УДК 004.657

<https://doi.org/10.17721/1812-5409.2021/1.12>

Л.Л. Омельчук¹, к.ф.-м.н., доц.
Н.Г. Русіна², к.п.н.

L.L. Omelchuk¹, PhD., Associate Prof
N.G. Rusina², PhD.

**Аналіз освітньо-професійних програм за
спеціальністю 122 Комп'ютерні науки в
розрізі програмних результатів
навчання**

**Analysis of educational and professional
programs in the specialty 122 Computer
Science in terms of program learning
outcomes**

^{1,2}Київський національний університет імені
Тараса Шевченка, 03680, м. Київ, пр-т.
Академіка Глушкова 4д,

^{1,2}Taras Shevchenko National University of Kyiv,
03680, Kyiv, Glushkova av., 4d,

e-mail: ¹ l.omelchuk@knu.ua
e-mail: ² rusina@knu.ua

e-mail: ¹ l.omelchuk@knu.ua
e-mail: ² rusina@knu.ua

У статті наведено аналіз освітньо-професійної програми «Інформатика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», що реалізується на факультеті комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка з освітніми програмами того ж рівня й спеціальності інших закладів вищої освіти України в розрізі програмних результатів. При аналізі здійснювалось їх співставлення з затвердженим стандартом першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та порівняльний аналіз освітніх програм. Авторами розроблено базу даних освітніх програм, проаналізовано співвідношення програмних результатів в різних програмах за спільною спеціальністю.

Ключові слова: програмні результати навчання, комп'ютерні науки, інформатика, база даних, освітня програма.

The article presents an analysis of the educational and professional program "Informatics" of the first (bachelor's) level of higher education in the sphere of knowledge 12 "Information Technology", specialty 122 "Computer Science", implemented at the Faculty of Computer Science and Cybernetics, Taras National University of Kyiv Shevchenko with educational programs of the same level and specialty of other institutions of higher education of Ukraine in terms of program results. The analysis was done for monitoring and taking into account the experience of similar educational programs.

For comparison, four educational programs were chosen at random. During the analysis, they were compared with the approved standard of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty 122 "Computer Science". Automated comparative analysis of educational programs was conducted separately. The authors developed a database of educational programs, analyzed the ratio of program results in different programs in a common specialty. The result of the study is the verification of the educational program for correctness, ie the lack of program learning outcomes that are not provided by any discipline.

Keywords — program learning outcomes, computer science, computer science, database, educational program.

Статтю представила д.ф.-м.н., доцент Розора І.В.

Вступ

Ринок ІТ-послуг в Україні розвивається динамічно, що вимагає якісної ІТ-освіти. Освітньо-професійна програма бакалаврського рівня «Інформатика», що реалізується на факультеті комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, є одним із лідерів серед освітніх програм бакалаврського рівня за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» за кількісним та якісним складом випускників [1].

Здійснення моніторингу цієї програми та врахування досвіду аналогічних освітніх програм в Україні є важливим для підвищення рівня якості ІТ освіти за програмою. Таким чином, виникла необхідність порівняти наявні у вільному доступі освітні програми першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» з освітньо-професійною програмою «Інформатика».

В роботах [2, 3] проаналізовано та висвітлено питання проектування та розробки стандартів освітньо-професійної підготовки в галузі інформаційних технологій. В роботі [4] проаналізовано співвідношення загальних і фахових компетентностей та дисциплін в різних освітньо-професійних програмах (ОПП) бакалаврського рівня за спільною спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Закон «Про вищу освіту» [5] та затверджений Наказом Міністерства освіти і науки України за №962 від 10.07.2019 році стандарт вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [6] стали базою для проведення дослідження освітньої програми.

Аналіз освітньо-професійної програми «Інформатика» з програмами інших закладів вищої освіти

Проведено аналіз освітньо-професійних програм на здобуття освітнього ступеня бакалавр галузі знань 12 «Інформаційні технології» за

спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» на основі порівняння їх змісту відносно програмних результатів навчання (ПРН), визначених Стандартом.

Для дослідження авторами відібрано наступні ОПП:

- «Інформатика», що реалізується на факультеті комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка (ФКНК «Інформатика») [7];

- «Комп'ютерні науки», яка вивчається на факультеті інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка (ФІТ «Комп'ютерні науки») [8].

- «Інформатика», що реалізується на факультеті математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (ХНУ імені В.Н. Каразіна «Інформатика») [9];

- «Інформатика», що вивчається на факультеті інформаційних технологій Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (УжНУ «Інформатика») [10];

- «Комп'ютерні науки», яка вивчається на факультеті Інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП «Комп'ютерні науки») [11].

Стандартом визначено сімнадцять ПРН. Але варто зазначити, що цей Стандарт містить технічну помилку, а саме в співпадині ПРН13 та ПРН14. Різні заклади вищої освіти (ЗВО) інтерпретували цю помилку досить по-різному, а саме: дублювали ПРН13 та ПРН14, ігнорували ПРН14, і як результат мали тільки 16 ПРН, одну частину ПРН13 залишали в ПРН13 іншу переносили в ПРН14. Це ускладнило отримання валідних результатів.

Співвідношення освітніх компонент в відібраних ОПП за ПРН наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Співвідношення освітніх компонент в ОПП за ПРН

ФКНК «Інформатика»	ФІТ «Комп'ютерні науки»	ХНУ імені В.Н. Каразіна «Інформатика»	УжНУ «Інформатика»	НУБіП «Комп'ютерні науки»
ПР1				
вступ до університетських студій, українська та зарубіжна	вступ до університетських студій, філософія, математика для	математичний аналіз, елементи алгебри та теорії чисел, елементи математичної логіки,	історія та культура України, іноземна мова, ділова українська мова, філософія, основи психології та педагогіки,	вища математика, фізика, чисельні методи, дискретна математика,

культура, філософія, соціально-політичні студії, вибрані розділи трудового права і основ підприємницької діяльності, науковий образ світу, математична логіка, теорія алгоритмів, іноземна мова, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра, теорія програмування	комп'ютерних наук, дискретні структури, основи обчислювально го інтелекту, системний аналіз, інтелектуальни й аналіз даних, моделювання систем	елементарної та дискретної математики, аналітична геометрія, лінійна алгебра, дискретна математика, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей та її застосування, вступ до математичної статистики, вступ до SQL баз даних, технічна англійська	дискретна математика та теорія алгоритмів, алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз, фізика, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, математичні методи дослідження операцій, теорія прийняття рішень, математичні методи дослідження операцій, теорія прийняття рішень, системний аналіз, алгоритмізація та програмування, вступ до іт, комп'ютерна графіка, алгоритми і структури даних, об'єктно-орієнтоване програмування, сучасні мови програмування, управління іт-проектами технологія програмування та створення програмних продуктів, організація баз даних і знань, методика викладання інформатики, методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень, проектно-технологічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика, екологія, математичні методи дослідження операцій, філософія, іноземна мова, правова культура особистості, програмування, інформаційні технології, методи та системи штучного інтелекту, комп'ютерна графіка, об'єктно-орієнтоване програмування, web-технології та web-дизайн, системний аналіз, комп'ютерні мережі, проектно-технологічна практика, виробнича практика, дипломне проектування та захист
ІІІ				
алгебра та геометрія, математичний аналіз, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра, дискретна математика, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей, математична статистика, обчислювальна геометрія та	математика для комп'ютерних наук, дискретні структури, моделювання систем	вступ до математичної статистики, програмування, вступ до SQL баз даних, технічна англійська	алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, математичні методи дослідження операцій, теорія прийняття рішень, системний аналіз	вища математика, фізика, чисельні методи, дискретна математика, теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика, організація баз даних, дипломне проектування та захист

комп'ютерна графіка				
ПР3				
екологічні й економічні процеси та їх моделювання, теорія прийняття рішень, теорія ймовірностей, математична статистика, основи дослідження операцій, теорія керування та основи робототехніки	теорія ймовірностей для комп'ютерних наук, інтелектуальний аналіз даних, моделювання систем	програмування, вступ до SQL баз даних, технічна англійська	теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, математичні методи дослідження операцій, теорія прийняття рішень, системний аналіз	теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика, екологія, математичні методи дослідження операцій, дипломне проектування та захист
ПР4				
обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка, теорія керування та основи робототехніки, інтелектуальні системи	основи обчислювального інтелекту	математичний аналіз, елементи алгебри та теорії чисел, елементи математичної логіки, елементарної та дискретної математики, аналітична геометрія, лінійна алгебра, дискретна математика, диференціальні рівняння, теорія і методи проектування реляційних баз даних, вступ до програмування паралельних процесів (мови C++ і Java), технічна англійська	методи та системи штучного інтелекту	методи та системи штучного інтелекту, теорія розпізнавання образів та класифікації в системах штучного інтелекту, дипломне проектування та захист
ПР5				
математична логіка, теорія алгоритмів, виробнича практика, програмування, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра, теорія програмування	алгоритмізація та програмування, проектування та аналіз алгоритмів	методи оптимізації і дослідження операцій, вступ до SQL баз даних, технології web-програмування, теорія і методи проектування реляційних баз даних, вступ до програмування паралельних процесів (мови C++ і Java), розробка компіляторів для предметно-орієнт. мов, технічна англійська	дискретна математика та теорія алгоритмів, алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, алгоритмізація та програмування, вступ до іт, алгоритми і структури даних, об'єктно-орієнтоване програмування, сучасні мови програмування, управління іт-проектами технологія програмування та створення програмних продуктів, веб-технології та веб-дизайн,	чисельні методи, дискретна математика, програмування, комп'ютерна графіка, організація баз даних, web-технології та веб-дизайн, дипломне проектування та захист

			організація баз даних і знань, методика викладання інформатики, методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень, проектно-технологічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	
ПР6				
диференціальні рівняння, чисельні методи	чисельні методи, моделювання систем	історія України, філософія, англійська мова, англійська мова за фахом, операційні системи, методи оптимізації і дослідження операцій, технології web-програмування, теорія і методи проектування реляційних баз даних, вступ до програмування паралельних процесів (мови C++ і Java), розробка компіляторів для предметно-орієнт. мов, паралельні та розподілені обчислення, технічна англійська	технології розподілених систем та паралельних обчислень	Вища математика, Чисельні методи, Дипломне проектування та захист
ПР7				
основи дослідження операцій, дослідження операцій	дослідження операцій, моделювання систем	операційні системи, методи оптимізації і дослідження операцій, вступ до SQL баз даних, технології web-програмування, технічна англійська	математичні методи дослідження операцій, теорія прийняття рішень, системний аналіз, технології розподілених систем та паралельних обчислень	Діловий протокол та етика спілкування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Дипломне проектування та захист
ПР8				
екологічні й економічні процеси та їх моделювання, теорія прийняття рішень, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра	системний аналіз, проектування інформаційних систем	об'єктно-орієнтоване програмування (мова C++), об'єктно-орієнтоване програмуван. (мова Java), алгоритми і структури даних, архітектура обчислювальних систем, операційні	теорія прийняття рішень, системний аналіз, алгоритмізація та програмування, вступ до іт, алгоритми і структури даних, об'єктно-орієнтоване програмування, комп'ютерні мережі, сучасні мови	екологія, математичні методи дослідження операцій, системний аналіз, дипломне проектування та захист

		системи, математична логіка і мова Prolog, інформаційні мережі, методи оптимізації і дослідження операцій, вступ до SQL баз даних, технології web-програмування, декларативне програмування (Haskell і Prolog), теорія і методи проектування реляційних баз даних, вступ до програмування паралельних процесів (мови C++ і Java), розробка компіляторів для предметно-орієнт. мов, паралельні та розподілені обчислення, вступ до штучного інтелекту	програмування, управління іт-проектами, технологія програмування та створення програмних продуктів, організація баз даних і знань, методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень, проектно-технологічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	
ПР9				
об'єктно-орієнтоване програмування, інструментальні середовища та технології програмування, інформаційні технології, програмування, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра	алгоритмізація та програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, непроцедурне програмування	операційні системи, математична логіка і мова Prolog, методи оптимізації і дослідження операцій, технології web-програмування, розробка компіляторів для предметно-орієнт. мов	алгоритмізація та програмування, вступ до іт, алгоритми і структури даних, об'єктно-орієнтоване програмування, сучасні мови програмування, управління іт-проектами технологія програмування та створення програмних продуктів, організація баз даних і знань, методика викладання інформатики, методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень, проектно-технологічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	програмування, комп'ютерна графіка, web-технології та web-дизайн, проектування інформаційних систем, дипломне проектування та захист
ПР10				
базы даних та інформаційні системи, підготовка кваліфікаційної	базы даних та знань, високопродуктивні обчислення,	математична логіка і мова Prolog	алгоритмізація та програмування, вступ до іт, комп'ютерна графіка, алгоритми і структури даних, об'єктно-	комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів, технологія

роботи бакалавра	проектування та розробка веб-застосунків		орієнтоване програмування, сучасні мови програмування, управління іт-проектами технологія програмування та створення програмних продуктів, організація баз даних і знань, методика викладання інформатики, методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень, проектно-технологічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	створення програмних продуктів, управління іт-проектами, дипломне проектування та захист
ПР11				
інструментальні середовища та технології програмування, інформаційні технології, виробнича практика, іноземна мова, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра	технологія створення програмних продуктів, проектування інформаційних систем		Алгоритмізація та програмування, Вступ до ІТ, Об'єктно-орієнтоване програмування, Сучасні мови програмування, Управління ІТ-проектами, Технологія програмування та створення програмних продуктів, Веб-технології та веб-дизайн, Організація баз даних і знань, Методи та системи штучного інтелекту, Проектно-технологічна практика, Переддипломна практика, Виконання дипломної роботи бакалавра	Технологія створення програмних продуктів, Теорія розпізнавання образів та класифікації в системах штучного інтелекту, Проектування інформаційних систем, Дипломне проектування та захист
ПР12				
інтелектуальні системи	основи обчислювального інтелекту, інтелектуальний аналіз даних	математична логіка і мова Prolog, шаблони об'єктно-орієнтованого програмування.	Методи та системи штучного інтелекту, Технології розподілених систем та паралельних обчислень	Методи та системи штучного інтелекту, Управління ІТ-проектами, Дипломне проектування та захист
ПР13				
системне програмування, архітектура обчислювальних	архітектура обчислювальних систем, комп'ютерні	математична логіка і мова Prolog, методи оптимізації і дослідження	вступ до іт, комп'ютерні мережі, управління іт-проектами, технологія програмування та	інформаційні технології, операційні системи,

систем та комп'ютерні мережі	мережі, операційні системи	операцій, технології web-програмування, методи розробки інтерфейсу користувача, шаблони об'єктно-орієнтованого програмуван., вступ до штучного інтелекту	створення програмних продуктів	дипломне проектування та захист
ПР14				
системне програмування, архітектура обчислювальних систем та комп'ютерні мережі	архітектура обчислювальних систем, комп'ютерні мережі, операційні системи	математична логіка і мова Prolog, методи оптимізації і дослідження операцій, технології web-програмування, методи розробки інтерфейсу користувача, шаблони об'єктно-орієнтованого програмуван., вступ до штучного інтелекту	алгоритмізація та програмування, вступ до іт, комп'ютерна графіка, об'єктно-орієнтоване програмування, сучасні мови програмування, управління іт-проектами технологія програмування та створення програмних продуктів, організація баз даних і знань, методика викладання інформатики, методи та системи штучного інтелекту, проектно-технологічна практика, педагогічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	системний аналіз, комп'ютерні мережі, дипломне проектування та захист
ПР15				
об'єктно-орієнтоване програмування, інструментальні середовища та технології програмування, інформаційні технології, виробнича практика, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра	об'єктно-орієнтоване програмування, системний аналіз, проектування інформаційних систем	інформаційні мережі, методи розробки інтерфейсу користувача, паралельні та розподілені обчислення, вступ до штучного інтелекту, науково-дослідницька практика	вступ до іт, комп'ютерні мережі, управління іт-проектами технологія програмування та створення програмних продуктів, організація баз даних і знань, методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень, проектно-технологічна практика, переддипломна практика, виконання дипломної роботи бакалавра	програмування, web-технології та web-дизайн, теорія розпізнавання образів та класифікації в системах штучного інтелекту, дипломне проектування та захист
ПР16				
архітектура обчислювальних систем та комп'ютерні мережі, алгебраїчні	комп'ютерні мережі, операційні системи	інформаційні мережі, вступ до SQL баз даних, методи розробки інтерфейсу користувача, шаблони об'єктно-	методи та системи штучного інтелекту, технології розподілених систем та паралельних обчислень	правова культура особистості, проектно-технологічна практика, виробнича

структури, криптографія та захист інформації		орієнтованого програмуван., курсова науково- дослідницька робота, вступ до штучного інтелекту		практика, дипломне проектування та захист
ПР17				
розподілене та паралельне програмування	високопродукт ивні обчислення			технології розподільних систем та паралельних обчислень, дипломне проектування та захист

Теоретичне підґрунтя аналізу освітніх програм

В [4] було розглянуто математичну модель аналізу освітніх програм. Зокрема, було введено до розгляду поняття:

Множина спеціальностей:

$$SP = \{sp_i \mid i=1..n\}.$$

Для кожної $sp \in SP$ введемо до розгляду наступні поняття:

множина результатів навчання спеціальності:

$$LO_{sp} = \{lo_i \mid i=1..t\};$$

множина освітніх програм спеціальності:

$$OP_{sp} = \{op_i \mid j=1..m\}.$$

Для кожної $op \in OP_{sp}$ введемо до розгляду поняття:

Множина обов'язкових освітніх компонент (дисциплін) освітньої програми:

$$OK_{op[sp]} = \{ok_i \mid i=1..t\}.$$

множина результатів навчання дисципліни:

$$LO_{ok} = \{lo_{ok} \mid lo_{ok} \in LO_{sp} \& LOZ_{op[sp]}(lo_{ok}, ok)\}.$$

Кількість результатів навчання дисципліни $|LO_{ok}|$.

Спільні результати навчання множини попарно різних дисциплін за освітніми програмами однієї спеціальності: $Sp_{lo}(OKD_{[sp]})$:

$$k_{sp} \in Sp_{lo}(OKD_{[sp]}) \leftrightarrow lo_{ok} \in LO_{sp} \&$$

$$\forall ok_{sp} \in OKD_{[sp]} LOZ_{op[sp]}(lo_{ok}, ok_{sp}).$$

Кількість спільних результатів навчання

множини попарно різних дисциплін за освітніми програмами однієї спеціальності:
 $|Sp_{lo}(OKD_{[sp]})|$.

Автоматизація аналізу порівняння ОПП

Засобом автоматизації аналізу авторами обрано СКБД MS SQL Server [12]. Для дослідження авторами розроблено базу даних EducationPrograms яка містить, зокрема, таблиці [4]:

- Universities ([PK] Id, Name, EDBO);

- Faculties ([PK] Id, Name, [FK] UniversityId);

- SpecialityCompetences ([PK] Id, Name, [FK] SpecialityId, [FK] CompetenceId);

- EdProgramsTypes ([PK] Id, TypeName);

- Specialisations ([PK] Id, Name);

- Competences ([PK] Id, Competence, [FK] CompetenceTypeId);

- EpSubjectCompetence ([PK] Id, [FK] SubjectId, [FK] SpecialityCompetenceId);

- Subjects ([PK] Id, Name, [FK] EProgramId, Credit, [FK] ControlId);

- ControlTypes ([PK] Id, ControlTypeName);

- CompetencesTypes ([PK] Id, CompType);

- EpSubjectOutcomes ([PK] Id, [FK] SubjectId, [FK] LearningOutcomeId);

- EducationPrograms ([PK] Id, Name, [FK] SpecialityId, [FK] EdPrTypeId, EDBO, [FK] FacultyId, ImplementationDate);

- LearningOutcomes ([PK] Id, [FK] SpecialityId, LOName, LearningOutcome).

З метою здійснення аналізу ПРН авторами розроблено SQL-запити до сформованої бази даних.

На поточний момент в базі даних наявні:

- одна спеціальність (122 «Комп'ютерні науки»); 17 програмних результатів навчання;
- 8 ОПП з 8 структурних підрозділів 7 ЗВО;
- 312 обов'язкових дисциплін;
- 7074 різних пар ПРН за описаними програмами.

Для порівняння було обрано довільно 4 освітні програми, які містять таблиці ПРН.

В роботі проаналізовано дисципліни ОПП за програмними результатами навчання. Відповідно до проведеного автоматизованого аналізу в ОПП «Інформатика» відсутні ПРН, які не забезпечуються жодною дисципліною.

В таблиці 2 наведено фрагмент порівняння дисциплін обраних для аналізу ОПП за відсотком подібності та кількості результатів навчання опанування яких забезпечується дисципліною.

Таблиця 2. Фрагмент порівняння дисциплін освітніх програм за відсотком подібності

Дисципліна 1 (ok ₁)	ОПП (op ₁)	Дисципліна 2 (ok ₂)	ОПП (op ₂)	Відсот. подіб- ності Sp ₁₀ ({ok ₁ , ok ₂ })	Кільк. Сп. ПРН LO({o k ₁ , ok ₂ })	Кільк. ПРН дисц 1 LO _{ok2}	Кільк. ПРН дисц. 2 LO _{ok1}
Диференційні рівняння	ФКНК «Інформатика»	Математичний аналіз	ФКНК «Інформатика»	75	1	2	1
Філософія	ФІТ «Комп'ютерні науки»	Філософія	ФКНК «Інформатика»	100	1	1	1
Дослідження операцій	ФІТ «Комп'ютерні науки»	Дослідження операцій	ФКНК «Інформатика»	100	1	1	1
Основи обчислювальн ого інтелекту	ФІТ «Комп'ютерні науки»	Інтелектуальні системи	ФКНК «Інформатика»	83,3	2	3	2
Методи оптимізації і дослідження операцій	ХНУ імені В.Н. Каразіна «Інформатика»	Системне програмування	ФКНК «Інформатика»	64,3	2	7	2
Методи розробки інтерфейсу користувача	ХНУ імені В.Н. Каразіна «Інформатика»	Алгебраїчні структури, крипт. та захист інформації	ФКНК «Інформатика»	62,5	1	4	1
Інформаційні мережі	ХНУ імені В.Н. Каразіна «Інформатика»	Теорія прийняття рішень	ФКНК «Інформатика»	41,7	1	3	2
Ділова українська мова	УжНУ «Інформатика»	Соціально- політичні студії	ФКНК «Інформатика»	100	1	1	1
Теорія ймов., імовірнісні процеси та мат. стат.	УжНУ «Інформатика»	Дискретна математика	ФКНК «Інформатика»	66,7	1	3	1
Виконання дипл. роботи бакалавра, атестація	УжНУ «Інформатика»	Виробнича практика	ФКНК «Інформатика»	66,7	3	9	3
Технологія програмування та створення прог. прод.	УжНУ «Інформатика»	Об'єктно- орієнтоване програмування	ФКНК «Інформатика»	61,1	2	9	2
Чисельні методи	НУБіП «Комп'ютерні науки»	Диференціальні рівняння	ФКНК «Інформатика»	75	1	1	2
WEB- технології та WEB-дизайн	НУБіП «Комп'ютерні науки»	Об'єктно- орієнтоване програмування	ФКНК «Інформатика»	75	2	4	2
Комп'ютерна графіка	НУБіП «Комп'ютерні науки»	Інформаційні технології	ФКНК «Інформатика»	33,3	1	3	3

Наведене в таблиці 2 співставлення дає наглядне уявлення про відсоток подібності конкретних обов'язкових освітніх компонент у різних ОПП за спільною спеціальністю в розрізі ПРН.

В таблицях 3-7 наглядно продемонстровано відсоток подібності ПРН за обов'язковими освітніми компонентами (ОК) на одну з дисциплін ФКНК «Інформатика» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а саме «Інструментальні середовища та технології програмування» (ІСтаТП) з освітніми компонентами (ОК) інших ОПП.

Таблиця 3. Відсоток подібності ІСтаТП з деякими ОК ХНУ імені В.Н. Каразіна «Інформатика»

Освітня компонента	Відсоток подібності
Операційні системи	29,17
Математична логіка і мова Prolog	25
Інформаційні мережі	33,33
Методи оптимізації і дослідження операцій	23,81
Методи розробки інтерфейсу користувача	29,17
Розробка компіляторів для предметно-орієнт. Мов	29,17
Паралельні та розподілені обчислення	33,33
Вступ до штучного інтелекту	26,67
Науково-дослідницька практика	66,67

Таблиця 4. Відсоток подібності ІСтаТП з деякими ОК УжНУ «Інформатика»

Освітня компонента	Відсоток подібності
Алгоритмізація та програмування	47,61
Вступ до ІТ	66,67
Алгоритми і структури даних	26,67
Об'єктно-орієнтоване програмування	45,83
Комп'ютерні мережі	33,33
Сучасні мови програмування	47,62
Управління ІТ-проектами	66,67
Технологія програмування та створення програмних продуктів	66,67
Веб-технології та веб-дизайн	75
Методика викладання інформатики	26,67

Таблиця 5. Відсоток подібності дисципліни ІСтаТП з іншими ОК НУБіП «Комп'ютерні науки»

Освітня компонента	Відсоток подібності
Програмування	58,33
Технологія створення програмних продуктів	41,67
WEB-технології та WEB-дизайн	58,33
Проектування інформаційних систем	83,33

Таблиця 6. Відсоток подібності ІСтаТП з деякими ОК ФКНК «Інформатика»

Освітня компонента	Відсоток подібності
Об'єктно-орієнтоване програмування	83,33
Інформаційні технології	100
Виробнича практика	66,67
Програмування	41,67
Підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра	68,75

Таблиця 7. Відсоток подібності ІСтаТП з деякими ОК ФІТ «Комп'ютерні науки»

Освітня компонента	Відсоток подібності
Алгоритмізація та програмування	41,67
Об'єктно-орієнтоване програмування	83,33
Непроцедурне програмування	66,67
Системний аналіз	33,33
Проектування інформаційних систем	66,67
Технологія створення програмних продуктів	66,67

Висновки

Проведений аналіз освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інформатика» галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», що реалізуються на факультеті комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка з освітньо-професійними програмами того ж рівня вищої освіти й спеціальності інших закладів вищої освіти України показав: в ОПП «Інформатика» відсутні ПРН, що не забезпечуються жодною обов'язковою дисципліною.

Також проаналізовано співвідношення програмних результатів навчання та освітніх

компонент у різних ОПП, здійснено порівняльний аналіз дисциплін ОПП за програмними результатами навчання.

Проведений аналіз подібності дисциплін показує, що змістовно подібні дисципліни ОПП

різних закладів вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» забезпечують аналогічні результати навчання.

Список використаних джерел

1. 100 найкращих факультетів України. // Forbes. – 2021. – №3. – С. 127–139.
2. Омелчук Л.Л. Порівняльний аналіз українського стандарту освітньо-професійної підготовки з інформатики та Computer Science'2013 / Л.Л. Омелчук // Вісник Київського ун-ту. Серія: фіз.-мат. науки. – 2013. – Вип. 2. – С. 216–227.
3. Omelchuk L. Development of the ICT-standard of Higher Education in Ukraine within the Framework of European Requirements / L. Omelchuk, N. Rusina, O. Shyshatska // Proc. 15th Int. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI2019). Volume I: Main Conference. – Kherson, Ukraine, June 12-15 (2019). PP. 262-273.
4. Омелчук Л.Л. Автоматизований аналіз освітньо-професійної програми «Інформатика», що реалізується на факультеті комп'ютерних наук та кібернетики, з програмами інших закладів вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» / Л.Л.Омелчук, Н.Г.Русіна // Вісник Київського ун-ту. Серія: фіз.-мат. науки. – 2020. – Вип. 4. – С. 49–62.
5. Закон України “Про вищу освіту” від 01.07.2014 р. №1556-VII // Відомості Верховної Ради України. – 2014. – № 37-38. – Ст. 2004 [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
6. Наказ МОН України «Про затвердження стандарт вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти» [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyuterni-nauki-bakalavr.pdf>.
7. Київський національний університету імені Тараса Шевченка. Освітньо-професійна програма "Інформатика". Спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://csc.knu.ua/media/filer_public/09/f4/09f46516-6c61-46a5-ae81-f34b7d673499/opp_122_bac_2019_1.pdf.

References

1. 100 best faculties of Ukraine. // Forbes. - 2021. - №3. - P. 127–139.
2. OMELCHUK L.L. (2013) Comparative analysis of the Ukrainian standard of educational and professional training in computer science and Computer Science'2013 *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Physics & Mathematics*. № 2, 216–227.
3. OMELCHUK L. Development of the ICT-standard of Higher Education in Ukraine within the Framework of European Requirements / L. Omelchuk, N. Rusina, O. Shyshatska // Proc. 15th Int. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI2019). Volume I: Main Conference. – Kherson, Ukraine, June 12-15 (2019). PP. 262-273.
4. OMELCHUK L.L. (2020) Automated analysis of the educational-professional program "Informatics", implemented at the faculty of computer science and cybernetics, with the programs of other institutions of higher education in the specialty 122 "Computer Science" /L. Omelchuk, N. Rusina, *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Physics & Mathematics*. № 4. 49–62.
5. Law of Ukraine “On Higher Education”, *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*. - [Electronic resource]. - 2014. - Available from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
6. Order "On approval of the standard of higher education in the specialty 122" Computer Science "for the first (bachelor's) level of higher education", Ministry of Education and Science of Ukraine [Electronic resource]. - 2019. - Available from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyuterni-nauki-bakalavr.pdf>.
7. Taras Shevchenko National University of Kyiv. Educational and professional program "Informatics". Specialty 122 Computer Science [Electronic resource]. - 2019. - Available from http://csc.knu.ua/media/filer_public/09/f4/09f46516-6c61-46a5-ae81-f34b7d673499/opp_122_bac_2019_1.pdf.

8. Київський національний університету імені Тараса Шевченка. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки». Спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://fit.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/07/ОПП-Компютерні-науки-122.pdf>.

9. Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. Освітньо-професійна програма "Інформатика". Спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://math.univer.kharkov.ua/StandProg/OPPIInformBak.pdf>.

10. Освітньо-професійна програма "Інформатика". Спеціальність 122 Комп'ютерні науки. Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/122_e14_egnai_ap.pdf.

11. Національний університет біоресурсів і природокористування в Україні. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки». Спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/122_e14_egnai_ap.pdf

12. Microsoft. SQL Server [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019>.

8. Taras Shevchenko National University of Kyiv. Educational and professional program "Computer Science". Specialty 122 Computer Science [Electronic resource]. - 2019. - Available from <http://fit.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/07/ОПП-Компютерні-науки-122.pdf>.

9. V.N. Karazin Kharkiv National University. Educational and professional program "Informatics". Specialty 122 Computer Science [Electronic resource]. - 2019. - Available from <http://math.univer.kharkov.ua/StandProg/OPPIInformBak.pdf>.

10. Educational and professional program "Informatics" (2020). Specialty 122 Computer Science. Uzhhorod National University, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/26801>.

11. Educational and professional program "Computer Science". (2020) Specialty 122 Computer Science. National University of life and environmental sciences of Ukraine, https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/122_e14_egnai_ap.pdf, last accessed 2021/02/12.

12. Microsoft. SQL Server [Electronic resource]. – 2019. – Available from <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019>.

Надійшла до редколегії 24.02.2021