

Тематична рубрика: Теорія та методика навчання (з галузей знань)

УДК 378.14

**ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ КОМП'ЮТЕРНИХ
НАУК: ДОСВІД ДЕКІЛЬКОХ КРАЇН
FEATURES OF BACHELOR OF COMPUTER SCIENCE: EXPERIENCE
OF SEVERAL COUNTRIES**

Вакалюк Т.А.,

канд. пед. наук, доцент

*доцент кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирського державного університету імені Івана Франка*

Стаття присвячена одній з актуальних проблем – підготовці майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Зокрема, проведено аналіз навчальних планів та освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук та інформатики закладів вищої освіти України: Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, ДВНЗ "Криворізький державний педагогічний університет", Житомирського державного університету імені Івана Франка, Львівської політехніки, вищого навчального закладу у кооперації "Полтавський університет економіки і торгівлі", Міжнародного науково-технічного університету імені академіка Юрія Бугая, Міжнародної академії управління персоналом, Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", та закладів вищої освіти Європейських країн: Charles University (Чехія), University of Vienna (Австрія), Eötvös Loránd University (Угорщина), Radboud University (Netherlands), Swinburne University of Technology (Австралія), University of Luxembourg.

Узагальнено, що бакалаври комп'ютерних наук у процесі фахової підготовки вивчають різні мови та технології програмування, беруть участь у виконанні спільних проектів. Бакалаври комп'ютерних наук у закладах вищої освіти України навчаються 8 семестрів та мають опанувати в сумі 240 кредитів різних дисциплін. Щодо закладів вищої освіти закордоном, то перша відмінність навчання бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти Чехії, Австрії, Угорщини, Польщі триває 6 семестрів і складає 180 кредитів усіх дисциплін.

Зроблено висновок про те, що навчання у закладах вищої освіти Європейських країн відрізняється від вітчизняного соціальною спрямованістю, тобто більшість годин відводиться на загальні та суспільні предмети, тоді як в закладах освіти України – навпаки – професійною спрямованістю.

Ключові слова: бакалаври, комп'ютерні науки, підготовка, досвід, порівняння.

The article is devoted to one of the topical problems - preparation of future bachelors of computer sciences. In particular, the analysis of curricula and educational-professional programs for the preparation of bachelor's degrees in computer sciences and computer science of higher education institutions of Ukraine was conducted: Kremenchuk Mykhaylo Ostrogradskyi National University, Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Kryvyi Rih State Pedagogical University ", Zhytomyr State University named after Ivan Franko, Lviv Polytechnic, higher education the University of Economics and Trade, Poltava University of Economics and Trade, the International Scientific and Technical University named after Academician Yuriy Bugay, the International Academy of Personnel Management, the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", and the higher education institutions of European countries: Charles University (Czech Republic), University of Vienna (Austria), Eötvös Loránd University

(Hungary), Radboud University (Netherlands), Swinburne University of Technology (Australia), University of Luxembourg.

It is generalized that bachelors of computer sciences in the process of professional training study different languages and programming technologies, participate in the implementation of joint projects. Bachelors of Computer Science in higher education institutions of Ukraine study 8 semesters and have to master 240 credits of different disciplines. As for institutions of higher education abroad, the first difference in the training of bachelors of computer science in institutions of higher education in the Czech Republic, Austria, Hungary, Poland lasts 6 semesters and amounts to 180 credits for all disciplines.

It is concluded that studies in higher education institutions of European countries differ from the national social orientation, that is, most hours are devoted to general and social subjects, while in educational institutions of Ukraine, on the contrary, they are professional orientation.

Key words: bachelors, computer science, preparation, experience, comparison.

Постановка проблеми у загальному вигляді. В умовах реформування системи вищої освіти, важливого значення набуває проблема підготовки висококваліфікованих фахівців різних спеціальностей, зокрема й бакалаврів комп'ютерних наук. Це пов'язано з переходом до нової системи освіти, та відповідно новим поділом спеціальностей та галузей знань.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Проблему підготовки фахівців з інформаційних технологій розглядали у своїх працях такі науковці, як Т. Я. Вдовичин, М. І. Жалдак, У. П. Когут, О. Г. Колгатін, Н. В. Морзе, В. В. Осадчий, З. С. Сейдаметова, С. О. Семеріков, Я. Б. Сікора, О. М. Спірін, Ю. В. Триус, І. М. Цідило та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте аналіз та порівняння підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у різних країнах досі залишається мало дослідженим.

З огляду на вище зазначене **метою** статті є огляд особливостей та специфіки підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти різних країн.

Виклад основного матеріалу. Аналіз навчальних планів та освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук та інформатики закладів вищої освіти України (Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, ДВНЗ "Криворізький державний педагогічний університет", Житомирський державний університет імені Івана Франка, Львівська політехніка, вищий навчальний заклад у кооперації "Полтавський університет економіки і торгівлі", Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая, Міжнародна академія управління персоналом, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"), а також опитування провідних викладачів відповідних кафедр ЗВО дав змогу виокремити наступне. Бакалаври комп'ютерних наук у закладах вищої освіти України навчаються 8 семестрів та мають опанувати в сумі 240 кредитів різних дисциплін.

У процесі фахової підготовки на вивчення курсу програмування бакалаврам комп'ютерних наук відводиться досить велика кількість годин (від 360 год. до 480 год. у різних ЗВО), при чому є й інші курси, що передбачають вивчення основ програмування, процедурного програмування, об'єктно-орієнтованого програмування чи програмування іншими спеціалізованими мовами (від 90 год. до 270 год.).

Окрім вищеперерахованих дисциплін є такі, що передбачають опосередковане використання різних мов програмування – алгоритми і структури даних, прикладне програмування, технології програмування, теорія програмування, алгоритмізація і програмування тощо (від 150 до 180 год.).

У деяких ЗВО, введенні у навчальний план такі дисципліни, як:

- командна розробка програмних проєктів (Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського),
- проектування програмних систем, технології створення програмних продуктів (Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, вищий навчальний заклад у кооперації "Полтавський університет економіки і торгівлі", Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая),
- вибрані питання комп'ютерної інженерії, програмування мобільних додатків (Житомирський державний університет імені Івана Франка),
- проектування інформаційних систем, технології комп'ютерного проектування (Житомирський державний університет імені Івана Франка, Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая),
- крос-платформне програмування (Житомирський державний університет імені Івана Франка, Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"),
- основи програмної інженерії, інструментальні засоби візуального програмування, конструювання ПЗ, менеджмент проєктів ПЗ (Міжнародна академія управління персоналом),
- проблемно-орієнтовані мови програмування (Львівська політехніка) у обсязі від 90 до 240 год кожна.

Отже, проведений аналіз дає змогу зазначити, що бакалаври комп'ютерних наук у процесі фахової підготовки вивчають різні мови та технології програмування, беруть участь у виконанні спільних проєктів, що власне й відноситься до специфіки їх підготовки.

За стандартами розробки освітньо-професійних програм та навчальних планів понад 60% часу відводиться студентам для самостійної роботи, що

призводить до необхідності вести підготовку бакалаврів комп'ютерних наук за допомогою змішаного навчання. Зазначимо, що реалізація змішаного навчання можлива з використанням хмарних технологій, саме тому підготовку бакалаврів комп'ютерних наук варто здійснювати з використанням хмаро орієнтованого навчального середовища.

Щодо закладів вищої освіти закордоном, то перша відмінність навчання бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти Чехії, Австрії, Угорщини, Польщі триває 6 семестрів і складає 180 кредитів усіх дисциплін.

Зокрема, у Чарльзському університеті (Charles University, Чехія), лінійне програмування вивчається у розмірі 6 кредитів [1], курси алгоритми та структури даних, програмування вивчаються протягом 2-х семестрів у розмірі 11 кредитів, не-процедурне програмування 6 кредитів, програмування спеціалізованими мовами вивчається в 3-х різних дисциплінах: програмування мовою C++, Java, C# Language and .Net Framework кожна у розмірі 6 кредитів. Також є можливість вивчати ще й такі предмети: розширений C++, Java, C# Language and .Net Framework, у розмірі 6 кредитів кожен [1].

У даному закладі є перелік дисциплін, які має опанувати студент за період свого навчання, а також є окремі рекомендації щодо того, які предмети вивчати на якому курсі та в якій послідовності.

Необхідними умовами для складання державного випускного іспиту є: проходження принаймні 180 кредитів; проходження всіх обов'язкових курсів; отримання певної кількості кредитів на вибрані курси; а також подання закінченої бакалаврської роботи до зазначеного терміну.

Навчання бакалаврів комп'ютерних наук в Австрії дуже схоже до Чеської освіти. Зокрема, в Університеті Відня (University of Vienna, Австрія) навчання бакалаврів комп'ютерних наук поділене на так звані модулі, з визначенням кількості кредитів на кожен модуль. На вивчення програмування, програмування PR2, алгоритми та структури даних, мови

програмування та концепції модулів відводиться по 6 кредитів на кожен предмет, на програмну інженерію відводиться 12 кредитів, на алгоритми відводиться від 0 до 18 кредитів, також варто наголосити, що на у даному університеті приділяється багато уваги на вивчення безпеки даних, комп'ютерних мереж, у тому числі й хмарних обчислень [2].

В університеті Угорщини (Eötvös Loránd University) алгоритми і структури даних вивчають протягом 4 семестрів у розмірі 9 кредитів, уф фундаментальне програмування відводиться 5 кредитів, на програмування – 7 кредитів, на програмування мовою c++ – 5, програмування мовою java – 5, функціональне програмування – 3, практика програмної інженерії – 10 кредитів упродовж 2 семестрів, також варто наголосити, що є окрема дисципліна – компілятори, на вивчення якої відводиться – 10 кредитів упродовж 2 семестрів [3].

Зазначимо, що у закладах вищої освіти Європейських країн немає чітко встановленої послідовності вивчення усіх дисциплін. Є рекомендації для студентів, а вже самі студенти вибирають що і коли їм вивчати.

Radboud University (Netherlands) для своїх бакалаврів комп'ютерних наук обов'язковими серед професійно-спрямованих дисциплін виділяє програмування мовою C, імперативне програмування, алгоритми обробки даних, функціональне програмування [4]. Усі інші дисципліни спрямовані на теоретичну підготовку (у т.ч. математичну), та роботу в мережі [4].

В Японських закладах вищої освіти підготовка бакалаврів з комп'ютерних наук здійснюється у відповідності до Computing Curriculum Standard J07 [8]. В наслідок чого, в закладах вищої освіти Японії у процесі підготовки бакалаврів комп'ютерних наук, обов'язковими для вивчення є такі предмети: основи програмування, алгоритми, мови програмування, програмна інженерія, дискретні структури [8].

Відмінністю підготовки бакалаврів комп'ютерних наук у Японських університетах від Європейських є те, що вони навчаються 8 семестрів, як і в закладах вищої освіти України. Але у процесі своєї підготовки студенти

перший рік вивчають загальноосвітні дисципліни, наступні 2 роки – професійно спрямовані, і останній рік – працюють над написанням випускної кваліфікаційної роботи. Ще однією особливістю навчання в цих ЗВО є те, що студент може додатково вивчати інші дисципліни, які не входять до переліку обов'язкових, включених до навчальних планів.

В Swinburne University of Technology (Австралія) для того, щоб отримати право на здобуття диплому бакалавра комп'ютерних наук, студенти повинні отримати 300 кредитних балів, які включають: 8 одиниць комп'ютерних наук (100 кредитів), 8 навчальних одиниць з однієї з наступних спеціальностей "Комп'ютерні науки": розробка програмного забезпечення, кібербезпека, наука про дані, розробка ігор, Інтернет речей, мережевий дизайн, розробка програмного забезпечення (100 кредитів), 8 одиниць інших досліджень (100 кредитних балів) [9].

University of Luxembourg також пропонує навчання за програмою бакалавр комп'ютерних наук у розмірі 6 семестрів. Упродовж свого навчання студенти вивчають аналіз для додатків, основи програмування, алгоритми і складність, мови програмування. Варто зазначити, що ці предмети вивчаються упродовж усіх 6 семестрів та включають розділи, які у інших ЗВО розділені на різні предмети [10]. Також важливе місце у підготовці бакалаврів комп'ютерних наук посідають і математичні дисципліни: лінійна алгебра, дискретна математика, а також дисципліни пов'язані з вивченням комп'ютерних мереж та їх безпекою [10].

Висновки. Отже, навчання у закладах вищої освіти Європейських країн відрізняється від вітчизняного соціальною спрямованістю, тобто більшість годин відводиться на загальні та суспільні предмети, тоді як в закладах освіти України – навпаки – професійною спрямованістю.

Бібліографічний список:

1. Charles University [Електронний ресурс] URL : <https://www.mff.cuni.cz/en/students/bachelor-of-computer-science/degree-plans>
2. University of Vienna [Електронний ресурс] URL : <https://slw.univie.ac.at/en/studying/bachelordiploma-programmes/computer-science-bachelor/>
3. Eötvös Loránd University [Електронний ресурс] URL : <https://www.inf.elte.hu/en/content/bsc-in-computer-science.t.1119?m=176>
4. Radboud University [Електронний ресурс] URL : <https://www.ru.nl/english/education/bachelors/computing-science/curriculum-and-courses/>
5. Вакалюк Т.А. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : Монографія. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. – Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. – 388с.
6. Вакалюк Т.А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики // Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті" (011 – Освітні, педагогічні науки). – Житомирський державний університет імені Івана Франка, Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України. – Київ, 2019. – 614 с.
7. Когут У. П. Підготовка бакалаврів інформатики у ВНЗ України / У. П. Когут, Т. Я. Вдовичин // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія. – 2013. – Вип. 40(2). – С. 100-109.
8. Information Processing Society of Japan, Computing Curriculum Standard J07, 2008 [Електронний ресурс]. URL : http://academiccommons.columbia.edu/download/fedora_content/download/

ac:16371 4/CONTENT/WP_324.pdf

9. Swinburne University of Technology [Электронный ресурс] URL :
<https://www.swinburne.edu.au/study/course/bachelor-of-computer-science/courserules/>

10. University of Luxembourg [Электронный ресурс] URL :
https://www.uni.lu/studies/fstc/bachelor_in_computer_science/programme