

УДК [378.22:004-051]:37.016:004.774

Проскура С. Л.<sup>1</sup>, Литвинова С. Г.<sup>2</sup><sup>1</sup> НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна<sup>2</sup> Інститут модернізації змісту освіти, Київ, Україна

## ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: СТАН, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

DOI: 10.14308/ite000668

У статті наведені стан, проблеми та перспективи підготовки фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти (ВЗО) України, визначення основних проблем їх підготовки та окреслення перспектив удосконалення формування інформаційно-комунікаційної компетентності випускників за цим напрямком.

Розглядається законодавча база України з підготовки студентів-програмістів, приводяться напрямки робіт, професійна діяльність яких пов'язана з розробкою математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем у галузі інформаційних технологій. Також стаття містить порівняльну діаграму таблиць технологій та мов програмування, що вивчаються в ВЗО України, опитування студентів 2 курсу кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та аналіз ринку інформаційно-комунікаційних технологій ІТ-ринку в Україні. Розглядаються web-орієнтовані технології навчання основ програмування: компілятори, автоматизовані системи перевірки завдань з програмування, інтелектуальні карти.

**Ключові слова:** законодавча база та стан підготовки студентів-програмістів; рейтинг мов програмування в ВЗО; рівень викладання мов програмування в ВЗО; основні проблеми формування інформаційно-комунікаційної компетентності випускника-програміста; налагодження ефективної взаємодія ІТ-освіти та ІТ-індустрії; аналіз ринку інформаційно-комунікаційних технологій ІТ-ринку в Україні.

**Постановка проблеми.** Одним із важливих напрямків життєдіяльності суспільства, що визначені світовою науково-освітньою громадськістю 21 століття, є інформатизація суспільного життя, що залежить від перспектив розвитку інформатизації освіти України.

Оскільки освіта є стратегічним ресурсом поліпшення добробуту людей, а також економічного зміцнення держави, її авторитету і конкурентоспроможності на світовій арені, безсумнівно, інформатизація освітньої галузі, її унормування відповідно з міжнародними стандартами і вимогами сучасності є завданням першочергового значення [22, с.5].

Тому, держава, в першу чергу, приділяє велику увагу підготовці фахівців з інформаційних технологій, які вважаються одними з найбільш затребуваних та високооплачуваних на сьогодні спеціалістів не тільки в Україні, але у всьому світі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що ученими досліджувалися проблеми** інформатизації освіти, що розкрито в працях О. М. Алексєєва, В. Ю. Бикова, А. М. Гуржія, М. І. Жалдака, Т. І. Коваль, О. Г. Колгатіна, В. Г. Кременя, В. М. Кухаренка, М. П. Лещенко, В. В. Олійника, Л. Ф. Панченко, С. О. Семерікова, О. В. Співаковського, О. М. Спіріна, Ю. В. Триуса та ін. Стан психолого-педагогічних особливостей організації



отримання освіти у ВНЗ вивчався В. Ю. Биковим, М. І. Жалдаком, Ю. І. Машбицем, Н. В. Морзе, С. О. Семеріковим та ін.

Формування компетентностей з інформатики в галузі ІКТ висвітлено в працях В. Ю. Бикова, Ю. М. Богачкова, М. І. Жалдака, О. Г. Кузьмінської, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамського, О. М. Спіріна та ін.

Однак, навчання мов програмування у закладі вищої освіти в умовах кредитно-модульної системи показує, що рівень сформованості інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій не відповідає вимогам сьогодення і залишається до кінця не розв'язаним.

**Мета статті** полягає в з'ясуванні стану підготовки фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти, визначення основних проблем їх підготовки та окреслення перспектив удосконалення формування інформаційно-комунікаційної компетентності випускників за цим напрямком.

**Методи дослідження.** Для досягнення мети використовувалася низка методів, зокрема теоретичних: методи системного і порівняльного аналізу педагогічних, психологічних, філософських, соціологічних наукових джерел, методичної, спеціальної літератури для з'ясування розробленості проблеми підготовки фахівців з інформаційних технологій у ЗВО; аналізу законодавчої та нормативної документації з питань розвитку вищої освіти; аналізу світового та вітчизняного педагогічного досвіду підготовки фахівців з інформаційних технологій.

**Результати дослідження.** У Постанові КМУ № 266 від 29.04.15 року про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, визначається галузь знань 12 «Інформаційні технології», яка містить перелік спеціальностей: Інженерія програмного забезпечення, Комп'ютерні науки, Комп'ютерна інженерія, Системний аналіз, Кібербезпека, Інформаційні системи та технології [16, с.2 ].

Кожна з цих спеціальностей містить свій перелік спеціалізацій, які визначаються самим закладом вищої освіти III -IV рівнів акредитації. Також, у даній роботі будемо розглядати напрям знань 01-Освіта спеціальності 014-Середня освіта (Інформатика, Програмування).

Підготовка фахівців з інформаційних технологій відбувається на основі стандартів вищої освіти України, згідно закону «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII де констатується, що студенти під час навчання в ЗВО проходять 2-х ступеневий рівень освіти :

- перший рівень вищої освіти ступінь «Бакалавр»;
- другий рівень вищої освіти ступінь «Магістр»;

Перший рівень вищої освіти відповідає сьомому рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю.

Другий рівень вищої освіти відповідає восьмому рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності[7].

У рамках даної роботи будемо розглядати перший рівень вищої освіти галузей знань «12 Інформаційні системи» та «01 Освіта/Педагогіка».

Випускники даних спеціальностей за Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій» [14].можуть працювати за такими напрямками робіт, професійна діяльність яких пов'язана з розробкою математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем у галузі інформаційних технологій (табл. 1):

## Національний класифікатор України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»

Назви професій. Професійні назви робіт за кодом професії 121	Назви професій. Професійні назви робіт за кодами професій 122,126
2 Професіонали 213 Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації) 2132 Професіонали в галузі програмування 2132.1 Наукові співробітники (програмування) 2132.2 Розробники комп'ютерних програм 312 Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки 3121 Техніки-програмісти  3121 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення 3121 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм 3121 Фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну)  2132.1 Молодший науковий співробітник (програмування) 2132.1 Науковий співробітник (програмування)  2132.2 Інженер-програміст 2132.2 Програміст (база даних) 2132.2 Програміст прикладний 2132.2 Програміст системний 3121 Технік-програміст	2 Професіонали 213 Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації) 2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем 2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи) 2131.2 Розробники обчислювальних систем 2132 Професіонали в галузі програмування 312 Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки 3121 Техніки-програмісти  3121 Фахівець з інформаційних технологій 3121 Технік із системного адміністрування 3121 Фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну) 3121 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм 3121 Технік із системного адміністрування  2131.1 Молодший науковий співробітник (обчислювальні системи) 2131.1 Науковий співробітник (обчислювальні системи) 2131.2 Адміністратор бази даних 2131.2 Аналітик комп'ютерних систем 2131.2 Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення 2131.2 Аналітик програмного забезпечення та мультимедіа 2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом 2132.2 Інженер- програміст 2132.2 Програміст (база даних) 2132.2 Програміст прикладний 2132.2 Програміст системний

З метою налагодження ефективної взаємодії ІТ-освіти та ІТ-індустрії сформульовані вимоги до посад та напрямків кар'єрного зростання працівників у галузі програмування відповідно до рівня кваліфікацій у галузі ІТ. Найменування посад згідно з національним класифікатором професій ДК003:2010, довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників, єдиний тарифно-кваліфікаційний довідник робіт і професій робітників подані в

таблиці 2. Вимоги до освіти та навчання подані в таблиці 3. Вимоги щодо досвіду практичної роботи подані в таблиці 3 [9, с.5].

Таблиця №2.

*Найменування посад*

Кваліфікаційний рівень		Назва рівня	Найменування посади
Згідно з Галузевою рамкою кваліфікацій	Згідно з Національною рамкою кваліфікацій		
1	4	Молодший	Молодший програміст
2	5	Середній	Технік-програміст
3	6	Старший	Інженер-програміст
4	7	Провідний	Провідний програміст
5	8	Головний	Провідний інженер-програміст

Таблиця № 3.

*Вимоги до освіти та навчання*

Рівень кваліфікації професії	Назва рівня	Вимоги до освіти і навчання
1	Молодший	Неповна або повна вища освіта за ОКР «Молодший спеціаліст» Неповна або повна вища освіта за ОКР «Бакалавр»
2	Середній	Повна вища освіта за ОКР «Бакалавр» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ
3	Старший	Повна вища освіта за ОКР «Спеціаліст» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ
4	Провідний	Повна вища освіта за ОКР «Спеціаліст» або «Магістр» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ

Рівень кваліфікації професії	Назва рівня	Вимоги до освіти і навчання
5	Головний	Повна вища освіта за ОКР «Спеціаліст». «Магістр» або освітньо-науковим рівнем «Доктор філософії» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ

Стандарти вищої освіти спеціальностей «Інженерія програмного забезпечення», «Комп'ютерні науки (комп'ютерні науки та інформаційні технології)», «Інформаційні системи та технології», Середня освіта (інформатика, програмування) складаються на основі професійних стандартів «Фахівець з розробки програмного забезпечення» та «Фахівець з інформаційних систем».

Розробка професійних стандартів даних спеціальностей ведеться з урахуванням європейської рамки ІК-компетенцій (European e-Competence Framework) та рамки компетенцій SFIA (Skills Framework for the Information Age) що, в цілому, відповідає міжнародним тенденціям в ІТ індустрії. Але у них також констатується, що на вітчизняному ринку праці відкритих вакансій на ІТ-фахівців набагато більше, ніж, власне, фахівців. У середньому в Україні на кожні три вакансії всього два ІТ-фахівці. Тобто не вистачає третини фахівців. Кількість ІТ-фахівців в Україні на початок року становить майже 250 тис. чоловік, 40 тис. із них – сертифіковані спеціалісти, що створюють конкурентоспроможну експортно-орієнтовану продукцію [9, с.4; 10, с.4-5].

На сьогоднішній день, динаміка розвитку ІТ-галузі, зокрема крос-платформних технологій, настільки велика, що вимагає від випускників не тільки знання сучасних напрямів, методів, методологій (Agile) і технологій розробки програмного забезпечення, а вміння працювати в команді, володіння сучасними стратегіями, технологіями і інструментами колективної розробки програмного забезпечення. В той же час професійні стандарти в області розробки програмного забезпечення повинні висвітлювати базові компетенції, відповідно до яких формуються вимоги до освітніх програм навчальних закладів з підготовки програмістів. Це у свою чергу вимагає постійної корекції навчальних планів і навчальних дисциплін, що вивчаються у вищих закладах освіти, регулярної перепідготовки кадрів

Потреба ІТ-ринку у фахівцях з інформаційних технологій росте з кожним днем, зростає їх роль у підвищенні ефективності української економіки. Так, у звіті про проект GameHub, який підтримується Європейським Союзом в рамках програми Erasmus+: Capacity-building in the Field of Higher Education, 561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-SBHE-JP приводяться результати аналізу ринку інформаційно- комунікаційних технологій , а тому числі ігрового ІТ-ринку, в Україні в контексті оцінки загальноєкономічної ситуації. Соціологічне анкетування представників ІТ-бізнесу ( в тому числі ігрової індустрії), викладачів та студентів університетів різних регіонів України показують, що попит на висококваліфікованих ІТ-спеціалістів перевищує пропозицію. Роботодавець ставить високі вимоги до працівників, а рівень знань, вмінь і навиків профільних випускників не відповідає цим вимогам, оскільки носить здебільшого теоретичний характер. На даний час в Україні у сфері розробки програмного забезпечення найбільший дефіцит фахівців спостерігається на посаді програмістів: мобільних розробок, Flash, .NET, Java і веб- програмістів; в лідерах попиту є веб-програмісти, програмісти C/C++ і програмісти NET. Тому актуальним є підвищення якості підготовки спеціалістів для галузі ІТ [3, с.8].

В Україні існує мережа закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку фахівців для галузі інформаційних технологій, зокрема розробників програмного забезпечення. Але незважаючи на потужну фундаментальну підготовку студентів, є потреба у гармонізації освітніх і професійних стандартів з урахуванням практичних потреб галузі інформаційних технологій [9, с.4].

На сьогоднішній день 69 ВЗО України готують фахівців з розробки програмного забезпечення і 127 ВЗО – фахівців з комп'ютерних наук і інформаційних технологій [6], але, не дивлячись на це, існуюча сьогодні в Україні система освіти не справляється з необхідними обсягами та якістю підготовки ІТ-фахівців.

Можна виділити в Україні близько 15 ВЗО, якість підготовки фахівців з інформаційних систем в яких наближується до вимог ІТ-індустрії. Найбільш відомі ВЗО, що надають якісну вищу ІТ-освіту, є такі ВЗО: НТУУ "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського" (НТУУ КПІ ім. І.Сікорського), Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний авіаційний університет (НАУ), Національний університет «Києво-Могилянська академія» (НАУКМА), Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ), Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського "Харківський авіаційний інститут" (НАУ ім.Жуковського"ХАІ"), "Харківський політехнічний інститут" (НТУ "ХПІ"), Донецький технічний університет (ДонНТУ), Національний університет"Львівська політехніка", Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ) та небагато інших [9,с.6].

Маємо з'ясувати чому такий великий обсяг вищих навчальних закладів не може задовольнити вимоги ІТ-індустрії і рівень компетентностей випускників-програмістів не відповідають компетенціям, які висувають роботодавці.

*По-перше* потрібно звернути увагу на рівень та якість викладання предметів, пов'язаних з програмуванням, починаючи з першого і закінчуючи останніми курсами. З'ясувати ефективність форм, методів та засобів надання освіти, які саме мови програмування, технології і дисципліни з програмування вивчаються, на якому рівні йде подача навчальних відомостей, як здійснюється та перевіряються лабораторні роботи, чи застосовуються web-орієнтовні технології навчання програмування, з'ясувати версії компіляторів мов програмування, наявність автоматизованих системи перевірки завдань з програмування, застосування інтелектуальних карт, для систематизації отриманих знань та інше.

*По-друге* з'ясувати: рівень математичної підготовки, що отримує студент-програміст; перелік математичних дисциплін і кількість кредитів, що виділяються на їх опанування; розуміння застосування отриманих знань для подальшого використання в професійній діяльності.

Аналізуючи навчальні плани, навчальні програми та робочі навчальні програми з дисциплін вищих закладів освіти України, які складені на основі стандартів вищої освіти України, ми бачимо, що обсяг освітньої програми бакалавра складає:

–на базі повної загальної середньої освіти з терміном навчання 11 років становить 240 кредитів ЄКТС,

–на базі повної загальної середньої освіти з терміном навчання 12 років становить 180-240 кредитів ЄКТС.

Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.

У кожному навчальному закладі, який пов'язаний з випуском ІТ-фахівців, програмування в цілому починається з вивчення дисципліни «Основи програмування» з першого курсу і, як правило, з першого семестру і складає приблизно 5-6 кредитів. На деяких спеціальностях вона називається «Алгоритмізація та програмування» або «Основи програмування» або «Основи програмування та алгоритмічні мови» або просто «Програмування». У подальшому у даній роботі будемо називати «Основи програмування».

Як зазначає Л.В.Гришко, що даний курс «є ключовим компонентом системи підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук, головним завданням якого є забезпечення теоретичного базису й практичних умінь і навичок у професійній підготовці майбутніх програмістів [8 ,с.19].

Курс «Основи програмування» являється основним, базовим курсом не тільки в українських вищих навчальних закладах, але і закордонних, про що свідчить документ Computer Science Curriculum – 2013 [1]

На базі даної дисципліни формуються ключові компетентності студента для засвоєння усіх дисциплін циклу професійної підготовки згідно навчальних планів різних спеціальностей. На скільки якісним буде засвоєння навчальних відомостей дисципліни з основ програмування, на стільки успішним буде засвоєння таких дисциплін як: об'єктно-орієнтоване програмування, структури даних та алгоритми, web-програмування, системне програмування, декларативне програмування, технологія програмування, створення програмних продуктів, крос-платформне програмування, а також засвоєння навчальних дисциплін з компонентного, аспектно-орієнтованого, предметно-орієнтованого програмування та багато інших, у тому числі і математичних дисциплін.

Саме у процесі навчання основ програмування закладається як теоретична, так і практична база підготовки майбутніх інженерів-програмістів, актуальною є проблема визначення компетентностей особливості, що сприяє, по словам Л.В.Гришко, «активізації навчально-пізнавальної, науково-дослідної діяльності студентів, розкриттю їхнього творчого потенціалу, розвитку самостійності та індивідуальних здібностей особистості й ґрунтувалася на широкому впровадженні у навчальний процес новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій і враховувала сучасні вимоги до підготовки фахівців у галузі інформаційно-комунікаційних технологій» [8, с.11].

У процесі вивчення курсу «Основи програмування», як правило, застосовується мова програмування C/C++, у деяких ВЗО ще залишився Паскаль. На наступних курсах студенти-програмісти вивчаються мови програмування C/C++, C#, PHP, Java, Python.

Так, у рейтингу ВЗО 2017 на DOU.Ua [18] приведені узагальнені відсотки вивчення мов програмування у цілому по 16 ВЗО України ( рис. 1). Ми бачимо, що найбільший відсоток припадає на вивчення мов C/C++ – 82% , Java – 50%, C# – 47%.

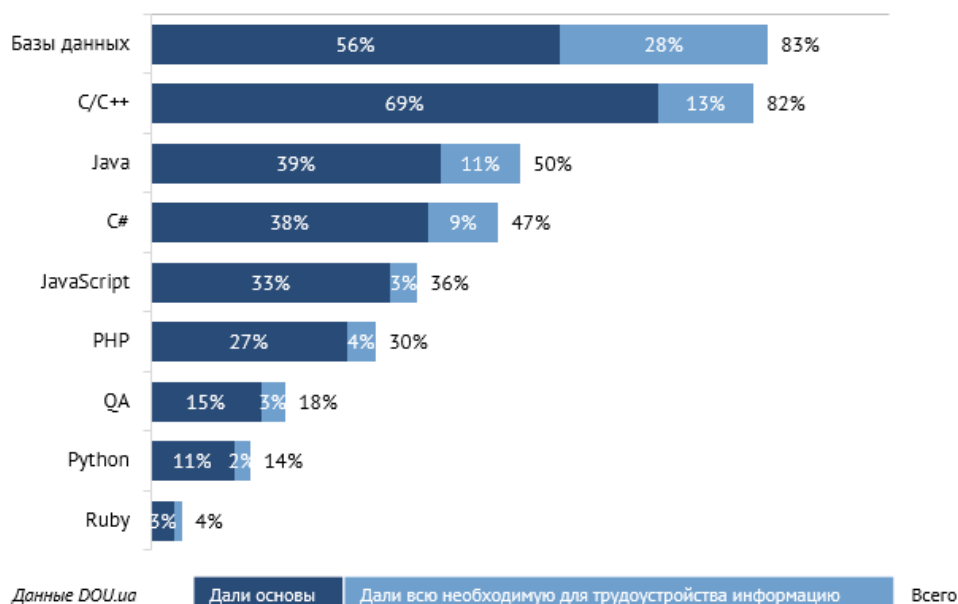


Рис.1. Технології та мови програмування, що вивчаються в ВЗО України

Цей рейтинг вивчення мов програмування приблизно підтвердило опитування студентів 2 курсу кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління

факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського. Мову програмування Java студенти починають вивчати на третьому курсі. Результати опитування приведені на рисунку 2.

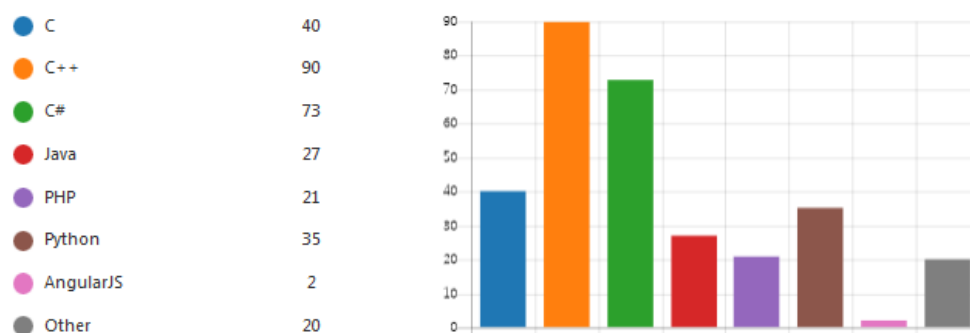


Рис.2. Вивчення мов програмування студентами 2 курсу кафедри АСОІУ ФІОТ КПІ ім.Сікорського

У таблиці 4 наведені 16 вищих навчальних закладів і перелік мов програмування, що там викладаються. Найбільше уваги підготовці майбутніх інженерів-програмістів приділяють у Національному університеті «Києво-Могилянська академія».

Таблиця №1.

Технології та мови програмування, які вивчаються в ВЗО України

Назви закладів вищої освіти України, факультетів та кафедр	МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ, ЩО ВИВЧАЛИ У ВЗО (хоча б основи)									
	БД	C++	C	Java	C#	Java Script	PHP	QA	Python	Objective-C
РЕСПОНДЕНТИ	81%	74%	60%	44%	37%	30%	26%	15%	9%	4%
Національний університет «Києво-Могилянська академія» (НаУКМА)	97%	95%	83%	90%	32%	41%	41%	25%	8%	10%
Київський національний університет ім.Шевченка (КНУ м.Шевченка)	70%	75%	57%	33%	40%	23%	8%	9%	13%	3%
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)	87%	77%	53%	58%	48%	44%	36%	28%	11%	3%
Чорноморський національний університет ім.Петра Могили (ЧГУ ім.Петра Могили)	95%	91%	56%	67%	40%	81%	67%	49%	40%	16%
Сумський державний університет (СумДУ)	82%	77%	68%	42%	36%	36%	62%	25%	3%	3%



Назви закладів вищої освіти України, факультетів та кафедр	МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ, ЩО ВИВЧАЛИ У ВЗО (хоча б основи)									
	БД	C++	C	Java	C#	Java Script	PHP	QA	Python	Objective-C
Львівський національний університет ім.Франка (ЛНУ ім.Франка)	75%	71%	22%	40%	58%	25%	12%	5%	3%	0%
Дніпроперовський національний університет ім. Гончара (ДНУ ім.Гончара)	72%	75%	52%	35%	32%	35%	22%	5%	4%	2%
Львівська Політехніка	85%	77%	82%	30%	35%	27%	19%	13%	6%	6%
Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ)	75%	78%	68%	54%	10%	21%	21%	16%	2%	3%
НТУУ "Київський політехнічний інститут ім.І.Сікорського" (НТУУ "КПІ ім.І.Сікорського")	80%	77%	67%	49%	44%	27%	21%	15%	15%	4%
Харківський національний університет ім.Каразіна (ХНУ ім.Каразіна)	69%	81%	65%	60%	29%	33%	23%	17%	8%	8%
НТУ"Харківський політехнічний інститут" (НТУ "ХПІ")	88%	79%	60%	47%	37%	30%	32%	18%	10%	1%
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут" (НАУ ім. Жуковського"ХАІ"	71%	64%	56%	42%	35%	35%	32%	21%	5%	4%
Донецький технічний університет (ДонНТУ)	90%	90%	83%	43%	38%	42%	38%	17%	1%	7%
Вінницький національний технічний університет (ВНТУ)	75%	74%	65%	42%	29%	13%	18%	10%	0%	3%
Національний авіаційний університет (НАУ)	77%	65%	49%	28%	30%	35%	18%	12%	1%	3%
Інші виші	82%	67%	52%	37%	32%	29%	30%	9%	6%	2%

Аналізуючи освітній процес у ВЗО, ми встановили наступне: процес навчання мов програмування включає лекції, лабораторні роботи, самостійні роботи студентів, контрольні роботи, ректорський контроль, здачу іспитів та заліків, виконання курсових та дипломних проектів, проходження виробничих та переддипломних практик.

Погодимось із ствердженням О.М. Кривоноса, що у ВЗО «у процесі навчання програмування використовуються вербальні (лекції) і практичні (виконання лабораторних робіт, практикумів, проектів) методи, що дає змогу студентам не лише отримувати нові знання і набувати практичних навичок, але й формувати ключові компетентності, у тому числі — й інформаційно-комунікаційні. Викладач виступає в ролі інструктора, наголошує на завданнях роботи, скеровує і певною мірою контролює хід її виконання. А діяльність студентів — переважно практична, у якій суттєву роль відіграє самостійний розумовий процес, котрий уможливорює пошук необхідних даних і алгоритмів розв'язування задач [12, с.83].

Аналізуючи роботу викладачів ВЗО, стає зрозумілим, що переважна їх кількість працюють стандартними методами: лекція, з застосуванням презентації і відповідний лінійний конспект студентів, що недостатньо впливає на формування їх інформаційно-комунікаційних компетентностей.

Виділяються протиріччя між новими вимогами до навчання програмування, що зумовлені змінами в галузі ІКТ і технологій програмування [2], та наявними методиками навчання цієї дисципліни. [13, с.2]

Обсяги навчальних відомостей, які надаються викладачем для опрацювання та вимоги до якості його засвоєння, з кожним роком зростають. Для кожного студента запам'ятовування навчального матеріалу в ідеалі має відбуватись на основі загальних розумових дій та операцій, таких, як структурування, систематизація, конкретизація, формування висновків, пояснення, аналіз, порівняння, абстрагування [17, с.131]

Усі перераховані процеси свідчать про те, що можливості мозку студента щодо обробки великих об'ємів даних потенційно великі, але їх потрібно постійно тренувати та надавати навчальний матеріал максимально наближений по структурі до вказаних інтелектуальних дій.

Основні форми даних, з якими працює студент – це текст, таблиці, малюнки, текст, списки, діаграми, мають низку недоліків: складно відтворити отримані дані під час підготовки до іспиту і виявити ключові ідеї, складно запам'ятати конспект, записаний традиційним способом, витратити великий обсяг часу на пошук потрібних даних в конспектах, складно проявити творчий підхід під час пошуку нових рішень [17, с.132].

Відповідно, це вимагає систематизації, застосування нових форм та методів їх обробки та зберігання. Одним з таких методів є інтелект-карти. Вперше даний інструментарій був створений професором Д. Новаком (Корнелльський університет) для візуалізації та створення нових ідей та концепцій [15]. Велику увагу створенню і застосуванню інтелект-карт приділив відомий психолог Тоні Бьюзен. Він показав, як їх можна застосовувати в різних областях, таких, як наука і освіта, презентації, бізнес і професійне життя, планування, мозковий штурм. Інтелект-карти швидко набирали популярність, доводячи свою застосовність на практиці для вирішення найрізноманітніших інтелектуальних завдань [5].

Так, М. Бирка [4] в своїй праці показує порівняльну характеристику опорних схем, у яких представлення навчальної інформації може здійснюватися за допомогою моделей, які приймають лінійну, ієрархічну, мережну, матричну структуру.

Застосування інтелект-карт Н.В.Терещенко у своїй науковій роботі представляє, як сучасні інноваційні соціальні технології навчання в системі освіти [21]. Н. В. Морзе, О.Г.Кузьмінська, В.П.Вембер, О.В. Барна наглядно демонструють компетентнісні завдання,

як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти. У якості компетентнісних завдань розглядаються інтелект-карти.

Питання інтелект-карт також розглядається у змістовній роботі О.М. Спіріна та Т.А. Вакалюк, у якій показують, що деякі заклади вищої освіти не застосовують метод інтелект-карт тому, що «переважна більшість доцентів, старших викладачів та асистентів кафедр, що забезпечують навчальний процес з програмування при підготовці майбутніх учителів інформатики, не змогли дати обґрунтовані відповіді щодо визначення показників критеріїв використання інтелектуальних карт у навчанні програмування, оскільки вони взагалі не ознайомлені з такими технологіями» [19,с.278].

Автори досліджень показали, що найкращі результати – це web-орієнтовані інтелектуальні карти: Bubbl.us(<https://bubbl.us>), Mindomo ([www.mindomo.com/ru](http://www.mindomo.com/ru)), Mindmeister([www.mindmeister.com/ru](http://www.mindmeister.com/ru)). Особливість Bubbl.us Mindomo полягають у тому, що дані програми дозволяють створювати інтелект-карти декількома учасниками.

Із 110 опитуваних студентів 2 курсу кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» видно, що 89 студентів не знають про існування інтелект-карт (рис. 3) і не застосовують їх, 11 студентів користуються, а 10 – тільки частково.

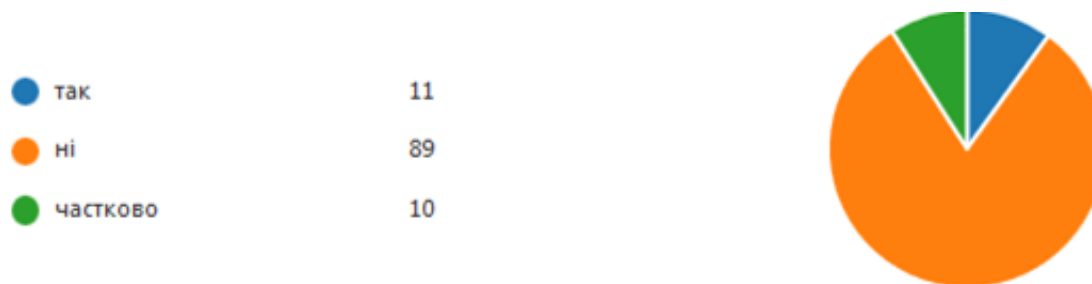


Рис. 3. Використання інтелект-карт студентами 2 курсу кафедри АСОІУ ФІОТ КПІ ім.Сікорського

Далі, важливий аспект у навчальному процесі з програмування, на який приділяється дуже велика увага, це лабораторні роботи. Перед кожним викладачем неодноразова поставала проблема перевірки правильності та ефективності роботи алгоритму. Адже такий процес є досить не простим та трудомістким, а також займає велику кількість часу, якщо це робити «вручну» [19, с. 276]. Саме тому для навчання основ програмування варто використовувати web-орієнтовані автоматизовані системи перевірки завдань з програмування [20, с. 63].

На сьогоднішній день приблизно 80% викладачів з програмування та студентів вищих закладів освіти використовують у своїй роботі та навчанні автоматизовану систему перевірки завдань з програмування e-olymp ( [www.e-olymp.com](http://www.e-olymp.com)). По результатам досліджень, О.М.Спірін та Т.А.Вакалюк радять також використовувати Algotester ([algotester.com/uk](http://algotester.com/uk)), NetOI Olympiad ([https://www.olymp.vinnica.ua/index\\_ua.php?lng=ua](https://www.olymp.vinnica.ua/index_ua.php?lng=ua)).

Опитування студентів 2 курсу кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» показало, що перевага також надається автоматизованій системі перевірки завдань з програмування e-olymp. На рисунку 4 представлений фрагмент опитування використання автоматизованих систем перевірки завдань студентами 2 курсу кафедри АСОІУ ФІОТ КПІ ім.Сікорського.

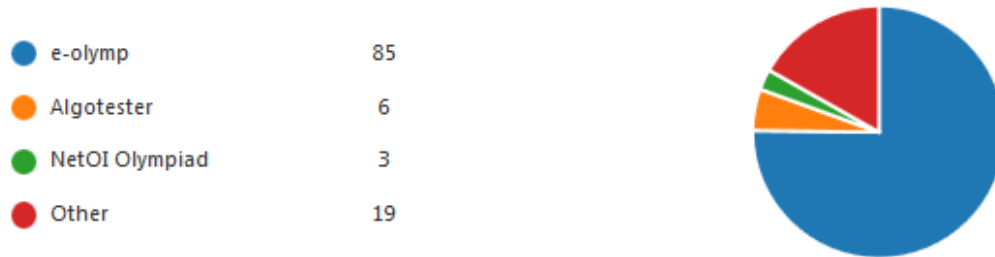


Рис. 4. Використання автоматизованих систем перевірки завдань з програмування студентами 2 курсу кафедри АСОІУ ФІОТ КПІ ім.Сікорського

Другий важливий аспект у процесі навчання мов програмування – компілятори. Як зауважили у своїй роботі О.М. Спірін та Т.А. Вакалюк, що понад 50% викладацького складу кафедр, що забезпечують навчальний процес з програмування, використовують у навчальному процесі компілятори, призначені для використання лише однією мовою програмування [19, с.277].

Відповідно до навчальних планів, за якими навчаються майбутні вчителі інформатики, є кілька мов програмування для вивчення: С++, РНР, Java, Python тощо. При цьому, якщо встановлювати усе необхідне програмне забезпечення на комп'ютер, то студент буде працювати з різними середовищами і кожного разу потрібно налаштовуватись до роботи з новим компілятором. У еру інформатизації суспільства в цілому для вирішення такої проблеми почали розроблятися web- орієнтовані компілятори з підтримкою різних мов програмування [20, с.53].

За результатами опитування найбільш значущими для навчання основ програмування було обрано: web-орієнтовані компілятори: Codepad.org (<http://codepad.org/>) та ideone.com (<https://ideone.com>)

Важливим аспектом у підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій є знання базового рівня циклу математичної підготовки. Математика є інструментарієм для роботи над поняттями, конкретними засобами аналізу та верифікації. Функціональне програмування та розв'язування задач з використанням комп'ютера базується на математичних концепціях та аналізі функцій; для аналізу алгоритмів необхідні знання з комбінаторики та теорії ймовірностей, теорії графів; верифікація алгоритмів базується на формальній логіці та дедукції [11, с.133].

Так, у таблиці 4 професійного стандарту фахівця з розробки програмного забезпечення перераховані базові знання в області математичної підготовки для відповідного рівня кваліфікацій [9, с.21].

Таблиця №4.

**Базові знання фахівця в області математичної підготовки**

№	Теми
1.	Теорія множин
2.	Основи математичної логіки
3.	Методи доведення
4.	Основи обчислень
5.	Графи та дерева
6.	Комбінаторика
7.	Теорія ймовірностей (дискретні випадкові величини)
8.	Скінченні автомати
9.	Граматики
10.	Алгебраїчні структури
11.	Чисельні методи
12.	Методи оптимізації
13.	Дослідження операцій

Таким чином, для формування професійних компетентностей випускників технічних університетів доцільно в навчальний план включати достатній об'єм дисциплін математичного циклу.

**Висновки.** Отже, у статті наведені стан, проблеми та перспективи підготовки фахівців з інформаційних технологій у ЗВО України.

Встановлено, що підготовка фахівців з інформаційних технологій відбувається на основі стандартів вищої освіти України, згідно закону «Про вищу освіту» та професійних стандартів галузі знань 12 «Інформаційні технології» та «01 Освіта/Педагогіка», розробка яких ведеться з урахуванням європейської рамки ІК-компетенцій (European e-Competence Framework) та рамки компетенцій SFIA (Skills Framework for the Information Age).

З'ясовано, що незважаючи на потужну фундаментальну підготовку студентів вищих закладів освіти, є потреба у гармонізації освітніх і професійних стандартів з урахуванням практичних потреб галузі інформаційних технологій, так як в Україні на вітчизняному ІТ-ринку праці відкритих вакансій на ІТ-фахівців набагато більше, ніж, власне, фахівців ( на кожні три вакансії всього два ІТ-фахівця). Роботодавець ставить високі вимоги до працівників, а рівень знань, умінь і навиків профільних випускників не відповідає цим вимогам, оскільки носить здебільшого теоретичний характер. Це, у свою чергу, вимагає постійної корекції навчальних планів і навчальних дисциплін, що вивчаються у вищих закладах освіти, регулярної перепідготовки кадрів.

Визначено, що в навчальному процесі викладання мов програмування у закладах вищої освіти не у повному обсягу застосовуються web-орієнтовані технології: компілятори, автоматизовані системи перевірки завдань з програмування, інтелектуальних карти. Так, понад 50% викладачів використовують компілятори, призначені для використання лише однією мовою програмування. Приблизно 70% викладачів з програмування та студентів вищих закладів освіти використовують у своїй роботі та навчанні лише автоматизовану систему перевірки завдань з програмування – e-olymp. Невеликий процент припадає на використання систем Algotester, NetOI Olympiad. Понад 80% студентів-програмістів не використовують інтелектуальні карти, так як не ознайомлені з даними технологіями, 9 % використовують частково і тільки 10% користуються даними web-орієнтовані технології, про що свідчать результати опитування студентів 2 курсу кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Отже, навчання мов програмування у закладах вищої освіти в умовах кредитно-модульної системи показує, що рівень сформованості інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій не відповідає вимогам сьогодення і залишаються до кінця не розв'язаними.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sahami, M., LeBlanc, R., Grossman, D. & Seker, R. (2013). *Computer Science Curriculum : Curricular Guidelines for the Next Decade*. Retrieved from [http://archive2.cra.org/uploads/documents/resources/snowbird2012\\_slides/sahami.pdf](http://archive2.cra.org/uploads/documents/resources/snowbird2012_slides/sahami.pdf).
2. Lytvynova, S., & Burov, O. (2017). Methods, Forms and Safety of Learning in Corporate Social Networks. *Proc. of 2nd Workshop 3L-Person'2017, Kyiv, Ukraine*. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-1844/10000406.pdf>.
3. Zinyuk, L. (Ed.). (2016). *Report on ICT and Digital Game Industry Technology Enhanced Learning and Service at Partner Country*. Retrieved from [http://gamehub-cbhe.eu/wp-content/uploads/2016/10/GameHub\\_D1.2.pdf](http://gamehub-cbhe.eu/wp-content/uploads/2016/10/GameHub_D1.2.pdf).
4. Бирка, М. Ф. (2013). Теоретико-методичні основи використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін. *Нова педагогічна думка*, 3, 3-6. Відновлено з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd\\_2013\\_3\\_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_3_2).
5. Бьюзен Т. (2003). *Супермышление*. Минск: Попурри.

6. Освіта.ua. (2014). *Довідник ВНЗ*. Відновлено з <https://osvita.ua/vnz/guide/>.
7. Закон України «Про вищу освіту». (2014). Відновлено з <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
8. Гришко, Л. В. (2009). *Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів- програмістів*. (дис. канд. пед. наук: 13.00.02). Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова.
9. Ковалюк, Т. В., Орехов, О. А., & Сирота, О. П. (2014). *Професійний стандарт "Спеціаліст з розробки програмного забезпечення" (проект)*. Відновлено з <http://mon.gov.ua/content/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2016/03/15/6-ps-rozrobnik-pz-13.12.2014.pdf>.
10. Ковалюк, Т. В., Мазур, В. Б., & Марцинюк, С. Ю. (2014). *Професійний стандарт "Спеціаліст з інформаційних систем" (проект)*. Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0BxNCFZ4A5HvSmQzZ2RTTk54RTg/view?pref=2&pli=1>.
11. Кривонос, О. М. (2011). Особливості викладання програмування у вищому начальному закладі з врахуванням вимог сучасності. *Вісник Житомирського державного університету*, 57, 131-134. Відновлено з [http://eprints.zu.edu.ua/5263/1/vip\\_57\\_27.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/5263/1/vip_57_27.pdf).
12. Кривонос, О. М. (2014). Використання задачного підходу в процесі навчання програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 40 (4), 83-91. Відновлено з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/1005/761>.
13. Кривонос, О. М. (2013). *Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх учителів інформатики в процесі навчання програмування*. (автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02). Київ. Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Відновлено з <http://enpui.npu.edu.ua/handle/123456789/4698>.
14. *Національний класифікатор України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»*. (2010). Відновлено з [https://hrliga.com/docs/327\\_KP.htm](https://hrliga.com/docs/327_KP.htm).
15. Новак, Д. & Канас, А. (2012). *Теория построения и практика применения карт понятий*. Відновлено з <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderl>.
16. *Постанова КМУ № 266 від 29.04.15 року «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»*. (2015). Відновлено з <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>.
17. Проскура, С. Л. (2017). Застосування інтелект-карт для підвищення якості та ефективності навчання студентів курсу програмування вищих навчальних закладів. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1(9), 129-137.
18. *Рейтинг вузов DOU 2017*. (2017). Відновлено з <https://dou.ua/lenta/articles/ukrainian-universities-2017/developers.org.ua>.
19. Спірін, О. М., & Вакалюк Т. А (2017). Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 4(60), 275-287. Відновлено з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229/>.
20. Спірін, О. М., & Вакалюк Т. А (18-19 трав. 2017). Web-орієнтовані технології навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності: зб.наук.праць за матеріалами Всеукр.наук.-практ.конф.*, 61-65.
21. Терещенко, Н. В. (2010). *Інтелект-карти – сучасні інноваційні соціальні технології навчання в системі освіти*. Відновлено з <http://ir.kneu.edu.ua:8080/bitstream/2010/2207/1/Tereshenko.pdf>
22. Шишкіна, М. П., Спірін О.М., & Запорожченко Ю.Г. (2012). Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 1(27). Відновлено з [http://lib.iitta.gov.ua/718/1/pro\\_inform.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/718/1/pro_inform.pdf).

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Sahami, M., LeBlanc, R., Grossman, D. & Seker, R. (2013). *Computer Science Curriculum : Curricular Guidelines for the Next Decade*. Retrieved from [http://archive2.cra.org/uploads/documents/resources/snowbird2012\\_slides/sahami.pdf](http://archive2.cra.org/uploads/documents/resources/snowbird2012_slides/sahami.pdf).

2. Lytvynova S., & Burov O. (May 15-18 2017). Methods, Forms and Safety of Learning in Corporate Social Networks. *Proc. of 2nd Workshop 3L-Person'2017, Kyiv, Ukraine*. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-1844/10000406.pdf>
3. Zinyuk, L. (Eds.). (2016). *Report on ICT and Digital Game Industry Technology Enhanced Learning and Service at Partner Country*. Retrieved from [http://gamehub-cbhe.eu/wp-content/uploads/2016/10/GameHub\\_D1.2.pdf](http://gamehub-cbhe.eu/wp-content/uploads/2016/10/GameHub_D1.2.pdf)
4. Birka, M. F. (2013). Theoretical and methodological foundations of the use of intellectual technologies in the professional activity of teachers of natural and mathematical disciplines. *New pedagogical thought*, 3,3-6. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd\\_2013\\_3\\_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_3_2).
5. Byuzen T. (2003). *Superthinking*. Minsk:Potpourri.
6. Osvita.ua. (2014). *Directory of higher education institutions*. Retrieved from <https://osvita.ua/vnz/guide/>.
7. Law of Ukraine "On Higher Education". (2014). Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
8. Grishko L.V. (2009). *Methodical system of studying the basics of programming of future engineers-programmers*. (dissertation candidate of pedagogical sciences:13.00.02). National Pedagogical University. M.P. Drahomanov.
9. Kovalyuk, T.V., Orekhov, O.A., & Sirota, O.P. (2014). *Professional Standard "Software Development Specialist" (project)*. Retrieved from: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2016/03/15/6-ps-rozrobnik-pz-13.12.2014.pdf>.
10. Kovalyuk, T.V., Mazur, V.B., & Martiniuk, S.Yu. (2014). *Professional Standard "Specialist in Information Systems" (project)*. Retrieved from: <https://drive.google.com/file/d/0BxNCFZ4A5HvSmQzZ2RTTk54RTg/view?pref=2&pli=1>.
11. Kryvonos, O. M. (2011). Features of Teaching Programming in a Higher Elementary Institution With Taking Into Account the Requirements of Modernity. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu*, 57, 131-134. Retrieved from [http://eprints.zu.edu.ua/5263/1/vip\\_57\\_27.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/5263/1/vip_57_27.pdf).
12. Kryvonos O. M. (2014). Using of Task Approach Method while Teaching Programming to the Future Informatics Teachers. *Information Technology and Learning Tools*, 40(4), 83-91. Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/1005/761>.
13. Kryvonos O. M. (2013). *Formation of information and communication competences of future teachers of informatics in the process of teaching programming* (the author's abstract of dissertation candidate of pedagogical sciences : 13.00.02). Retrieved from <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/4698>.
14. *National Classifier of Ukraine DK 003: 2010 "Classifier of Occupations"*. (2010). Retrieved from [https://hrliga.com/docs/327\\_KP.htm](https://hrliga.com/docs/327_KP.htm).
15. Novak, D. & Kanas, A. (2012). *Theory of construction and practice of the use of concept maps*. Retrieved from: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderl>.
16. *Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 266 dated 29.04.15 "On Approval of the List of Fields of Knowledge and Specialties under which Higher Education Students are Prepared"*. (2015). Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>.
17. Proskura, S.L. (2017). Application intellect-cards for improving quality and efficiency of teaching students programming courses of higher education institutions. *Topical issues of natural and mathematical education*, 1(9), 129-137.
18. *Rating of higher education institutions DOU 2017*. (2017). Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/ukrainian-universities-2017/developers.org.ua>.
19. Spirin, O. M., & Vakaliuk, T. A. (2017). Criteria of open Web-operated technologies of teaching the fundamentals of programs of future teachers of informatics. *Information Technology and Learning Tools*. 4 (60), 275-287. Retrieved from: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229/>.
20. Spirin, O. M., & Vakaliuk, T. A. (2017). Web-oriented technologies for the study of the basics of programming of future computer science teachers. *Mathematics and computer science in high*

*school: challenges of the present: a collection of scientific works on the materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference*, 61-65.

21. Tereshchenko, N.V. (2010). *Intelligence-maps - modern innovative social learning technologies in the education system*. Retrieved from <http://ir.kneu.edu.ua:8080/bitstream/2010/2207/1/Tereshenko.pdf>.
22. Shishkina, M.P., Spirin, O.M., & Zaporozhchenko, Yu.G. (2012). Problems of informatization of Education in Ukraine in the Context of Development of Research of ICT-based Tools Quality Estimation. *Information Technology and Learning Tools*, 1(27). Retrieved from: [http://lib.iitta.gov.ua/718/1/pro\\_inform.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/718/1/pro_inform.pdf).

Стаття надійшла до редакції 19.01.2018.

The article was received 19 January 2018.

**Svitlana Proskura<sup>1</sup>, Svitlana Lytvynova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>**National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine**

<sup>2</sup>**Institute of Education Content Modernization, Kyiv, Ukraine**

## **INFORMATION TECHNOLOGIES SPECIALISTS TRAINING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UKRAINE: GENERAL STATE, PROBLEMS AND PERSPECTIVES**

The following article presents general state, problems and perspectives of specialists in information technologies training in higher education institutions of Ukraine, defines main problems of their training and outlines the prospects for improving informational and communicational competence of this area graduates.

Ukrainian legislative base is studied on the point of programming students training, general directions of work connected to the development of mathematical, informational and software information systems in the field of information technologies are given. Also, the article contains a comparative diagram of tables with technologies and programming languages studied in the Ministry of Foreign Affairs of Ukraine, a survey of 2-year students of the Department of Automated Systems for Information Processing and Management of the Faculty of Computer Science and Electronic Devices of the National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky" as well as market analysis of informational - communicational technologies of the IT market in Ukraine. We study web-oriented technologies of learning the basics of programming: compilers, automated programming verification systems, mind maps.

**Keywords:** legislative basis and the state of programming students training; rating of programming languages in higher education institutions; Level of programming languages teaching in higher education institutions; main problems while forming of informational and communicational competence of graduating students; establishing of effective interaction between IT education and IT industry; analysis of information and communication technologies market of IT sphere in Ukraine.

**Проскура С. Л.<sup>1</sup>, Литвинова С. Г.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>**НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна**

<sup>2</sup>**Інститут модернізації змісту освіти, Київ, Україна**

## **ПОДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ПО ІНФОРМАЦІЙНИМ ТЕХНОЛОГІЯМ В УЧРЕЖДЕННЯХ ВИСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

В статье приведены состояние, проблемы и перспективы подготовки специалистов по информационным технологиям в учреждениях высшего образования Украины, определение основных проблем их подготовки и перспектив совершенствования формирования информационно-коммуникационной компетентности выпускников по данному направлению.



Рассматривается законодательная база Украины по подготовке студентов-программистов, приводятся направления работ, профессиональная деятельность которых связана с разработкой математического, информационного и программного обеспечения информационных систем в области информационных технологий. Также, статья содержит сравнительную диаграмму таблиц технологий и языков программирования, изучаемых в ВУЗах Украины, опрос студентов 2 курса кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления факультета информатики и вычислительной техники Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» и анализ рынка информационно-коммуникационных технологий IT-рынка в Украине. Рассматриваются web-ориентированные технологии обучения основам программирования: компиляторы, автоматизированные системы проверки задач по программированию, интеллектуальные карты.

**Ключевые слова:** законодательная база и состояние подготовки студентов-программистов; рейтинг языков программирования в ВУЗ; уровень преподавания языков программирования в ВУЗ; основные проблемы формирования информационно-коммуникационной компетентности выпускника-программиста; налаживание эффективного взаимодействия IT-образования и IT-индустрии; анализ рынка информационно-коммуникационных технологий IT-рынка в Украине.