

КРУГЛИК ВЛАДИСЛАВ

кандидат педагогічних наук

(Україна, Мелітополь, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького)

KRUGLYK VLADYSLAV,

candidate of pedagogical sciences

(Ukraine, Melitopol, Melitopol State Pedagogical University

named after Bohdan Khmelnytskyi)

orcid.org/0000-0002-5196-7241

ОСАДЧИЙ ВЯЧЕСЛАВ,

доктор педагогічних наук, професор

(Україна, Мелітополь, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького)

OSADCHYI VIACHESLAV,

doctor of pedagogical sciences, professor

(Ukraine, Melitopol, Melitopol State Pedagogical University

named after Bohdan Khmelnytskyi)

orcid.org/0000-0001-5659-4774

Структура професійної компетентності майбутнього інженера-програміста

Structure of Professional Competence of Future Software Engineers

У статті здійснено аналіз понять «інженер», «програміст» та «інженер-програміст». Авторами подано власне визначення поняття «інженер-програміст» з позиції методів, що використовуються для розробки програмного забезпечення. У статті представлено думки науковців та ІТ-спеціалістів щодо професійних якостей інженера-програміста. На основі аналізу професійно важливих якостей програмістів у дослідній роботі було сформовано, а згодом узагальнено перелік компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, який згруповано у 7 складових професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів: компетентність з програмування, цифрова, математична, інженерна, особистісно-професійна, управлінська, комунікативна компетентності. Подано етапи формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у ВНЗ (інтегративний, базовий, основний, кваліфікаційний, професійний). Визначено сутність виділених складових професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

Ключові слова: професійна підготовка, інженер-програміст, професійна компетентність.

The paper analyses concepts of engineer, programmer and software engineer. The special attention is given to the idea of the integrative character of professional activity of software engineer who works not only with a computer as a technical device, but with information. Because of the fact that the main professional activity of a software engineers is programming or software engineering in the process of which they develop a plan and action order, check the accuracy and quality of results, it is necessary to define a concept of software engineer. The authors introduce their own definition of this concept from the position of methods applied for software development. The paper presents thoughts of scientists and IT-specialists concerning professional qualities of software engineers. Scholars consider mathematical skills, an engineering habit of mind, analytical thinking, fundamental knowledge of computer science and programming to be important qualities. The authors find that future software engineers have to develop labile and divergent thinking. On the basis of the analysis of professionally important qualities of software engineers the list of competences of future software engineers is produced and summarized, which includes seven components of professional competence of software engineers, namely programming competence, digital competence, mathematical competence, engineering competence, personal and professional competence, management competence and communicative competence. Stages of professional competence development of future software engineers in higher educational establishments are given (integrative stage, basic stage, main stage, qualification stage and professional stage). The essence of components of professional components of future software engineers is determined.

Key words: professional training, software engineer, professional competence.

Постановка проблеми у загальному вигляді... Нині, незважаючи на суттєві теоретичні й практичні досягнення в професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів, відчувається необхідність у нових дослідженнях щодо визначення професійно важливих якостей та складу професійної компетентності, що зумовлено орієнтацією України на входження у світовий суспільно-економічний простір. Провідні ІТ-корпорації та компанії мають чіткі вимоги до професіоналізму програмістів, на які мають орієнтувати вищі навчальні заклади у процесі професійної підготовки ІТ-спеціалістів. Такі вимоги у теорії та методиці професійної освіти формуються у структурі професійної компетентності.

Аналіз основних досліджень і публікацій... Аспекти професійної підготовки програмістів висвітлені у роботах В.А.Гвоздєєвої, Л.В.Гришко, В.В.Осадчого, К.П.Осадчої, Н.Й.Падалко, З.С.Сейдаметова, С.І.Тищенко, зокрема щодо професійної компетентності інженера-програміста та визначення його професійних якостей написано у працях таких науковців як А.А. Ільченко, Л.А.Матвійчук, Д.Є.Щедролюсьєв, О.В. Наумук та ін.

Формулювання цілей статті... З метою визначення структури професійної компетентності ми вважаємо за доцільне провести аналіз понять «інженер» та «програміст». Вивчення літературних джерел щодо визначення професійних якостей інженерів-програмістів та складових їх професійної компетентності.

Виклад основного матеріалу дослідження... Сутність професії інженера висвітлювали Е.Крик, В.Г.Горохов, М.І.Негримовський, П.С.Лернер, деякі аспекти професійної підготовки інженерів подано у роботах О.А.Ігнатюк, В.М.Олексенка, О.Г.Романовського та ін. Важливою є думка Ігнатюк О.А. щодо інтегративного характеру професійної інженерної діяльності, яка включає класичні (проектно-конструкторська, технологічна, організаційно-управлінська, науково-дослідна) та інноваційні (інформаційно-аналітична, інформаційно-технічна, діагностична, маркетингова, промоутерська, сервісна, менеджмент якості) види діяльності. Це значно розширює уявлення науковців минулого століття (Е.Крика та В.Г.Горохова) про сутність професії інженера і висуває нові вимоги до його професійної підготовки, яка має включати розвиток навичок творчої діяльності та характеризуватися системним підходом у вирішенні складних науково-технічних завдань, звертанням до комплексу соціальних, гуманітарних, природничих і технічних дисциплін [1, с. 12-13].

У енциклопедичному словнику-довіднику поняття «програміст» подається як спеціаліст у галузі розробки, налагодження і/або супроводження роботи засобів програмного забезпечення автоматизованих систем [2, с. 155]. На профорієнтаційних ресурсах мережі Інтернет зустрічаються більш сучасні і повні визначення цього поняття: фахівець, який займається розробкою програмного забезпечення (ПЗ) для персональних, вбудованих, промислових й інших різновидів комп'ютерів, тобто програмуванням (progirk.ru). Виділяють два типи програмістів: прикладні, які займаються розробкою прикладного програмного забезпечення та застосувань [3, с. 44] і системні, які розробляють або обслуговують системні та/або мережні програми та підтримує розробників застосувань [3, с. 500]. Нині В.В.Осадчий, К.П.Осадча та І.М.Сердюк вважають таку класифікацію не доречною, адже «експлуатація комп'ютерів вийшла за межі кола вузьких фахівців, забезпечення роботи комп'ютера перетворилося на одну з основних потреб користувачів і, таким чином, змістова межа між системним і прикладним програмуванням багато в чому стерлася» [4, с. 14]. Тому сьогодні класифікація програмістів може бути набагато ширшою. Зокрема, виділяють такий різновид як програміст-аналітик, у функція якого входить аналіз проблем, пов'язаних з автоматизацією конкретної організації, оптимізація їх вирішення і постановка завдань на проектування або удосконалення вже функціонуючих автоматизованих система і баз даних [2, с. 155]. З розвитком веб-технологій з'явилося поняття веб-програміст, фахівець, що працює з глобальними мережами, наприклад, Інтернетом, з метою розробка інтерфейсів, динамічних сайтів тощо.

Слушно, на нашу думку, зауважують А.Грецов та Т.Бедарева про те, що програміст є спеціалістом, який працює не стільки з комп'ютером як з технічним пристроєм, скільки з інформацією. Він розробляє алгоритми, що дозволяють максимально ефективно вирішити певну задачу, і записує їх за допомогою наборів спеціальних символів, що «зрозумілі» комп'ютеру [5, с. 139].

Отже, основним родом занять й основною професійною діяльністю програміста є програмування, і головна умова успішної професійної діяльності програміста полягає в умінні якісно програмувати. В.О.Гвоздева вважає, що навчитися програмувати можна лише багаторазово програмуючи задачі, проходячи шлях від її постановки до працюючої програми. Для цього він має спочатку усвідомити задачу, потім скласти план загального розв'язання, виконати його, тобто перетворити у певну послідовність дій, і, насамкінець, перевірити результат рішення, впевнитися у його правильності [6, с. 4]. Такі дії подібні до вирішення інженерної задачі, тому часто у

нормативних документах (Класифікатор професій) та науковій літературі існує поняття «інженер-програміст».

У енциклопедичному словнику-довіднику інженер-програміст визначається як інженер, що займається розробкою і експлуатацією засобів програмного забезпечення [2, с. 156]. В.А.Камаєв і В.В.Костерін у підручнику [7, с. 438] наводять таке визначення професії інженера-програміста: найменування посади відповідно до класифікатора посад керівників, спеціалістів та інших службовців, спеціаліст зі створення та експлуатації програм.

На основі аналізу джерел щодо визначення понять програміст та інженер-програміст, можна зробити такі узагальнення *програміст* є фахівцем, який працює з інформацією і даними з метою знаходження максимально ефективного і оптимального вирішення завдання, розробляючи на основі математичних моделей алгоритми, які записує за допомогою засобів програмування (мови, середовища, технології). На нашу думку, програмісту, який використовує інженерні методи роботи (конструювання, планування, проектування, моделювання, документування) для розробки ПЗ більше властиве поняття *інженер-програміст* і його підготовка здійснюється у ВНЗ за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення». Професійна підготовка інженера-програміста, що використовує наукові методи (аналіз, класифікація та ін.) та методи інформатики (методи розробки алгоритмів, методології програмування та ін.) для розробки ПЗ, зокрема і ПЗ комп'ютерних систем, здійснюється за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Також професійна підготовка майбутніх інженерів-програмістів здійснюється і за іншими спеціальностями такими як «Комп'ютерна інженерія», «Кібербезпека», «Прикладна математика».

Аналізуючи проблему щодо визначення структури професійної компетентності інженерів-програмістів ми спиралися на спеціальні літературні джерела з програмування таких ІТ-професіоналів як Е.В.Декстра (Dijkstra E.W.), С.Макконелл, І.О.Одінцов, Дж.Сонмез, Г.С.Цейтін та сучасні дослідження таких науковців як Я.В.Булахова, Л.В.Гришко, Ю.Г.Лобода, З.С.Сейдаметова, І.В.Чірва та ін.

На думку Е.В.Декстри бути кращим програмістом – означає бути здатним розробляти більш ефективні і достовірні програми і знати, як робити це ефективно, для чого потрібні математичні навички. Він зазначає, що слово «математика» ним використовується у сенсі «мистецтво і наука ефективних міркувань» [8]. Дійсно завдання розробки програм високої якості і побудови високоякісних доказів дуже подібні, проте, на нашу думку, методологією програмування і математичну методологію не можна ототожнювати. Тому ми вважаємо слушною думку Г.С.Цейтіна, про те що математичний характер знань, що лежать в основі програмування, очевидний лише для математичних застосувань ЕОМ, а у загальному випадку можна сумніватися в первинності математичного знання по відношенню до програмування [9, с. 129]. Сучасний ІТ-спеціаліст С.Макконелл вважає, що програми підготовки інженерів-програмістів на молодших і випускних курсах можуть бути спрямовані на формування інженерного складу мислення у розробці ПЗ [10, с. 19].

Серед особистісних якостей, якими має володіти майбутніх інженер-програміст виділяють аналітичний розум, інтуїцію, здатність всеосяжного бачення, акуратність, витримку, терпіння, уважність, здатність довести до кінця будь-яку розпочату роботу і взяти на себе відповідальність за її результати, умінням планувати власні дії на тривалий термін [11, с. 305]. К.О.Орел у аналітичній професіограмі діяльності програміста важливими особливостями його мислительної діяльності вважає аналітичне мислення (здатність розкласти складну задачу на простіші елементи і підібрати до кожної адекватний спосіб вирішення) та вербальні операції (перекодування інформації (в тому числі тієї, що описує структури даних) з однієї мови на іншу) [12, с. 12].

Предметом обговорення і дискусій нині є думки спеціалістів щодо наявності тих чи інших здібностей, що визначають успішність діяльності майбутніх інженерів програмістів. Б. А.Гладких вважає, що професійним програмістом може вважатися не той, хто тільки здатний взяти в руки інструмент – комп'ютер і конкретну систему програмування, а той, хто знайомий з фундаментальними основами й історією науки, хто глибоко освоїв сукупність базових методів і алгоритмів, знає закони композиції програм, наукової організації праці і т.д. На думку науковця, випускник ВНЗ, що задовольняє цим вимогам, повинен мати право, отримати замість розпливчастого і девальвувати звання «інженер» офіційну кваліфікацію «програміст» [13, с. 14].

Цікавою є точка зору А.І.Бочкіна про те, що парадоксальною ознакою компетентності програміста є уникання програмування, особливо в епоху Інтернет, використовуючи готові програми, не боятися бути користувачем, підвищувати ерудицію, комп'ютерну освіченість [14, с. 38]. Це наштовхує на думку про те, що майбутні інженери-програміст мають навчитися не лише рутинній справі розробки програм за допомогою процесу програмування, а й мати лабільне (швидкість перебудови процесів мислення при послідовному переході від розв'язання одного

завдання до розв'язання іншого [15, с. 138].) дивергентне (вирішення завдань, що допускають декілька нестандартних рішень або правильних відповідей [16, с. 93]) мислення.

Тому гостро постає питання про якісну підготовку майбутніх інженерів-програмістів, які зможуть адаптуватися у швидкозмінних умовах професійної діяльності, впровадження та експлуатації, супроводу нових програмних систем, які зможуть внести коригування в коди програм або на їх основі розробити принципово нове програмне забезпечення, яке відповідає всім сучасним вимогам до їх розробки. Іншими словами, випускник повинен не тільки придбати певні знання, вміння і навички з дисциплін вузівського курсу, а й вміти застосувати ці знання в практичній професійній діяльності для вирішення поставлених завдань [17, с. 233]. Тобто мова йде про формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

У проєкті Тюнінг (Tuning educational structures in europe) розглянуто два види компетентностей: академічні (фахові) компетентності (subject specific competences) та загальні компетентності (generic competences, transferable skills). Перші залежать від предметної області і визначають профіль освітньої програми та кваліфікацію випускника, другі – мають універсальний, не прив'язаний до предметної області характер, студент їх набуває у процесі виконання певної освітньої програми [18, с. 3].

Тому під поняттям *професійна компетентність майбутніх інженерів-програмістів* ми будемо розуміти сукупність фахових і загальних компетентностей, що є важливими (ключовими) для професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів. Це поняття ми тісно пов'язуємо із поняттям професіоналізму.

У процесі формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів ми виділяємо такі етапи:

1. Інтегративний (1-й курс) – закріплення компетентностей, набутих у процесі навчання у закладах середньої освіти, адаптація до навчання у ВНЗ, формування основ з професійної компетентності.

2. Базовий (2-й курс) – становлення професійної компетентності, предметної підготовки, освоєння професійних навичок з програмування під час першої професійної практики, освоєння наукових методів дослідження у математиці у процесі написання курсової роботи.

3. Основний (3-й курс) – ускладнення дисциплін з програмування та інформатики, заглиблення у вивчення предметної області на професійному рівні, розвиток професійної компетентності у рамках вивчення дисциплін гуманітарної, соціально-економічної, математичної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки, відпрацювання професійних навичок з програмування під час професійної практики, освоєння наукових методів дослідження та/ чи проєктної діяльності з програмування у процесі написання курсової роботи.

4. Кваліфікаційний етап (4-й курс) – формування професійної компетентності, відпрацювання професійних навичок з програмування в реальних умовах професійної діяльності під час проходження виробничої практики, закріплення наукових методів дослідження та/ чи проєктної діяльності з програмування у процесі написання кваліфікаційної роботи за спеціальністю.

5. Професійний та/або дослідницький (магістратура) – поглиблення професійної компетентності з акцентом на спеціалізації, набуття компетентностей для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової діяльності у інформатиці, проведення і представлення результатів власного наукового дослідження у процесі написання кваліфікаційної (магістерської) роботи.

На основі аналізу наукових праць, спеціальної літератури та документів щодо переліку компетентностей майбутніх інженерів-програмістів ми виокремили загальний список таких компетентностей. Потім нами було систематизовано і узагальнено цей список та згруповано знання, вміння, навички, здатності та способи діяльності у 7 складових професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів: *компетентність з програмування, цифрова, математична, інженерна, особистісно-професійна та управлінська, комунікативна компетентності*. Компетентність з програмування розуміється як інтегральна властивість особистості, що характеризується певним рівнем розвитку алгоритмічного стилю мислення та здатністю до засвоєння штучної мови, включає знання та вміння в області алгоритмізації і програмування, виявляється в різноманітних формах програмно-алгоритмічної діяльності. Цифрова компетентність (digital competence) відповідно до Рекомендацій Європейського Парламенту та Ради (ЄС) [19] визначається як вміння оперувати цифровими носіями та передбачає впевнене та критичне використання технологій інформаційного суспільства для роботи, відпочинку та спілкування. Математична компетентність інженерів-програмістів розглядається нами як сукупність системних властивостей особистості, що виражаються стійкими знаннями з математики та вміннями застосовувати їх для розв'язування професійних завдань з програмування. Інженерна

компетентність нами пов'язується з вирішенням проблем створення програмного забезпечення на інженерній основі, використовуючи накопичений запас знань у сфері методів управління проектами, планування і регулювання проектних робіт, адаптуючи їх до умов колективної розробки програмних продуктів з гарантованою якістю. Особистісно-професійна компетентність розглядається нами як систематизоване утворення функцій і діяльнісних ситуацій, яке закладено в якостях особистості фахівця в галузі програмування і у вимогах до виду його професійної діяльності. Управлінська компетентність інженерів-програмістів полягає в інтегруванні таких умінь як управлінські (навички керування часом, делегування повноважень, керування проектами, прийняття управлінських рішень) та організаторські (оптимізація діяльності людей у колективі). Комунікативну компетентність спеціалістів з програмування ми розуміємо як здатність здійснювати спілкування в умовах професійної діяльності.

Висновки... Таким чином, аналіз сутності професії-інженера та програміста та властивих для них професійних якостей дозволив зробити висновок про те, що програмісту, який використовує інженерні, наукові методи та методи інформатики для розробки ПЗ властиве поняття «інженер-програміст». Уявлення про професійну компетентність інженера-програміста ми базували на широкому аналізі джерел, та пропонуємо його розуміти як сукупність фахових і загальних компетентностей, що є важливими (ключовими) для професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів, виділяючи 7 складових професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів: компетентність з програмування, цифрова, математична, інженерна, особистісно-професійна та управлінська, комунікативна компетентності.

Перспективи подальших розвідок... У подальших дослідженнях планується означити конкретний перелік компетентностей по кожній із складових професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів, визначити показники та критерії їх визначення.

Список використаних джерел і літератури/References:

1. Ігнатюк О. А. Теоретичні та методичні основи підготовки майбутнього інженера до професійного самовдосконалення в умовах технічного університету: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / О.А. Ігнатюк. – Харків, 2010. – 44 с. / Ighnatjuk O. Teoretychni ta metodychni osnovy pidghotovky majbutnjogho inzhenera do profesijnogho samovdoskonalennja v umovakh tekhnichnogho universytetu (*Theoretical and methodological basis of training future engineers to professional self-improvement in terms of technical university*), Kharkiv, 2010, 44 p. [in Russian].
2. Воройский Ф. С. Информатика. Энциклопедический словарь-справочник: введение в современные информационные и телекоммуникационные технологии в терминах и фактах / Ф.С. Воройский. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 768 с. / Vorojksyj F. Ynformatyka. Encyklopedycheskyj slovarj-spravochnyk: vvedenye v sovremennye ynformacyonnye y telekommunykyonnye tekhnologyy v termynakh y faktakh (*Computer science. Collegiate Dictionary Directory: introduction to modern information and communication technologies in terms of facts and*), Moscow, 2006, 768 p. [in Russian].
3. Англо-український тлумачний словник з обчислювальної техніки, Інтернету і програмування. – Вип. 2. – К. : Видавничий дім «СофтПройес», 2006. – 824 с. / Anghlo-ukrajinsjkyj tlumachnyj slovnyk z obchysljuvalnojji tekhniky, Internetu i proghramuvannja Vyp. 2 – Kyiv, 2006, 824 s. [in Ukrainian].
4. Осадчий В.В. Вступ до спеціальності програміста. навч. посіб. / В.В. Осадчий, К.П. Осадча, І.М. Сердюк. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 296 с. / Osadchyj V. Vstup do specialjnosti proghramista (*Introduction to the programmer*) Melitopolj, 2011, 296 p. [in Ukrainian].
5. Грецов А. 100 популярных профессий. Психология успешной карьеры для старшеклассников и студентов / А.Грецов, Т. Бедарева. – СПб., «Питер», 2008. – 272 с. / Ghrecov A. 100 populyarnyx professij. Psixologiya uspeshnoj kar'ery dlya starsheklassnikov i studentov (*100 popular professions. Psychology of a successful career for high school students and students*) SPb., 2008, 272 p. [in Russian].
6. Гвоздева В.А. Введение в специальность программиста: учебник. – 2-е изд., испр. и доп. / В.А. Гвоздева – М. : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. – 208 с. / Ghvozdeva V. Vvedenye v specyjalnostj proghrammysta: uchebnyk. (*Introduction to the Programmer's specialty: a textbook*), Moscow, 2007, 208 p. [in Russian].
7. Камаев В.А. Технологии программирования: Учебник. / В.А. Камаев, В.В. Костерин. – М. : Высш. шк. , 2006. – 454 с. / Kamaev V. Tehnologii programmirovaniya (*Programming Technologies: textbook*) Moscow , 2006, 454 p. [in Russian].
8. Dijkstra E.W. Why American Computing Science seems incurable [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.cs.utexas.edu/users/EWD/transcriptions/EWD12xx/EWD1209.html>. [in English].
9. Цейтин Г.С. Нематематическое мышление в программировании // Перспективы системного и теоретического программирования / Под ред. И.В. Поттосина. – Новосибирск: Изд-во ВЦ СО АН СССР, 1979. – С. 128-132. / Cejtnyn Gh.S. Nematematycheskoe myshlenye v proghrammyrovanyu (*Not mathematical thinking in programming*) Perspektivy systemnogho y teoretycheskogho proghrammyrovaniya, Novosybyrsk, 1979. pp. 128-132. [in Russian].
10. Макконелл С. Профессиональная разработка программного обеспечения / С. Макконелл. – СПб.: Символ-Плюс, 2006. – 240 с. / Makkonell S. Professyonaljnaja razrabotka prog hrammnogho obespecheniya (*Professional Software Development*) SPb, 2006, 240 p. [in Russian].
11. Мир профессий: Человек – знаковая система / Сост. С.Н. Левиева. – М.: Мол. гвардия, 1988. – 351 с. /

Мур professy: Chelovek – znakovaja systema, Moscow, 1988, 351 p. [in Russian]

12. Орел Е.А. Диагностика особенностей мыслительной деятельности специалистов в области информационных технологий (программистов): автореф. дис. кандидата психологических наук: 19.00.03 / Е.А. Орел. – Москва, 2007. – 23 с. / Orel E. Dyagnostyka osobennostej myslytelnoj dejatel'nosti spetsyalystov v oblasti ynformacyonnykh tekhnologiy (proghrammystov) (*Diagnostic features of mental activity of specialists in the field of information technology (programmers)*), Moscow, 2007, 23 p. [in Russian]

13. Гладких Б.А.. История, современное состояние и проблемы подготовки специалистов по информатике в Томском государственном университете // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2002. – № 275. – С. 8-16. / Ghladkykh B. Ystoriya, sovremennoe sostojanye y problemy podghotovky spetsyalystov po ynformatyke v Tomskom ghosudarstvennom unyversytete (*The history, current status and problems of training specialists in computer science at Tomsk State University*) Vestn. Tom. ghos. un-ta. 2002, vol. 275, pp. 8-16. [in Russian]

14. Бочкин А.И. Эволюция понятий «пользователь» и «программист» в связи с развитием и изучением информатики / А.И. Бочкин, Батан Л.В. // Сборник докладов Международной интернет-конференции «Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/89641/1/34-39.pdf>. / Bochkyn A. Batan L. Evoljucija ponjatyj «pol'zovatel'» y «proghrammyst» v svjazy s razvytyem y yzuchenym ynformatyky (*The evolution of the concepts of «user» and «programmer» in connection with the development and study of computer science*) [Electronic resource], Mode of access <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/89641/1/34-39.pdf>. [in Russian]

15. Балин В.Д. Практикум по общей и экспериментальной психологии: Учеб. пособие / В.Д. Балин, В.К. Гайда, В.А. Ганзен и др.; Под общей ред. А.А.Крылова. – Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 255 с. / Balyn V., Ghajda V., Ghanzen V. Praktykum po obshhej y eksperymental'noj psykhologyy: Ucheb. Posobyе (*Workshop on general and experimental psychology: Textbook*) L., Yzd-vo Lenynghr. un-ta, 1987, 255 p. [in Russian]

16. Богоявленская Д.Б. К вопросу о дивергентном мышлении / Д.Б. Богоявленская, И.А. Сусоколова // Психологическая наука и образование. – 2006. – № 1. – С. 85-95. / Boghojavlenskaja D., Susokolova Y. K voprosu o dyverghentnom myshlenuy (*On the issue of divergent thinking*) Psykhologhycheskaja nauka y obrazovanye. 2006, vol 1, pp. 85-95. [in Russian]

17. Лебедева Т. Н. Особенности применения компетентностного подхода в обучении студентов квалификации «Инженер-программист» // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2010. – №16-2. – С. 232-237. / Lebedeva T. Osobennosty prymenenija kompetentnostnogho podkhoda v obuchenju studentov kvalyfykacuu «Ynzhenер-proghrammyst» (*Features of the application of the competency approach in teaching students the qualification «Software Engineer»*) Psykhologhija y pedaghoghyka: metodyka y problemu praktycheskogho prymenenija. 2010, vol. 16-2, pp. 232-237. [in Russian]

18. Вступне слово до «Проект ТЬЮНИНГ – гармонізація освітніх структур у Європі». Внесок університетів у Болонський процес [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf. / Vstupne slovo do «Proekt TJJuNINGh – gharmonizacija osvritnikh struktur u Jevropi». Vnesok unyversytetiv u Bolons'kij proces (*Foreword to «Project Tuning - harmonization of educational structures in Europe». The contribution of universities in Bologna*) http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf. [in Russian]

19. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>. / Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>. [in English]

Дата надходження статті: «01» листопада 2016 р.

Стаття прийнята до друку: «17» листопада 2016 р.

Рецензенти:

Аносов І. – доктор педагогічних наук, професор

Єремєєв В. – доктор технічних наук, професор

Круглик Владислав – доцент кафедри інформатики і кібернетики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, кандидат педагогічних наук, e-mail: kryglikvlad@gmail.com

Kruglyk Vladyslav – assistant professor of informatics and cybernetics department of Melitopol State Pedagogical University Named after Bohdan Khmel'nitskiy, candidate of pedagogical sciences, e-mail: kryglikvlad@gmail.com.

Осадчий Вячеслав – завідувач кафедри інформатики і кібернетики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, доктор педагогічних наук, професор, e-mail: poliform55@gmail.com

Osadchyi Viacheslav – head of informatics and cybernetics department of Melitopol State Pedagogical University named after Bohdan Khmel'nitskiy, doctor of pedagogical sciences, professor, e-mail: poliform55@gmail.com

Цитуйте цю статтю як:

Cite this article as:

Круглик В. Структура професійної компетентності майбутнього інженера-програміста / Владислав Круглик, Вячеслав Осадчий // Педагогічний дискурс. – 2016. – Вип. 21. – С. 69–74.