

УДК 377:004

DOI: <https://doi.org/10.53920/ITS-2023-2-1>

Леся Анатоліївна ДІТКОВСЬКА,

кандидат педагогічних наук, доцент,

Заклад вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая»

ORCID ID: [0000-0002-2112-4550](https://orcid.org/0000-0002-2112-4550)

Сергій Миколайович КОВАЛЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

Заклад вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая»

ORCID ID: [0000-0002-8315-1589](https://orcid.org/0000-0002-8315-1589)

Олександр Миколайович МАКОВЕЙЧУК,

доктор технічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних наук
та інженерії програмного забезпечення,

Заклад вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая»

ORCID ID: [0000-0003-4425-016X](https://orcid.org/0000-0003-4425-016X)

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТЕХНІКА-ПРОГРАМІСТА ВІДПОВІДНО ДО ЗАПИТІВ СУЧАСНОГО РИНКУ ПРАЦІ

У дослідженні означено первинні посади, що може займати технік-програміст на сучасному ринку праці. Подано перелік типових спеціалізованих задач у галузі інформаційних технологій, які здатен виконувати фаховий молодший бакалавр з інженерії програмного забезпечення. Проведено порівняльний аналіз загальних та фахових компетентностей фахового молодшого бакалавра з інженерії програмного забезпечення та бакалавра з інженерії програмного забезпечення, визначених відповідними стандартами. Визначено окремі компетентності, що є необхідними для фахових молодших бакалаврів з інженерії програмного забезпечення, але не були враховані у Стандарті фахової передвищої освіти за освітньо-професійним ступенем фаховий молодший бакалавр з галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення. Висвітлено практичні аспекти формування ключових компетентностей майбутніх техніків-програмістів

у процесі їх навчання за освітньо-професійною програмою фахового молодшого бакалавра з інженерії програмного забезпечення. Означено інструменти їх формування у процесі підготовки майбутніх фахівців ІТ-сфери.

Ключові слова: ІТ-сфера, технік-програміст, загальні компетентності, фахові компетентності, освітні компоненти, фаховий молодший бакалавр з інженерії програмного забезпечення.

Lesia DITKOVSKA

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Higher Education Institution «Academician Yuriy Bugay International
Scientific and Technical University»

Serhii KOVALENKO

PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Higher Education Institution «Academician Yuriy Bugay International
Scientific and Technical University»

Oleksandr MAKOVEICHUK

Doctor of Technical Sciences,
Higher Education Institution «Academician Yuriy Bugay International
Scientific and Technical University»

DEVELOPMENT OF THE COMPETENCES OF THE TECHNICIAN-PROGRAMMER AS DEMANDED BY THE MODERN LABOR MARKET

The study highlights the position of a software engineer on the contemporary job market. It provides a list of typical specialized tasks in the field of information technology that a junior bachelor in software engineering is capable of performing. A comparative analysis is conducted between the general and professional competencies of a junior bachelor in software engineering and a bachelor in software engineering as defined by respective standards. It identifies specific competencies necessary for junior bachelor professionals in software engineering that were not considered in the Standards of Higher Education for the educational-professional degree of junior bachelor in the field of knowledge 12 Information Technology, specialization 121 Software Engineering. Practical aspects of forming key competencies for future software engineer-technicians during their education within the educational-professional program for junior bachelor

in software engineering are illuminated. The tools for shaping these competencies during the preparation of future IT professionals are outlined.

Keywords: *IT-sphere, technical programmer, general competences, professional competences, primary disciplines, professional junior bachelor in software engineering.*

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та цифровізація суспільства спричинили кардинальні зміни ринку праці. Серед найбільш затребуваних фахівців в останні роки є фахівці IT-спеціальностей, що, у свою чергу, актуалізує особливу увагу на їх підготовці. Зважаючи на вагоме значення цифрових технологій у подальшому розвитку усіх сфер життєдіяльності людини, проблеми підготовки фахівців IT-спеціальностей повинні стати пріоритетом як для освітньої сфери так і держави в цілому. Серед головних не вирішених проблем підготовки IT-фахівців слід зазначити такі: розробка якісних стандартів освіти та освітніх програм; їх постійне удосконалення відповідно до сучасних вимог ринку праці, який є наразі надзвичайно глобалізованим; узгодження стандартів освіти з міжнародними стандартами IT-професій; гармонізація стандартів для різних рівнів освіти задля ефективної реалізації принципу сприяння навчанню впродовж життя; визначення придатності працевлаштування фахового молодшого бакалавра з IT-спеціальностей, зокрема, спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, відповідно до вимог сучасного ринку праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фахова передвища освіта в Україні наразі перебуває на стадії активного становлення. Тому дослідженню проблем у цій сфері та визначення шляхів підвищення ефективності системи фахової передвищої освіти загалом, а також підготовки конкурентоспроможних фахових молодших бакалаврів із окремих спеціальностей приділяється значна увага науковців. Так, у роботі [13] подано аналітичний огляд ефективності фахової передвищої освіти станом на 2022 рік, а у роботі [12] досліджено стан розробленості проблеми становлення конкурентоспроможності майбутніх фахових молодших бакалаврів з інженерії програмного забезпечення та зроблено висновок про необхідність постійного оновлення змі-

сту освітньої програми, методів, технологій, засобів, підручників. Проте ґрунтовного аналізу сучасного ринку праці IT-фахівців та визначення первинних посад, що може займати фаховий молодший бакалавр з інженерії програмного забезпечення у наукових публікаціях не наведено. Тому це потребує додаткових досліджень.

Основою для підготовки фахівців певних спеціальностей є відповідні стандарти освіти. Процедури розробки та затвердження стандартів вищої та фахової передвищої освіти ухвалені законами України «Про вищу освіту» (2014 рік) та «Про фахову передвищу освіту» (2019 рік). Наразі розроблені та затверджені стандарти освіти за переважною більшістю спеціальностей за усіма рівнями вищої освіти та фахової передвищої освіти. Аналіз стандартів зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення галузі знань 12 Інформаційні технології фахової передвищої освіти [7] та першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [10] показав, що вони мають ряд суттєвих недоліків, які не дають змоги чітко визначити місце фахового молодшого бакалавра з інженерії програмного забезпечення (техніка-програміста за термінологією Державного класифікатора професій) на сучасному ринку праці.

У той же час результати розвідок компанії GlobalLogic як одного з лідерів у сфері цифрової інженерії [5] засвідчили, що топ-10 вакансій у галузі програмної інженерії в Україні та регіоні EMEA (регіон, який включає Європу, Близький Схід та Африку) містять вимоги щодо знання та досвіду використання технологій Automotive (AUTOSAR), DevOps, C++, Java, JavaScript, Python, а основними функціями таких фахівців є участь у створенні програмного забезпечення на різних етапах його життєвого циклу, починаючи з аналізу вимог до програмного продукту і закінчуючи гарантуванням його стійкої роботи та постійного оновлення на вимогу замовників (користувачів). До програмних продуктів можна віднести вебсайти, бази даних, вебдодатки, мобільні додатки, системи управління контентом [10, 5, 7].

Метою статті є з'ясування первинних посад, що може займати технік-програміст на сучасному ринку праці, уточнення вимог до його підготовки, узгодження компетентностей фахівців з інженерії програмного забезпечення освітніх ступенів фахового молодшого бакалавра та бакалавра, а також аналіз досвіду формування ключових

чових компетентностей у фахових молодших бакалаврів впродовж їх навчання у закладах фахової передвищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для з'ясування первинних посад, що може займати технік-програміст на сучасному ринку праці, вимог до його підготовки, які б враховували перспективні напрямки розвитку IT-сфери, нами було проведено дослідження ринку праці за допомогою контент аналізу вебплатформ працевлаштування (work.ua, jobs.ua тощо). За результатами можна зробити висновок, що сучасний ринок праці у сфері інженерії програмного забезпечення оперує, зазвичай, іншими професійними назвами робіт (посадами) ніж визначеними Державним класифікатором професій (технік-програміст та інженер-програміст). Найчастіше у пропозиціях на працевлаштування фахівців, які займаються створенням програмного забезпечення на усіх етапах його життєвого циклу, вживають назву «Software Developer» (Розробник програмного забезпечення), рідше «Software Engineer» (Інженер програмного забезпечення). В описаннях вакансій вимоги до Software Developer та Software Engineer, а також пропонований рівень заробітної плати приблизно однакові. Тому щодо різниці між цими найменуваннями професій дотепер ведеться дискусія.

Зазвичай до назви професії Developer додається найменування платформи та/ чи мови програмування, що вказує на спеціалізацію фахівця (наприклад Java Developer, .NET Developer).

У сфері розробки програмного забезпечення також прийнято ділити фахівців на категорії, що утворюють певну ієрархію: Trainee, Junior, Middle та Senior. Ці категорії визначаються не рівнем освіти у дипломі, а рівнем сформованості професійних компетентностей та досвідом роботи за спеціалізацією.

Головними вимогами до фахівця категорії Trainee є знання англійської мови, теоретичне знання HTML/CSS, навички оформлення базових документів, розуміння баз даних, API-тестування та практичні навички роботи з ним, а також такі soft skills як гнучкість, стресостійкість, бажання навчатись, комунікабельність, навички роботи в команді.

Junior повинен мати знання основ програмування, вміти читати й самостійно писати програмний код обраною мовою, дотримуватися затверджених стандартів кодування, уміти базово працювати з системою контролю версій, самостійно виконувати

технічні завдання, а також такі soft skills як енергійність, цілеспрямованість, наполегливість, бажання вдосконалювати свої вміння та адекватно реагувати на критику, стресостійкість, навички роботи в команді.

Middle-розробник зобов'язаний самостійно виконувати поставлені перед ним завдання, ставити технічні завдання, вміти працювати у команді, мати управлінські навички, вирішувати конфліктні ситуації, бути стресостійким.

Основними завданнями фахівця категорії Senior є вміння аналізувати бізнес-процеси, проводити системний аналіз, бачити систему в цілому, управляти проектами, приймати правильні технологічні рішення, тестувати якість роботи програмного забезпечення компанії, тримати контроль над командою, бути відповідальним за діяльність людей у підпорядкуванні, контролювати дедлайни.

Комбінація професійної назви роботи «Developer», спеціалізації та категорії утворює остаточне найменування професії (посади), наприклад Junior Python Developer, Middle Flash Developer.

Таким чином, можемо стверджувати, що фаховий молодший бакалавр з інженерії програмного забезпечення за умов якісно розробленої освітньо-професійної програми та повноцінного формування передбачених нею компетентностей, може зайняти первинну посаду Junior Developer із спеціалізацією, що визначається включеними до освітньо-професійної програми платформами / мовами програмування. За умов набуття досвіду роботи за фахом та активного персонального розвитку фаховий молодший бакалавр здатен перейти до наступної категорії Middle та розширити спеціалізацію. Проте подальше зростання до категорії Senior неможливе без ґрунтовних знань та практичних навичок з аналізу бізнес-процесів, системного аналізу, управління проектами, управління якістю та управління персоналом. Ці компетентності, зазвичай, можна сформулювати здобувши додаткову освіту можливо на наступному першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.

Дослідимо питання щодо забезпечення вітчизняними освітніми стандартами:

1. підготовки розробника програмного забезпечення відповідно до запитів сучасного ринку праці;
2. оптимальної відповідності принципу неперервності освіти та концепції навчання впродовж життя.

Для цього проведемо аналіз згаданих стандартів для освітніх рівнів фахового молодшого бакалавра та бакалавра. Перш за все слід зазначити, що ступінь фахового молодшого бакалавра відповідає п'ятому рівню Національної рамки кваліфікацій [6], а ступінь бакалавр – шостому рівню. На основі опису цих рівнів за визначеними дескрипторами (знання, уміння/навички, комунікація, відповідальність та автономія) у законах України «Про фахову передвищу освіту» та «Про вищу освіту» сформульовані інтегральні компетентності для фахівців відповідного рівня:

- «Рівень фахової передвищої освіти передбачає здатність особи вирішувати типові спеціалізовані задачі в окремій галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; відповідальність за результати своєї діяльності; здійснення контролю інших осіб у визначених ситуаціях» [8, ст. 7, част. 1];
- «Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв'язування складних спеціалізованих задач у певній галузі професійної діяльності» [9, ст. 5, част. 1].

Це означає, що основна відмінність освітніх рівнів бакалавра та фахового молодшого бакалавра за однойменною спеціальністю полягає у рівні складності задач, які здатен вирішувати відповідний фахівець. Проте чітких критеріїв для оцінки складності задач у сфері програмної інженерії не існує, а методологію Big O для оцінки складності алгоритмів застосовувати для цих цілей не доцільно.

На нашу думку типовими задачами у сфері інженерії програмного забезпечення можна вважати задачі розробки програмного забезпечення, здебільшого, з використанням програмних бібліотек, для автоматизації однотипних процесів, що можуть характеризуватися певною невизначеністю умов. Зазвичай, типові задачі виникають у результаті декомпозиції більш складних задач, що передбачає необхідність наявності у розробника навичок командної роботи. Складні задачі у сфері інженерії програмного забезпечення полягають в організації розробки комплексних програмних рішень на основі процесно-

го та системного аналізу для автоматизації системних процесів, що характеризуються суттєвою невизначеністю умов. Оскільки складні задачі можна представити у вигляді сукупності взаємопов'язаних простих (типових) задач та реалізуються зазвичай певною командою виконавців, то відповідний фахівець повинен мати компетентності щодо розв'язування типових задач (як фаховий молодший бакалавр), а також базові знання із процесного та системного аналізу, проєктного менеджменту, менеджменту якості програмних продуктів та персоналу.

Принагідно слід звернути увагу на той факт, що згідно із Законом України «Про вищу освіту» п'ятому рівню Національної рамки кваліфікацій відповідає також початковий ступінь вищої освіти «молодший бакалавр» та передбачена можливість вступу фахових молодших бакалаврів на навчання за освітньою програмою молодшого бакалавра. Варто звернути увагу на те, що кваліфікації та інтегральні компетентності таких фахівців абсолютно однакові. Зрозуміти таку правову колізію досить складно, проте зазначена проблема потребує додаткового дослідження.

Тепер проаналізуємо затверджений Міністерством освіти та науки Стандарт фахової передвищої освіти за освітньо-професійним ступенем фаховий молодший бакалавр із галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення [7].

Даний Стандарт містить інтегральну компетентність та перелік загальних і фахових компетентностей випускника. Як засвідчує раніше наведений аналіз ринку праці, окремі важливі компетентності техніка-програміста не потрапили до Стандарту, тому він потребує удосконалення. Зокрема, у Стандарті відсутні компетентності, пов'язані з керуванням базами даних, організацією комп'ютерних мереж, захисту інформації в комп'ютерних системах, які, на наш погляд, необхідні для повноцінної роботи техника-програміста у сучасних умовах.

До цікавих висновків приводить також проведений нами порівняльний аналіз компетентностей фахового молодшого бакалавра та бакалавра з інженерії програмного забезпечення із відповідних стандартів.

Наведемо порівняльну таблицю загальних компетентностей.

Таблиця 1. Порівняння загальних компетентностей фахового молодшого бакалавра і бакалавра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Загальні компетентності фахового молодшого бакалавра	Загальні компетентності бакалавра
ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	К11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ЗК02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	К12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	К03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.	К04. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
ЗК05. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	
ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	К06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Джерело: складена авторами на основі Стандартів фахової передвищої освіти та вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення» [7, 10]

Як видно з цієї таблиці загальні компетентності фахового молодшого бакалавра є підмножиною загальних компетентностей бакалавра (відсутність відповідника компетентності ЗК05 у стандарті для бакалавра є скоріше певною неузгодженістю, оскільки без знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності не може йти мова про сформованість фахових компетентностей випускника).

Також стандарт вищої освіти містить окремі загальні компетентності, які відсутні у стандарті фахової передвищої освіти: К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, К07. Здатність працювати в команді, К08. Здатність діяти на основі етичних міркувань, К09. Прагнення до збереження навколишнього середовища, К10. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо [9]. Ці компетентності однозначно слід додати до стандарту фахової передвищої освіти, оскільки компетентності К01, К08, К09, К10 починають формуватися у процесі здобуття повної загальної середньої освіти. Підтвердженням правильності такого висновку можуть слугувати і далі наведені міркування.

Усі відомі авторам освітньо-професійні програми фахової передвищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення містять освітні компоненти математичного та філософського циклу, а саме ці компоненти формують компетентність К01.

У Кодексі етики інженерів програмного забезпечення задекларовані принципи професійної діяльності, що забезпечують збереження здоров'я, безпеку та добробут суспільства. Розуміння мети та принципів дотримання норм етики при розробці та експлуатації програмного забезпечення є основою для прийняття моральних рішень. А фаховий молодший бакалавр з інженерії програмного забезпечення, відповідно до здобутих компетентностей, займається розробкою та підтримкою програмного забезпечення.

Для забезпечення сталого розвитку суспільства, здорового клімату в колективі надзвичайно важливим є переконання діяти соціально відповідально та свідомо як громадянин та член трудового колективу.

Про компетентність К07 вже було сказано раніше. Крім того Стандарт фахової передвищої освіти містить результат навчання «РН09. Розуміти основні принципи командної роботи при розроб-

ці програмного забезпечення», хоча зв'язані з цим результатом компетентності не зазначені ні серед загальних ні серед фахових компетентностей. Тому, на нашу думку, варто у Стандарт фахової передвищої освіти з інженерії програмного забезпечення до переліку компетентностей додати таку загальну компетентність як здатність працювати в команді.

У результаті реалізації запропонованих змін переліку загальних компетентностей у Стандартах фахової передвищої освіти та вищої освіти першого (бакалаврського) рівня із галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення будуть однакові, що є абсолютно логічним. Наразі ж, максимальною можливою різницею між такими переліками є лише три компетентності з дванадцяти.

Наведемо тепер порівняльну таблицю фахових компетентностей з інженерії програмного забезпечення фахового молодшого бакалавра та бакалавра, визначених відповідними стандартами.

Таблиця 2. Порівняння фахових компетентностей фахового молодшого бакалавра і бакалавра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Фахові компетентності фахового молодшого бакалавра	Фахові компетентності бакалавра
СК01. Здатність алгоритмічно та логічно мислити.	К26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.
СК02. Здатність вдосконалювати знання і навички в галузі інформаційних технологій та усвідомлення важливості навчання протягом усього життя.	К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. К22. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.
СК03. Здатність застосовувати теоретичні та емпіричні знання для розроблення, тестування, впровадження та супроводу програмного забезпечення.	К25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
СК04. Здатність дотримуватися стандартів при розробці програмного забезпечення.	К17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

Закінчення таблиці 2

Фахові компетентності фахового молодшого бакалавра	Фахові компетентності бакалавра
СК05. Здатність брати участь у визначенні та формулюванні вимог до програмного забезпечення.	К13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.
СК06. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення.	К14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
СК07. Здатність розробляти модулі і компоненти програмного забезпечення за допомогою типових алгоритмів та інструментів.	К15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.
СК08. Здатність забезпечувати інформаційну та функціональну безпеку програмного забезпечення.	К18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).
СК09. Здатність вибирати та використовувати ефективні інструментальні засоби розробки програмного продукту.	К25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
СК10. Здатність реалізовувати всі етапи життєвого циклу програмного забезпечення.	К23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

Джерело: складена авторами на основі Стандартів фахової передвищої освіти та вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення» [7, 10]

Аналізуючи наведену таблицю, доходимо висновку, що бакалавр повинен володіти такими ж компетентностями як і фаховий молодший бакалавр з однойменної спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, а також такими додатковими фаховими компетентностями:

- К16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами;

- K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних;
- K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення;
- K21. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності;
- K24. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення..

Отже, для отримання бакалаврського ступеня з інженерії програмного забезпечення на основі фахової передвищої освіти за однойменною спеціальністю здобувач має сформувати ще лише п'ять додаткових фахових компетентностей із двадцяти шести.

Наразі, відповідно до Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення, при вступі на навчання за освітнім рівнем бакалавра осіб, що мають ступінь фахового молодшого бакалавра за такою ж спеціальністю, заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих за попередньою освітньою програмою фахової передвищої освіти [10], тобто не більше 25% загального обсягу освітньо-професійної програми підготовки бакалавра. Проте, як було доведено вище, навіть за чинними Стандартами відсоток відповідності програмних компетентностей фахового молодшого бакалавра до програмних компетентностей бакалавра значно більший – майже 79% (30 із 38 компетентностей). Крім того заклади фахової передвищої освіти при розробці освітньо-професійної програми можуть виділити до 50% її обсягу на формування окремих додаткових компетентностей не порушуючи Стандарту. Тому, на нашу думку, обмеження обсягів визнання та перезарахування кредитів є недоречним, порушує принцип автономії закладу вищої освіти та суттєво обмежує права здобувача освіти, а тому маємо пропозицію щодо його скасування.

Викладені у цій статті результати досліджень авторів стали важливим підґрунтям для успішної реалізації та удосконалення

освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» фахової передвищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення у Фаховому коледжі Закладу вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая». Коротко опишемо наш досвід проектування та удосконалення даної ОПП та сподіваємося, що він буде корисним колегам із освітянської спільноти.

Згадана ОПП була розроблена робочою групою із залучення професіоналів-практиків, роботодавців, випускників та студентів Фахового коледжу. Програма зорієнтована на сучасні досягнення у галузі інженерії програмного забезпечення, враховує специфіку роботи у сфері інформаційних технологій, способи і методи розробки програмного забезпечення, парадигми програмування, тестування та супроводу програмних систем різного призначення, а також ґрунтується на загальновідомих наукових результатах, що враховують сучасний стан інформаційних технологій. Концепція освіти у ЗВО «МНТУ» ґрунтується на принципах навчання впродовж життя. Враховуючи можливість використання сучасного мобільного пристрою як повноцінного комп'ютера з функцією постійного доступу до мережі Інтернет та зростання популярності й ефективності використання вебдодатків, основним фокусом ОПП визначено підготовку здобувачів освіти для професійної діяльності у сфері програмування мобільних додатків та Інтернету речей.

Визначена мета ОПП полягає у підготовці майбутніх техніків-програмістів відповідно до запитів сучасного ринку праці, тенденцій розвитку інженерії програмного забезпечення, фахівців, здатних успішно виконувати типові спеціалізовані задачі в галузі інформаційних технологій.

Зважаючи на результати дослідження ринку праці, аналіз загальних та фахових компетентностей, обговорення зі стейкхолдерами до ОПП були включені освітні компоненти «Системи керування базами даних», «Захист інформації в комп'ютерних системах», а також значно збільшено обсяг вивчення навчальної дисципліни «Англійська мова (за професійним спрямуванням)», яка тепер вивчається протягом усього терміну навчання за ОПП.

Особлива увага при підготовці фахового молодшого бакалавра за вказаною ОПП приділяється вивченню мов програмування, щоб розширити спеціалізацію випускника. Так, у межах навчальної дисципліни «Основи програмування» та «Об'єктно-орієнтоване

програмування» вивчається мова програмування C/C++. До переліку вибіркового освітніх компонент професійної підготовки додані навчальні дисципліни «Основи програмування мовою Python» та «Основи програмування мовою JavaScript».

Перелік вибіркового навчальних дисциплін актуалізується кожного року на основі анкетування здобувачів освіти та обговорення із зацікавленими сторонами, представниками професійної спільноти. При останньому оновленні до переліку вибіркового навчальних дисциплін були додані актуальні навчальні дисципліни «Організація комп'ютерних мереж», «Конструювання програмного забезпечення», «Людино-машинна взаємодія».

При формуванні змісту освітніх компонентів також звертається увага на формування фахових компетентностей, що пов'язані з використанням сучасних технологій і цифрових інструментів – digital skills. Для IT-фахівця це вміння застосовувати спеціальні програми, інструменти та технології у своїй роботі, такі як аналітичні інструменти, хмарні обчислення в Microsoft/Google/Apple, системи штучного інтелекту. Ці напрями є пріоритетними для підвищення кваліфікації викладачів фахових навчальних дисциплін. Так, викладачі циклової комісії інженерії програмного забезпечення та фізико-математичних дисциплін пройшли онлайн-курс «Основи AI» та здобули практичні навички для ефективного застосування штучного інтелекту в освітньому процесі. Також у процесі вивчення дисципліни «Офісні інформаційні технології» студенти знайомляться з технологіями хмарних обчислень, правовими засадами їх застосування, можливостями офісного пакету Google, порядком отримання, використання та безпечного зберігання електронного підпису.

ОПП містить освітні компоненти, що передбачають проведення досліджень. Це виконання курсової та кваліфікаційної роботи. Тематика робіт розробляється із врахуванням їх актуальності. Досвід публічного захисту курсових робіт засвідчив зацікавленість та відповідальне ставлення здобувачів освіти до виконання робіт, ефективність процедури захисту для формування багатьох soft skills. Варто зазначити, що подальшу апробацію своїх наукових напрацювань у процесі розробки курсової роботи здобувачі фахової передвищої освіти здійснили шляхом представлення їх на Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених.

Значна увага в освітньому процесі за ОПП приділяється формуванню та розвитку soft skills – навичок, що не є специфічними для конкретної професії, але відображають особисті якості та здібності людини у спілкуванні з оточуючими. Рівень сформованості таких компетентностей має істотний вплив на конкурсний відбір при працевлаштуванні, формування власної репутації та кар'єрне зростання. Найактуальнішими soft skills для розробників програмного забезпечення є навички роботи в команді, відповідальність, самодисципліна, впевненість у собі, критичне мислення, лідерство; креативність, конструктивне сприйняття та аналіз критичних зауважень до виконаних завдань, вміння встановлювати пріоритети в завданнях. Такі навички формуються зазвичай спеціальними методами навчання, позааудиторними виховними заходами, участю у дослідженнях та наукових конференціях, особистим прикладом викладачів, а також спеціальною вибірковою навчальною дисципліною «Soft skills і способи їх розвитку» та підсилюються під час проходження практики.

Практична підготовки фахівців є надзвичайно важливою складовою частиною освітньої професійної програми, якою передбачено три види практик: навчальна практика «Вступ до спеціальності», виробнича практика та переддипломна практика.

Зокрема, навчальна практика проводиться для закріплення здобувачами освіти теоретичних знань, ознайомлення зі специфікою майбутньої спеціальності, отримання первинних професійних умінь і навичок, ознайомлення із типовими завданнями, які вирішують фахівці за обраним фахом; попередньої пропедевтичної орієнтації на спектр виробничих функцій фахівця, умінь та компетентностей, необхідних для їх реалізації. Досвід проведення навчальної практики показав, що студенти, ознайомившись з інструментами github (один з найбільших вебсервісів для спільної розробки програмного забезпечення) та git (розподілена система контролю версій, яка дозволяє відстежувати історію розробки програмного забезпечення і спільно працювати над складними проектами), успішно виконали завдання з програмування, наближені до реалізації реальних професійних задач та пройшли весь процес командної розробки, що сприяло формуванню здатності працювати в команді та підсиленні програмного результату навчання «Розуміти основні принципи командної роботи при розробці програмного забезпечення».

У межах навчальної практики студенти для ознайомлення з професією QA-тестувальник переглядають освітній серіал «QA-тестувальник», створений з ініціативи Міністерства цифрової трансформації для національної онлайн-платформи з цифрової грамотності Дія.Освіта [3]. Здобувачі освіти дізнаються чим займається і які задачі виконує тестувальник, які якості важливо мати тестувальнику, якими навичками володіти, якими інструментами та програмами потрібно користуватись, які можливості розвитку у цій професії. Також студенти з використанням інтерактивного симулятора можуть віртуально відвідати робоче місце тестувальника та виконати типові задачі тестувальників програмного забезпечення.

Завданнями виробничої практики є вивчення організації і етапів розробки програмного продукту, набуття практичних навичок програмування, проектування та реалізації вебпроектів (блоків «Front-end» та «Back-end»), самостійного вирішення технічних задач на базі сучасних комп'ютеризованих систем, ознайомлення з сучасними технологічними процесами розробки, впровадження та налагодження програмного продукту, з сучасним апаратним та програмним забезпеченням, набуття умінь організаторської роботи за спеціальністю. Для реалізації деяких проектів студенти об'єднувалися у команди, що також підсилило компетентності командної роботи.

Дослідження ринку праці показали, що роботодавці враховують і різноманітні сертифікати, що отримали претенденти на заняття відповідної посади у рамках формальної чи неформальної освіти. Тому циклова комісія з інженерії програмного забезпечення та фізико-математичних дисциплін, яка є відповідальною за реалізацію ОПП всіляко вітає проходження здобувачами сертифікатних курсів.

Враховуючи те, що безпекова складова переходу суспільного життя в кіберпростір, поява та розвиток Інтернету речей стають ще більш актуальними, здобувачі освіти під керівництвом викладача пройшли курс «Вступ до кібербезпеки», розміщений на платформі мережевої академії CISCO – міжнародної освітньої програми в галузі IT та кібербезпеки. У результаті опанування курсу студенти отримали початкові знання з кібербезпеки; уточнили її вплив на соціальні та виробничі процеси у соціальних групах; узнали про найбільш поширені загрози, атаки та вразливості; зро-

зуміли як компанії захищають свою діяльність від атак; дізналися чому сегмент кібербезпеки продовжує зростати. Як додатковий бонус слід відзначити отримання студентами відповідних сертифікатів академії CISCO.

Варто зазначити, що у результаті впровадження вищезазначених інструментів у освітній процес Фаховий коледж Закладу вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая» зайняв досить високе місце у рейтингу приватних закладів вищої освіти за результатами вступної кампанії у 2022 року за показником «Зараховано на контракт» [2].

Висновки та пропозиції. У результаті проведених досліджень уточнено первинні посади, що може займати технік-програміст на сучасному ринку праці,

Сформульовано перелік типових спеціалізованих задач у галузі інформаційних технологій, які здатен виконувати технік-програміст.

Проведено порівняльний аналіз загальних та фахових компетентностей фахового молодшого бакалавра з інженерії програмного забезпечення та бакалавра з інженерії програмного забезпечення, визначених відповідними стандартами.

Означено компетентності, що є необхідними для фахових молодших бакалаврів з інженерії програмного забезпечення, але не були враховані у Стандарті такі як: здатність працювати в команді, здатність діяти на основі етичних міркувань, прагнення до збереження навколишнього середовища, здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Встановлено, що передбачені відповідними Стандартами програмні компетентності фахового молодшого бакалавра на 79% співпадають з програмними компетентностями бакалавра за однойменною спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. У зв'язку з цим запропоновано скасувати у Стандарті вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення обмеження обсягу кредитів ЄКТС, що можуть бути визнані та перезараховані для вступників на підставі диплому фахового молодшого бакалавра з такої ж спеціальності. Наразі такі обмеження становлять 60 кредитів ЄКТС.

З досвіду провадження підготовки фахових молодших бакалаврів у Фаховому коледжі ЗВО «МНТУ» запропоновано практичні інструменти, спрямовані на посилення професійних компетентностей техніка-програміста.

© Дітковська Л.А., Коваленко С.М., Маковейчук О.М., 2023

ЛІТЕРАТУРА

1. Варавя І. П. Формування готовності до професійної діяльності майбутніх техніків-програмістів як сучасна психолого-педагогічна проблема. *Вісник Національного авіаційного університету, Серія: Педагогіка. Психологія*. 2021. Вип. 1 (18). С. 18–30. <https://doi.org/10.18372/2411-264X.18.15470> (дата звернення: 02.06.2023).

2. Вступ. Освіта.ua: Рейтинг вишів. URL: <https://osvita.ua/vnz/rating/vstup-osvita/59065/> (дата звернення: 01.06.2023).

3. Дія. Освіта. URL: <https://osvita.diiia.gov.ua/> (дата звернення: 02.06.2023).

4. Класифікатор професій ДК 003:2010 від 28.07.2010 № 327. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text> (дата звернення: 01.06.2023).

5. Кого потребує ІТ індустрія у 2023 році. URL: <https://itukraine.org.ua/who-does-the-it-industry-need-in-2023.html> (дата звернення: 01.06.2023).

6. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.06.2023).

7. Про затвердження стандарту фахової передвищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення галузі знань 12 Інформаційні технології освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» : Наказ Міністерства освіти і науки України від 21.09.2021 р. №1006. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-fahovoyi-peredvishoyi-osviti-zi-specialnosti-121-inzheneriya-programnogo-zabezpechennya-galuzi-znan-12-informacijni-tehnologiyi-osvitno-profesijnogo-stupenya-fahovij-molodshij-bakalavr> (дата звернення: 22.05.2023).

8. Про фахову передвищу освіту: Закон України від 06.06.2019. № 2745-VIII. Редакція від 23.03.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text> (дата звернення: 02.06.2023).

9. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014. № 1556-VII. Редакція від 28.05.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text> (дата звернення: 02.06.2023).

10. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/121-inzhener.programn.zabezp.bakalavr-1.pdf> (дата звернення: 02.06.2023).

11. Топузов О.М., Малихін О.В., Ярмольчук Т.М. Модель стратегії формування готовності майбутніх фахівців з інформаційних технологій до професійної діяльності / *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020, Том 77, №3. С. 205 – 222. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/106> (дата звернення: 02.06.2023).

12. Любарець В., Любима А. Становлення конкурентоспроможності майбутніх фахових молодших бакалаврів з інженерії програмного забезпечення / *Вища освіта України*, 2022, № 1-2. С. 38-43. URL: <https://journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou/article/view/37/28> (дата звернення: 07.06.2023).

13. Радкевич В.О., Лузан П.Г., Пащенко Т.М. Фахова передвища освіта: аналітичний огляд ефективності / *Вісник НАПН України*, 2022, Том 4, №2. С. 1–12. URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/295/360> (дата звернення: 07.06.2023).

REFERENCES

1. Varava I. P. Formuvannia hotovnosti do profesiinoi diialnosti maibutnix tekhnikiv-prohramistiv yak suchasna psykhologo-pedahohichna problema. *Visnyk Natsionalnoho aviatsiinoho universytetu, Serii: Pedahohika. Psykhohihiia*. 2021. Vyp. 1 (18). P. 18-30. <https://doi.org/10.18372/2411-264X.18.15470> (data zvernennia: 02.06.2023).

2. Vstup. Osvita.ua: Reitynh vyshiv. URL: <https://osvita.ua/vnz/rating/vstup-osvita/59065> (data zvernennia: 01.06.2023).

3. Diia. Osvita. URL: <https://osvita.diia.gov.ua> (data zvernennia: 02.06.2023).

4. Klasyfikator profesii DK 003:2010 vid 28.07.2010 № 327. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text> (data zvernennia: 01.06.2023).

5. Koho potrebuie IT industriia u 2023 rotsi. URL: <https://itukraine.org.ua/who-does-the-it-industry-need-in-2023.html> (data zvernennia: 01.06.2023).

6. Pro zatverdzhennia Natsionalnoi ramky kvalifikatsii : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23.11.2011 № 1341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text> (data zvernennia: 01.06.2023).

7. Pro zatverdzhennia standartu fakhovoi peredvyschoi osvity zi spetsialnosti 121 Inzheneriia prohramnoho zabezpechennia haluzi znan

12. Informatsiini tekhnolohii osvitho-profesiinoho stupenia «fakhovyi molodshyi bakalavr» : Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 21.09.2021 r. № 1006. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-fahovoyi-peredvishoyi-osviti-zi-specialnosti-121-inzheneriya-programnogo-zabezpechennya-galuzi-znan-12-informacijni-tehnologiyi-osvitho-profesijnogo-stupenya-fahovij-molodshij-bakalavr> (data zvernennia: 22.05.2023).

8. Pro fakhovu peredvishchu osvitu : Zakon Ukrainy vid» vid 06.06.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text> (data zvernennia: 01.06.2023).

9. Pro vyshchu osvitu: Zakon Ukrainy vid 01.07.2014. № 1556-VII. Redaktsiia vid 28.05.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text> (data zvernennia: 02.06.2023).

10. Standart vyshchoi osvity Ukrainy: pershyi (bakalavrskiy) riven, haluz znan 12 Informatsiini tekhnolohii, spetsialnist 121 Inzheneriia prohramnogo zabezpechennia. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/121-inzhener.programn.zabezp.bakalavr-1.pdf> (data zvernennia: 02.06.2023).

11. Topuzov O.M., Malykhin O.V., Yarmolchuk T.M. Model stratehii formuvannia hotovnosti maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii do profesiinoy diialnosti / *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2020, Tom 77, №3. P. 205-222 (data zvernennia: 02.06.2023).

12. Liubarets V., Liubyma A. Stanovlennia konkurentospromozhnosti maibutnikh fakhovykh molodshykh bakalavriv z inzhenerii prohramnogo zabezpechennia / *Vyshcha osvita Ukrainy*, 2022, № 1-2. S. 38-43. URL: <https://journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou/article/view/37/28> (data zvernennia: 07.06.2023).

13. Radkevych V.O., Luzan P.H., Pashchenko T.M. Fakhova peredvishcha osvita: analitychnyi ohliad efektyvnosti / *Visnyk NAPN Ukrainy*, 2022, Tom 4, №2. S. 1-12. URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/295/360> (data zvernennia: 07.06.2023).

СТАТТЯ НАДІЙШЛА ДО РЕДАКЦІЇ 02.12.2023