

## ВИЗНАЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ У ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Олексій Наумук

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

### Анотація:

У статті проаналізовано наявні методики навчання з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», посадові інструкції інженера-програміста та інженера-програміста 1-ої категорії, а також сучасні вимоги роботодавців до фахівців зі створення, упровадження й підтримки мережевої інфраструктури підприємства для виявлення вмінь, знань і навичок, якими повинні володіти майбутні інженери-програмісти. На основі огляду професійних якостей, необхідних для успішної трудової діяльності, дійдено висновку щодо ключових компетенцій майбутніх інженерів-програмістів у галузі адміністрування комп'ютерних мереж.

### Ключові слова:

адміністрування комп'ютерних мереж; інженер-програміст; компетентнісний підхід.

### Аннотация:

**Наумук Алексей. Определение профессиональных качеств будущих инженеров-программистов в области компьютерных сетей.**

В статье проанализированы существующие методики обучения дисциплине «Администрирование компьютерных сетей», должностных инструкций инженера-программиста и инженера-программиста 1-ой категории, а также современных требований работодателей к специалистам по созданию, внедрению и поддержке сетевой инфраструктуры предприятия для выявления умений, знаний и навыков, которыми должны обладать будущие инженеры-программисты. На основе обзора профессиональных качеств, необходимых для успешной трудовой деятельности, сделаны выводы относительно ключевых компетенций будущих инженеров-программистов в области администрирования компьютерных сетей.

### Ключевые слова:

администрирование компьютерных сетей; инженер-программист; компетентностный подход.

### Resume:

**Naumuk Oleksii. Specification of future software engineers' professional qualities in computer networking.**

The article analyzes the existing teaching methods of the discipline "Administration of computer networks", job description of the software engineer and software engineer of the I category, as well as current requirements of employers to specialists in creation, implementation and support of the company network infrastructure, to identify skills and knowledge necessary for future software engineers. Based on the review of the professional qualities needed for successful employment, the conclusions on key competencies in the field of computer networks administration for future software engineers are drawn.

### Key words:

administration of computer networks; software engineer; competence approach.

Постанова проблеми. Розвиток інформаційного суспільства в Україні та впровадження новітніх інформаційних комп'ютерних технологій (ІКТ) визнається одним з пріоритетних напрямів державної політики. Вітчизняний ринок ІКТ перебуває у стані активного становлення й за певних умов може стати фундаментом для розвитку інформаційного суспільства. Тому однією з основних стратегічних цілей розвитку України є створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ [3].

Необхідність підтримки постійної відповідності професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів швидкому розвитку науки й техніки, особливо в галузі інформаційно-комунікаційних технологій, а також реалізації мережевої моделі професійного навчання із застосуванням дистанційних освітніх технологій, зумовлюють потребу в удосконаленні процесу навчання майбутніх інженерів-програмістів адміністрування комп'ютерних систем і мереж [2, с. 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Компетентнісний підхід до професійної підготовки фахівців розкрито в наукових працях таких дослідників, як М. Алексеев, З. Сейтдаметова, О. Спірін, В. Осадчий, К. Осадча. Методики навчання окремих

дисциплін майбутніх інженерів-програмістів висвітлені в роботах таких науковців, як Д. Щедролюсов, Л. Гришко, О. Кучерук.

Для визначення ключових компетенцій нами були проаналізовані нормативні документи, посадові інструкції, а також вимоги роботодавців до кандидатів на посаду системного адміністратора. Крім того, у процесі дослідження було розглянуто методики викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» і сформульовано перелік знань, умінь і навичок, якими має володіти майбутній інженер-програміст.

Зауважимо, що процеси глобалізації неоднаково проявляються в різних секторах економіки. З максимальною інтенсивністю глобалізація відбувається у сфері інформаційних і комп'ютерних технологій. У будь-якій країні вищий навчальний заклад повинен забезпечити випусникам відповідних спеціальностей приблизно однаковий рівень підготовки. Ця вимога зумовлена високою рухливістю робочої сили у сфері інформаційних і комп'ютерних технологій. Фахівці цієї сфери не тільки вільно змінюють робочі місця, міняючи фірми й організації, у яких вони працюють, а й вільно перетинають кордони між країнами – іноді реально, іноді віртуально, у режимі аутсорсингу. Підготовка фахівців у сфері інформаційних і

комп'ютерних технологій повинна бути досить гнучкою, оскільки професійні навички, яких вимагають роботодавці, можуть досить швидко змінюватися впродовж тих років, які молода людина витрачає на професійне навчання. У таких умовах проблема підготовки інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика» набуває надзвичайної актуальності й ваги [7, с. 6].

Сучасний інженер-програміст має не лише володіти знаннями в галузі програмування й розробки програмних продуктів, уміти використовувати свої навички для написання програмного коду, створення програмного забезпечення, його тестування, налагодження, підтримки й документування, а й володіти методами створення мережної інфраструктури, що передбачає планування, розгортання, налаштування й адміністрування комп'ютерних мереж.

Ураховуючи державні стандарти навчання, орієнтовані на компетентнісний підхід, а також уміння й навички, набуті в процесі навчання для виконання важливих у професійній діяльності завдань, ми констатуємо необхідність формування загальних видів діяльності майбутнього фахівця з метою розробки ефективних форм і методів викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в огляді й аналізі знань, умінь і навичок, необхідних для формування ключових компетенцій і вдосконалення моделі навчання з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Виклад основного матеріалу дослідження. Професія інженера-програміста характеризується високим попитом на ринку праці, який, згідно з прогнозами, у найближчі роки буде зростати. Основною професійною діяльністю інженера-програміста є програмування. Воно може використовуватися як допоміжна діяльність для виконання інших професійних завдань. Як основна професійна діяльність програмування використовується в технічній і науковій сферах. У техніці виділяються середня технічна кваліфікація – технік-програміст і вища технічна кваліфікація – інженер-програміст.

Основним предметом діяльності інженера-програміста є проектування, розробка й виробництво програмного забезпечення як промислової продукції, що відповідає заданим функціональним, конструктивним і технологічним вимогам (результатом діяльності є програмне забезпечення). Предметом діяльності програмістів у науці є виконання завдань із застосуванням методів прикладної

математики та реалізацією їх за допомогою ЕОМ (результатом діяльності є отриманий завдяки програмі розв'язок задачі). Як допоміжна діяльність, програмування нині використовується в щонайширшому колі професій [5, с. 215].

Компетентнісний підхід до освіти (на відміну від традиційного кваліфікаційного) віддзеркалює вимоги не тільки до змісту освіти (що повинен знати, уміти і якими навичками володіти випускник вишу в професійній сфері), а й до поведінкового складника (здатності до застосування знань, умінь і навичок для виконання завдань професійної діяльності). Сьогодні поширеним є трактування компетенції як здатності до застосування знань, умінь і особистісних якостей з метою успішної діяльності в певній сфері. Компетенції, по суті, визначають набір видів діяльності, які повинен здійснювати професіонал у конкретній сфері на певному рівні, а компетентність – це реалізація компетенції конкретним суб'єктом діяльності, що залежить від його особистісних характеристик. Відповідно до цих положень, модель компетенцій у певній професійній сфері більш точно розкриває характер діяльності фахівця порівняно з набором кваліфікаційних характеристик [1, с. 75].

Інформаційно-комунікаційна компетентність, точніше інформаційно-комунікаційно-технологічна компетентність, або ІКТ-компетентність – це підтверджена здатність особистості до використання на практиці інформаційно-комунікаційних технологій для задоволення власних індивідуальних потреб і виконання суспільно значущих, зокрема професійних, завдань у певній предметній галузі. Синонімічними до терміна «ІКТ-компетентність» можна вважати ряд термінів, що сьогодні використовуються в педагогічній науці: «комп'ютерна компетентність», «інформаційно-комп'ютерна компетентність», «інформаційно-технологічна компетентність» [8].

У процесі формування професійної компетентності майбутнього фахівця виділяють: а) ключові компетентності, такі, що відображають специфіку певної професійної діяльності; б) базові компетентності, необхідні для будь-якої професійної діяльності, такі, що виявляються в здатності до виконання професійних завдань на основі використання інформації, комунікації, соціально-правових основ поведінки особи в цивільному суспільстві; в) спеціальні компетентності (спеціалізовані й вузькоспеціалізовані), такі, що відображають специфіку сфери професійної діяльності [6, с. 58].

Для визначення вимог, що висуваються до професійної підготовки інженера-програміста, було проаналізовано наукові праці Л. Гришко та

О. Кучерук, посадові інструкції інженера-програміста 1-ої категорії та провідного інженера освітніх установ, зокрема Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, Бердянського державного педагогічного університету, Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського, Криворізького державного педагогічного університету, а також вимоги до посади інженера-програміста в комерційних структурах.

Проаналізувавши вимоги до посади інженера-програміста в комерційних структурах (фірмах, компаніях, торговельних мережах тощо), що розміщені на сайтах вакансій (наприклад, <http://www.0564.ua/job>; <http://rabota.ua>; <http://www.work.ua>; <http://www.trud.gov.ua>; <http://hh.ua>), можемо констатувати, що обов'язки інженера-програміста передбачають: встановлення, налаштування й адміністрування поштового, проксі-сервера й веб-сервера; адміністрування бази даних; контроль за порушенням правил користування локальних обчислювальних мереж і уживання заходів щодо усунення проблем; здійснення антивірусного захисту локальної мережі й серверу; уміння програмувати мережне обладнання (роутери, модеми, шлюзи); знання принципів роботи TCP/IP і адміністрування IP-сіток; знання HTML, XML, XSLT, XHTML, WebServices, CSS, \*nix систем; володіння клієнт-серверними технологіями тощо.

У Довіднику кваліфікаційних характеристик професій до завдань і обов'язків інженера-програміста належать в основному завдання, що стосуються розробки й тестування програм засобами обчислювальної техніки, з використанням мов програмування та їх налагодженням. Крім того, інженер-програміст зобов'язаний: здійснювати запуск налагоджених програм і введення вихідних даних, які визначаються умовами поставлених завдань; коригувати розроблену програму на основі аналізу вихідних даних; визначати можливість використання готових програм, розроблених іншими підприємствами (установами); розробляти й упроваджувати методи автоматизації програмування, типові й стандартні програми, програмувати програми, транслятори, вхідні алгоритмічні мови, системи автоматичної перевірки правильності програм, типові й стандартні програмні засоби; складати технологію оброблення інформації; виконувати роботи щодо уніфікації й типізації обчислювальних процесів; брати участь у проектних роботах, що стосуються розширення сфери застосування обчислювальної техніки [4].

У таблиці 1 наведено повний перелік компетенцій, які були виділені на основі проаналізованих джерел як такі, що стосуються майбутньої діяльності інженерів-програмістів у галузі мережних технологій.

Отже, аналіз вимог суспільства й роботодавців окреслив достатньо великий перелік вимог до професії інженера-програміста. Порівнявши посадові інструкції інженерів-програмістів в освітніх закладах і в комерційних структурах, ми дійшли висновку, що в освітніх закладах такі вимоги носять більш загальний характер і не конкретизують назв технологій, якими має володіти працівник. У комерційних структурах вимоги більш конкретизовані й звужені до певних професійних операцій, крім того, часто вимагається знання іноземних мов, зокрема англійської. Фахівців у галузі програмування нерідко запрошують обслуговувати наявні комп'ютерні мережі й організовувати нові, стежити за працездатністю комп'ютерів, тобто вони беруть на себе ще й обов'язки системних адміністраторів. Проте в Довіднику кваліфікаційних характеристик професій працівників і в професіограмі інженера-програміста наводяться загальні компетенції, властиві інженерам-програмістам будь-якої галузі. А у вимогах роботодавців, що прописані в посадових інструкціях, можна виокремити компетенції, властиві інженерам-програмістам у сфері мережних технологій.

Також нами були проаналізовані вимоги до ІТ-спеціальностей, які закладені в стандартах Computing Curricula 2005 [10, с. 62]. На основі аналізу п'яти ІТ-спеціальностей (computer science (CS), computer engineering (CE), software engineering (SE), information systems (IS), information technology (IT)) ми з'ясували, що до кола обов'язків ІТ-спеціалістів належать ті, що пов'язані насамперед зі сферою мережних технологій, зокрема: інсталяція мереж, адміністрування мереж і безпека мереж, проектування веб-сторінок, розвиток мультимедійних ресурсів, встановлення компонентів комунікацій, підтримка систем електронної пошти. Проте працювати за професією інженера-програміста можуть SE-спеціалісти, які глибше й детальніше вивчають питання надійності програмного забезпечення й обслуговування, а також зосереджують свою увагу на методах розвитку й підтримання програмного забезпечення. Крім того, у Computing Curricula 2005 зазначається, що термін «software engineer» (інженер-програміст) є виробничою назвою посади, а стандартного визначення цього терміна в посадових інструкціях немає й його зміст серед роботодавців варіюється в широких межах.

**Вимоги до професійної підготовки інженера-програміста**

Джерело	Перелік вимог
За Л. Гришко	<ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність визначити архітектуру програми;</li> <li>• уміння бачити завдання одночасно на різних рівнях деталізації;</li> <li>• уміння уявляти собі процес, який проектується, у динаміці;</li> <li>• уміння узагальнювати типові ситуації;</li> <li>• уміння модифікувати програму (Е. Дейкстра);</li> <li>• здатність до налагодження програм, тобто до знаходження помилок у програмі;</li> <li>• здатність до модифікацій програм;</li> <li>• уміння запам'ятовувати й відтворювати текст програм (Б. Шнейдерман);</li> <li>• здатність до навчання протягом усього періоду професійної діяльності</li> </ul>
За О. Кучерук	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уміти використовувати сучасні інформаційні технології та комп'ютерну техніку для побудови й обслуговування інформаційних комп'ютеризованих систем у різних галузях науки та народного господарства;</li> <li>• бути готовим до постійного оновлення й поповнення знань, неперервної самоосвіти й самовдосконалення</li> </ul>
Згідно з посадовою інструкцією інженера-програміста 1-ої категорії	<ul style="list-style-type: none"> <li>• має виконувати обов'язки локального адміністратора й здійснювати адміністрування програмного забезпечення,</li> <li>• повинен знати організацію, функціонування й програмування мережених систем, сучасні WWW-технології, організацію і створення веб-сайтів, налаштування серверних систем; вивчати сучасні технології та обладнання й програмне забезпечення Інтернет-мережі;</li> <li>• готувати пропозиції щодо розвитку Інтернет-ресурсів і розробляти проекти розвитку Інтернет-ресурсів університету;</li> <li>• рецензувати проекти, програми, плани щодо Інтернет-ресурсів мережі;</li> <li>• забезпечувати виконання проектів, планів, заходів, спрямованих на використання Інтернет-ресурсів університету;</li> <li>• розробляти, експлуатувати, розвивати Інтернет-сторінки університету в частині їх функціональних можливостей; адмініструвати Інтернет-ресурси на рівні університету;</li> <li>• управляти інформаційними Інтернет-потокami в комп'ютерній мережі та її конфігурацією;</li> <li>• забезпечувати захист Інтернет-ресурсів університету на логічному рівні, а також налаштовувати системне програмне забезпечення щодо Інтернет-ресурсів.</li> </ul>
Вимоги до посади інженера-програміста в комерційних структурах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• встановлення, налаштування й адміністрування поштового, проксі-сервера й веб-сервера;</li> <li>• адміністрування бази даних;</li> <li>• контроль за порушенням правил користування локальних обчислювальних мереж і уживання заходів для усунення проблем;</li> <li>• здійснення антивірусного захисту локальної мережі та серверу;</li> <li>• уміння програмувати мережне обладнання (роутери, модеми, шлюзи);</li> <li>• знання принципів роботи TCP/IP й адміністрування IP-сіток; знання HTML, XML, XSLT, XHTML, WebServices, CSS, *nix систем; володіння клієнт-серверними технологіями тощо.</li> </ul>

Відповідно до рекомендацій Міжнародної організації зі стандартів(ISO) завдання мережного адміністрування охоплює п'ять основних напрямів: управління ліквідацією несправностей, управління конфігурацією, управління використанням ресурсів, управління продуктивністю, управління безпекою комп'ютерних систем [9].

Виходячи із зазначеного вище, професійна діяльність у галузі адміністрування комп'ютерних мереж залежить від знань і вмінь проектувати, створювати, налаштовувати й підтримувати роботу локальної мережі, поштових, проксі- й веб-серверів та програмного забезпечення, неперервної самоосвіти й розвитку логічного мислення для розв'язання різноманітних нестандартних проблем при проектуванні, розгортанні й підтримці мережі та програмного забезпечення.

Тому при підготовці якісних фахівців у сфері комп'ютерних мереж необхідно звернути

особливу увагу на розвиток таких компетенцій, як пізнавальна, комунікативна, соціально-трудова, ціннісно-смилова, а також компетенції особистісного самовдосконалення.

Висновки. Проведений аналіз чинних методик і посадових інструкцій інженерів-програмістів дав змогу твердити, що одними з найважливіших факторів, які впливають на здатність майбутніх фахівців реалізовувати свої професійні обов'язки, є сформована мотивація до навчання адміністрування комп'ютерних мереж, предметна компетентність і здатність до самовдосконалення.

Визначення головних чинників, які впливають на якість підготовки майбутніх фахівців з адміністрування комп'ютерних мереж, є надзвичайно важливим у процесі розроблення, удосконалення й упровадження нових методик, форм і засобів у навчання адміністрування комп'ютерних мереж.

### Список використаних джерел

1. Алексеев М. О. Особенности формирования компетенций специалистов направления «программная инженерия» на основе междисциплинарных связей [Электронный ресурс] / Алексеев М. О., Коротенко Г. М., Коротенко Л. М., Письменкова Т. О. – Режим доступа : <http://pzks.nmu.org.ua/ua/pdf/Doc24.pdf>. – Заголовок с экрана (19.05.2015).
2. Брескіна Л. В. Професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики на основі сучасних мережевих інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики» / Л. В. Брескіна. – К., 2003. – 20 с.
3. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>. – Назва з екрана (19.05.2015).
4. НАКАЗ МІНІСТЕРСТВА ПРАЦІ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ВІД 29.12.2004 № 336 «Про затвердження Випуску 1 «Професії працівників, що є загальними для всіх видів економічної діяльності» Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників». – Електронний ресурс: [режим доступу]: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN11827.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN11827.html).
5. Осадчий В. В. Вступ до спеціальності програміста. Навчальний посібник / Осадчий В. В., Осадча К. П., Сердюк І. М. – Мелітополь : РВЦ МДПУ, 2011. – 291 с.
6. Пулім К. Ю. Проектування методичної системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів до адміністрування та захисту інформації в комп'ютерних мережах в умовах становлення компетентнісного підходу / К. Ю. Пулім // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. – 2012. – №. 20. – С. 55–62.
7. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика»: дис... доктора пед. наук : 13. 00.02 / Сейдаметова Зарема Сейдаліївна. – К., 2007. – 208 с.

### References

1. Alekseev, M., Salov, V., Korotenko, G., Korotenko, L., Pismenkova, T. *Features of competence formation in specialists of "Software Engineering" based on interdisciplinary connections*. Retrieved from: <http://pzks.nmu.org.ua/ua/pdf/Doc24.pdf>. [in Russian].
2. Breskina, L.V. (2003). *Professional training of science teachers based on modern information technology network: Author's abstract for the degree of Candidate of pedagogical sciences: 13.00.02 – theory and methods of teaching informatics*. Kyiv. [in Ukrainian]
3. Law of Ukraine (2007). *On the basic principles of information society development in Ukraine for 2007-2015*. Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua>. [in Ukrainian].
4. *Order of the Ministry of Labour and Social Policy of Ukraine*. (2004). On approval of Issue 1 "Occupations of employees that are common to all types of economic activity" Handbook of qualifying characteristics for employees' occupations". Retrieved from: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN11827.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN11827.html). [in Ukrainian].
5. Osadchii, V.V., Osadcha, K.P., Serdiuk, I.M. (2011). *Introduction to the programmer profession. Textbook*. Melitopol: RVTS MDPU. [in Ukrainian].
6. Pulim, K. Yu. (2012). Designing of methodical system of future engineers-teachers' training to administration and information security in computer networks under conditions of competence approach. *Visnyk Luhanskoho natsionalnoho universytetu imeni T. Shevchenka. Pedagogichni nauky*, (20), 55-62. [in Ukrainian].
7. Seidametova, Z. S. (2007). *Methodical system of the stage training of future software engineers in specialty "Informatics"*. Kyiv.[in Ukrainian].
8. Spirin, O.M. (2009). Information-communication and informatics competences as system components of Informatics teacher's professional and specialized competencies. *Informatsiini tekhnolohii I zasoby navchannia*, 5 (13). [in Ukrainian].
9. *Standard ISO/IEC 17799. Information Technology: Information Security Management*. Retrieved from: [Http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc.htm](Http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc.htm). [in Russian].

8. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики / О. М Спірін / Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5(13). – ISSN 2076-8184.
9. Стандарт ISO/IEC 17799 Информационные технологии: менеджмент информационной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc.htm). – Заголовок с экрана (19.05.2015).
10. Shackelford (chair) et al. Computing Curricula 2005: The Overview Report, a volume of the Computing Curricula series produced by the Joint Task Force for Computing Curricula 2005, copyright ACM and IEEE, published by the Association for Computing Machinery, 2006. [in English].

**Рецензент:** Фунтікова О.О. – д.пед.н., професор

**Відомості про автора:**

**Наумук Олексій Володимирович**  
naumukl@gmail.com  
Мелітопольський державний педагогічний  
університет імені Богдана Хмельницького  
вул. Леніна, 20, м. Мелітополь,  
Запорізька обл., 72312, Україна  
doi:10.7905/нвмдпу.v0i14.93

*Матеріал надійшов до редакції 10.03.2015 р.*

*Подано до друку 21.04.2015 р.*