

І. І. Пододіменко, Хмельницький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК В УНІВЕРСИТЕТАХ ЯПОНІЇ

Пододіменко І. І.

Особливості змісту професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук в університетах Японії

Досліджено надзвичайно актуальну проблему професійної підготовки конкурентоспроможних фахівців у закладах вищої освіти в умовах входження нашої держави у світове товариство. На основі порівняльного аналізу американського та японського освітніх стандартів для розробки навчальних планів підготовки бакалаврів напряму „Комп'ютерні науки” визначено структуру та зміст обсягу знань, виділено ядро базових знань, що відповідно визначає вимоги до мінімального обсягу знань випускників ОКР „бакалавр” задля їх майбутньої успішної професійної діяльності. Встановлено, що змістовий компонент освітніх програм для підготовки бакалаврів комп'ютерних наук адаптує всю різноманітність фонового освітнього середовища. Виокремлено основні принципи розробки програм підготовки даних фахівців у системі вищої університетської освіти Японії. Особливу увагу зосереджено на важливості творчого осмислення та впровадження зарубіжного досвіду в підготовку інженерів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій на теренах України.

Ключові слова: освітні програми, навчальні цикли, професійна підготовка, бакалавр комп'ютерних наук.

Пододименко И. И.

Особенности содержания профессиональной подготовки бакалавров компьютерных наук в университетах Японии

Исследована чрезвычайно актуальная проблема профессиональной подготовки конкурентоспособных специалистов в учреждениях высшего образования в условиях вхождения нашего государства в мировое общество. На основе сравнительного анализа американского и японского образовательных стандартов для разработки учебных планов подготовки бакалавров направления „Компьютерные науки” определены структура и содержание объема знаний, выделено ядро базовых знаний, что соответственно определяет требования к минимальному объему знаний выпускников ОКУ „бакалавр” для их будущей успешной профессиональной деятельности. Установлено, что содержательный компонент образовательных программ для подготовки бакалавров

компьютерных наук адаптирует все разнообразие фоновой образовательной среды. Выделены основные принципы разработки программ подготовки данных специалистов в системе высшего университетского образования Японии. Особенное внимание сосредоточено на важности творческого осмысления и внедрения зарубежного опыта в подготовку инженеров в отрасли информационно-коммуникационных технологий на территории Украины.

Ключевые слова: образовательные программы, учебные циклы, профессиональная подготовка, бакалавр компьютерных наук.

Органічно взаємопов'язаними пріоритетами, які виступають ключовими у розумінні сучасної стратегії розвитку вищої освіти в Україні, є інтеграція вищої освіти України до європейського та світового освітнього простору та постійне підвищення якості підготовки фахівців. В умовах розвитку інформаційного суспільства зміст професійної підготовки інженерів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій повинен постійно удосконалюватись в нерозривній взаємозалежності із рівнем розвитку науки і техніки, соціально-економічним, культурним розвитком суспільства із відповідним урахуванням перспектив соціальних та економічних потреб розвитку країни й потреб освітньої підготовки молоді. При цьому вищі навчальні заклади, які здійснюють підготовку бакалаврів комп'ютерних наук, повинні періодично критично аналізувати та оцінювати свої освітні програми та вносити необхідні корективи в умовах швидкого розвитку ІТ-галузі.

Нагальність та необхідність вирішення даної проблеми простежується на рівні законодавчих та нормативних документів уряду та Міністерства освіти України. Зокрема, у Листі Міністерства освіти України „Щодо покращення якості підготовки фахівців для ІТ-галузі” [1] зазначено необхідність переглянути зміст нормативних дисциплін, що викладаються під час підготовки фахівців в зазначеній галузі знань відповідно до сучасних досягнень розвитку інформаційних технологій. Окрім того, у 2010 р. затверджено Галузевий стандарт вищої освіти України з напряму підготовки 6.050101 „Комп'ютерні науки”, який визначає вимоги до змісту та рівня підготовки випускників вищої школи ОКР „бакалавр” за вказаним напрямом.

Ефективність професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у вітчизняній практиці вищої школи вимагає постійного вдосконалення та підвищення ефективності навчального процесу з використанням передових світових здобутків, оскільки набуті студентами під час освітньої та професійної підготовки у вищому навчальному закладі теоретичні знання та практичні уміння закладають основу їх майбутньої конкурентоспроможності на сучасному ринку праці.

До проблеми підготовки інженерів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій в Україні та за кордоном зверталось багато дослідників: А. Гурджій, Г. Козлакова, Т. Морозова, З. Сейдаметова, С. Семеріков та інші. Для дослідження окремих аспектів неперервної освіти і відкритого навчання вивчалися наукові праці В. Бикова, Б. Вульфсона, О. Кареліної, І. Козубовської, В. Кухаренка, Н. Ничкало, П. Стефаненка, Н. Сиротенка та інших. Проблеми професійної підготовки фахівців за кордоном знайшли висвітлення у дослідженнях вітчизняних науковців з проблем порівняльної професійної педагогіки Н. Бідюк, Т. Десятова, В. Коваленко, Т. Кошманової, К. Корсака, Н. Пацевко, Л. Пуховської, А. Сбруєвої, Н. Собчак, Б. Шуневича та інших. Науково-педагогічні дослідження з проблеми розвитку японської педагогічної теорії та практики з метою творчого використання прогресивних ідей у вітчизняній освітній практиці здійснили Ю. Боярчук, А. Джуринський, В. Елманова, В. Кудін, І. Ладанов (сучасний стан системи освіти), О. Михайличенко, Я. Нейматов, О. Озерська, Н. Пазюра (професійна підготовка фахівців), В. Пронніков, Н. Репетюк (становлення освіти в сучасній Японії), Т. Свердлова (теоретичні засади процесу гуманітаризації освіти), Л. Царьова (естетична культура особистості у сучасній шкільній освіті).

Потреба у цілісному і системному дослідженні досвіду Японії щодо організації професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук та актуальність його осмислення й творчого використання у вітчизняній педагогічній практиці вищої школи визначили мету статті – дослідити

особливості структури та змісту навчальних програм підготовки бакалаврів за напрямом «Комп'ютерні науки» в університетах Японії.

Міжнародними організаціями ACM, AIS та IEEE-CS розроблено рекомендації для розробки навчальних планів підготовки бакалаврів IT Computing Curricula 2001 [2], де визначено структуру та зміст обсягу знань, виділено ядро базових знань, що відповідно визначає вимоги до мінімального обсягу знань для підготовки бакалаврів за різними напрямами IT задля їх майбутньої успішної професійної діяльності. Доречно зазначити, що дані рекомендації покладені в основу розробки освітніх стандартів підготовки IT-фахівців у різних країнах світу.

Відповідно Японською федерацією з обробки інформації (Information Processing Society of Japan (IPSJ) у 2008 р. на основі Computing Curricula 2005 (CC2005) [3] розроблено Computing Curriculum Standard J07 [4] із врахуванням відмінностей у національних та культурних особливостях між країнами, що безпосередньо впливає на позначення термінів та вимоги до підготовки фахівців відповідно до потреб країни та регіону. Так, ядро базових знань (body of knowledge) освітнього стандарту за напрямом „Комп'ютерні науки” J07-CS складається із 15 областей знань (knowledge areas), які містять 138 дискретних частин (units), серед яких 66 одиниць (близько 255 годин аудиторних занять) є обов'язковими (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл одиниць та годин згідно ядра базових знань

| Області знань | К-сть дискретних частин | Нормативна к-сть одиниць | Нормативна к-сть годин аудиторних занять (J07-CS) | Нормативна к-сть годин аудиторних занять (CC2005-CS) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---|--|
| DS Дискретні структури | 8 | 7 | 41 | 43 |
| PF Основи програмування | 5 | 5 | 38 | 38 |

| | | | | |
|--|-----|----|-----|-----|
| AL Алгоритми | 10 | 3 | 20 | 31 |
| AR Архітектура і організація | 9 | 7 | 32 | 36 |
| OS Операційні системи | 14 | 8 | 17 | 18 |
| NC Розподілення обчислення | 8 | 4 | 14 | 15 |
| PL Мови програмування | 13 | 6 | 17 | 21 |
| HC Взаємодія людини і машини | 8 | 2 | 8 | 8 |
| MR Мультимедійні електронні засоби | 5 | 2 | 3 | – |
| GV Комп'ютерна графіка і візуалізація | 9 | 2 | 3 | 3 |
| IS Інтелектуальні системи | 10 | 2 | 5 | 10 |
| IM Управління інформацією | 13 | 5 | 14 | 10 |
| SP Соціальні і професійні питання | 10 | 5 | 11 | 16 |
| SE Програмна інженерія | 12 | 8 | 32 | 31 |
| CN Обчислювальна математика і обчислювальні методи | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Всього | 138 | 66 | 255 | 280 |

При порівнянні двох освітніх стандартів бачимо, що в японському стандарті додано нову область „MR Мультимедійні електронні засоби”, а американський стандарт містить 132 дискретні частини сукупності необхідних знань, серед яких 64 тематичні області знань обов'язкові при аудиторному навантаженні у 280 годин.

Зміст освітніх програм підготовки бакалаврів комп'ютерних наук було досліджено на прикладі таких японських університетів, як: Токійський (University of Tokyo), Кіотський (Kyoto University), Осакський (Osaka University), Токійський технічний (Tokyo Institute of Technology) університети та університети Кюшу (Kyushu University), Васеда (Waseda University), Кейо (Keio University), Тохоку (Tohoku University), які входять до 200 найкращих університетів світу із підготовки фахівців з комп'ютерних наук та інформаційних систем за рейтингом QS World University Rankings by Subject 2013 – Computer Science & Information Systems [5].

Типовий навчальний план підготовки бакалаврів комп'ютерних наук японського університету складається з трьох частин: один рік загальноосвітньої підготовки, два роки професійно-технічної підготовки за обраною галуззю знань та спеціалізацією, один рік науково-дослідної роботи та написання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.

Змістовий компонент освітніх програм для підготовки бакалаврів комп'ютерних наук адаптує всю різноманітність фонового освітнього середовища та може бути умовно поділений на дві групи: загальнонаукову (general education courses) і професійну (professional education course).

Модель освітньої програми підготовки бакалаврів комп'ютерних наук представлено переліком таких взаємопов'язаних циклів, як-от: цикл загальнонаукових дисциплін (multidisciplinary courses), цикл фундаментальних дисциплін (professional foundation courses) та цикл професійно-орієнтованих дисциплін (specialized courses).

До загальнонаукової групи належать дисципліни соціально-економічних та гуманітарних (humanities and social science), математичних та природничих (natural sciences) наук, іноземні мови (foreign language), фізична підготовка та здоров'я людини (health and physical education) та вступні дисципліни з фаху (professional basic subjects), які вивчаються протягом перших двох років, надають можливість студентам глибше зрозуміти суть обраного напрямку підготовки й переконатися у правильності свого вибору.

Професійна частина освітньої програми спрямована на набуття студентами знань, умінь та навичок з відповідної спеціалізації. Сюди входять обов'язкові (required courses) та елективні дисципліни як за вибором навчального закладу (elective required courses), так і вибором самого студента (elective courses), які забезпечують поглиблене вивчення студентом обраної предметної області.

Варто зауважити, що за бажанням студент може також додатково вивчати будь-які дисципліни з названих вище циклів, обираючи з декілька сотень так званих „вільних дисциплін” (open courses).

Успішне опанування зазначених дисциплін дозволяє сформувати у майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук відповідні компетенції: загальнонаукові, загальнокультурні, міжособистісні, суспільно-системні, компетентності індивідуальної ідентифікації та саморозвитку, інструментальні, загально-професійні та спеціалізовано-професійні компетенції.

Доречно зазначити, що основою для формування та розробки навчальних планів в університетах Японії є компетентнісний підхід, за якого зміст освіти зміщується з процесу нагромадження нормативно-визначених знань, умінь і навичок у площину формування й розвитку у майбутніх фахівців з комп'ютерних наук здатності практично діяти і творчо застосовувати набуті знання й досвід у різних життєвих та професійних ситуаціях, що набуває особливої актуальності в умовах високої динаміки сучасного ринку праці.

Встановлено, що до основних принципів розробки програм підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у системі вищої університетської освіти Японії належать такі:

1) індивідуалізація. Організація навчання бакалаврів комп'ютерних наук відбувається на основі індивідуально-орієнтованого навчального плану, який студент формує самостійно відповідно до своїх нахилів, вподобань та інтересів посеместрово з погодженням кафедри і деканату. Саме така орієнтація на особистість студента в процесі навчання у ВНЗ спрямована на особистісний потенціал майбутнього фахівця, його професійну самореалізацію, ініціативність, гнучкість та професійну мобільність. Варто зазначити, що в умовах децентралізації вищої освіти кожен університет самостійно встановлює змістові вимоги, кількість та послідовність вивчення навчальних дисциплін.

2) елективність. Окрім базових циклів дисциплін (basic courses), лише певна кількість предметів є обов'язковими для вивчення (elective requisite). Решту студент обирає самостійно з переліку рекомендованих для даного етапу навчання та профілю за безпосередньої участі наукового консультанта та/або наукового керівника.

3) гнучкість навчальних планів становить надійну базу для формування студентом власної програми підготовки й сприяють своєчасній зміні напрямку підготовки (спеціалізації) в рамках системи загального вступу (general admission); одночасному навчанню за ОКР „бакалавр” та „магістр”, починаючи з 4-го курсу (3 + 2 Dual Degree Program); за умови гарної академічної успішності та видатних успіхів у навчанні тривалість навчання за ОКР „бакалавр” може бути скорочена до 3-х років. Окрім того, гнучкість простежується і в механізмі формування змісту професійної підготовки бакалаврів комп’ютерних наук із орієнтацією на сучасні вимоги ринку праці.

4) інтегративність. Гуманітаризація підготовки фахівців інженерно-технічного напрямку спрямована на формування у студентів гнучкого розуміння сучасної наукової парадигми та всебічного аналітичного підходу до розуміння та вирішення глобальних проблем сучасності, які знадобляться їм при вивченні дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Зауважимо, що значна увага приділяється формуванню таких навичок, як робота в команді, комунікативні навички та навички міжособистісної взаємодії, вміння приймати рішення, основи професійної етики тощо. Також знання суміжних галузей уможливають комплексне розуміння майбутніми фахівцями проблем обраної галузі.

5) практична спрямованість (hands-on approach). Професійна підготовка бакалаврів комп’ютерних наук здійснюється на основі нерозривної єдності теорії та практики у навчанні. Студенти набувають практичного досвіду під час виконання лабораторних та практичних робіт, кількість яких суттєво збільшується починаючи з 3-го курсу. Окрім цього, практична підготовка передбачає різні форми, як-от: індивідуальна науково-дослідна робота в комп’ютерних лабораторіях; обчислювальні експерименти; телекомунікаційні проекти; участь студентів у комплексних теоретичних та емпіричних дослідженнях кафедри; виробниче навчання; участь у заходах фахових об’єднань для проведення досліджень, набуття необхідного професійного

досвіду та підвищення професійної майстерності; стажування на підприємствах та організаціях Японії та за кордоном.

б) професійна спрямованість. Поняття фахової спеціалізації в Японії є дещо відмінним від європейського, оскільки в переважній більшості освітні програми є багатoproфільними, зорієнтованими на набуття студентами ґрунтовної теоретичної підготовки для розробки нових методів, алгоритмів та програмного забезпечення найвищого ґатунку. Проте на поглиблене вивчення студентом конкретної предметної області вказує індивідуально-дослідна кваліфікаційна робота на здобуття ОКР „бакалавр”.

7) залучення представників ІТ-галузі – потенційних роботодавців – до розробки навчальних планів й програм, підбору навчального матеріалу та наявність циклу професійно-орієнтованих дисциплін є запорукою майбутньої конкурентоспроможності випускників ІТ-профілю на ринку праці.

Отже, в умовах нової стратегії модернізації змісту освіти проблема підготовки конкурентоспроможних фахівців відповідно до сучасних вимог ринку праці набуває особливого значення. Аналіз законодавчої та нормативної бази, науково-методичної та інформаційної літератури дозволив виявити особливості організації професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у системі вищої університетської освіти Японії, зокрема: гнучкий механізм формування змісту професійної підготовки фахівців з орієнтацією на сучасні вимоги ринку праці, потенційних роботодавців та потреби у професійному та особистісному становленні студента; орієнтація на фундаментальну інтегровану підготовку; використання інноваційних педагогічних технологій в процесі підготовки фахівців; високий рівень науково-методичного, інформаційного та матеріально-технічного забезпечення; підвищення якості підготовки фахівців завдяки диференціації та індивідуалізації процесу навчання. Ефективність професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук в університетах Японії свідчить про наявність позитивних підходів і є підставою для системного вивчення та конструктивного використання у вітчизняній системі вищої освіти.

Зміст професійної підготовки майбутніх інженерів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій в Україні потребує подальшого поглиблення і розвитку, тому вивчення позитивних ідей досвіду Японії щодо підготовки бакалаврів комп'ютерних наук сприятиме теоретико-методологічному обґрунтуванню шляхів удосконалення вітчизняної системи вищої освіти у цій сфері.

Література

1. **Лист** МОНмолодьспорт „Щодо покращення якості підготовки фахівців для ІТ-галузі” від 16.02.2012 р. N 1/9-119 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/27674/
2. **Computing** Curricula 2001: Computer Science. Final Report, December 15, 2001. The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society. Association for Computer Machinery [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.acm.org/education/curric_vols/cc2001.pdf
3. **ACM/IEEE-CS** Joint Task Force on Computing Curricula 2005 (Computer Science) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf
4. **Information** Processing Society of Japan, Computing Curriculum Standard J07, 2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://academiccommons.columbia.edu/download/fedora_content/download/ac:163714/CONTENT/WP_324.pdf (in Japanese)
5. **QS** World University Rankings by Subject 2013 – Computer Science & Information Systems [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2013/computer-science-and-information-systems>

Pododimenko I. I.

The Peculiarities of Content of Bachelors of Computer Science Training at the Universities of Japan

The most urgent problem of training competitive specialists in higher educational establishments in the conditions of socio-economical dynamics of transformation of Ukraine and its integration into the world society is considered. It is noted that the constantly growing requirements of labour market, rapid technical progress require periodic critical analysis and evaluation of the curricula and fulfilment necessary corrections from higher educational establishments that carry out bachelors of computer science training. On the basis of comparative analysis of American and Japanese educational standards for the development of bachelors of computer science curricula the structure and content of the knowledge volume are defined, the body of knowledge is distinguished, that accordingly determines the requirements to the minimum volume of knowledge of undergraduate students for their future successful professional activity. According to the curricula of leading Japanese universities it is distinguished that content component of the curricula for bachelors of computer science training adapts all the variety of background educational environment. Basic principles of the curricula development of the training of these specialists in the system of higher university education of Japan are distinguished. Special attention is given to the importance of creative analysis and implementation of foreign experience into the training of engineers in industry of information technologies on the territory of Ukraine. Directions for the future upgrading higher education in our country and the prospect for the subsequent research concerning the practice of bachelors of computer science training are outlined.

Key words: curricula, educational courses, professional training, bachelor of computer science.

Відомості про автора

Пододіменко Інна Іванівна – аспірант кафедри практики іноземної мови та методики викладання Хмельницького національного університету. Основні наукові інтереси зосереджено на проблемах професійної підготовки бакалаврів комп'ютерних наук в університетах Японії.

Стаття надійшла до редакції 09.12.2014 р.

Прийнято до друку 27.12.2014. 2014 р.

Рецензент – д. п. н., проф. Бідюк Н. М.