

SUMMARY

Vizniuk Inessa, Dolynnyi Serhii, Bakka Yuliia, Kylyvnyk Viktoriia. The use of artificial intelligence technologies as a factor in increasing motivation for success among student youth.

The article examines the problem of using artificial intelligence technologies as a factor in increasing motivation for success among student youth. The relevance of the study is determined by the active digital transformation of education and the growing role of artificial intelligence tools in the educational process of higher education institutions. The purpose of the article is to investigate the features of the influence of artificial intelligence technologies on the formation and enhancement of motivation for success among higher education students, as well as to determine the psychological factors for the effective use of artificial intelligence tools in the educational process. To achieve the research goal, a set of psychodiagnostic methods was used, including the T. Ehlers Achievement Motivation Test, A. Rean's method "Motivation for Success and Fear of Failure", the General Self-Efficacy Scale by R. Schwarzer and M. Jerusalem, as well as an author's questionnaire aimed at identifying the peculiarities of students' use of artificial intelligence technologies in learning.

The results of the study showed that most students demonstrate medium and high levels of motivation for success and self-efficacy. It was found that a significant proportion of higher education students regularly use artificial intelligence technologies in their learning activities, which contributes to increasing their academic engagement, confidence in their own abilities, and orientation toward achieving results. It was also determined that the effectiveness of using artificial intelligence tools in the educational process is associated with such psychological factors as the level of self-efficacy, intrinsic learning motivation, orientation toward success, and the ability for self-regulation. The obtained results confirm that the integration of artificial intelligence technologies into the educational process can serve as an important resource for increasing motivation for success among student youth and contribute to improving the effectiveness of learning activities.

Key words: artificial intelligence, motivation for success, student youth, self-efficacy, educational process, digital transformation of education, artificial intelligence technologies.

УДК 378.018.43:004

Владислав Григоренко

Хмельницький національний університет

ORCID ID 0009-0004-0299-3963

DOI 10.24139/2312-5993/2026.01/343-358

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У статті представлено структурно-функціональну модель формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення. Модель інтегрує цільовий, концептуально-методологічний, змістово-процесуальний, діагностико-результативний та результативний блоки, поєднуючи компетентнісний, системний та діяльнісний підходи. Розробка спрямована на формування технічних, когнітивних, ціннісно-мотиваційних і рефлексивних компонентів компетентності, готовності до AI-технологій та безперервного професійного розвитку.

Ключові слова: цифрова компетентність, інженерія програмного забезпечення, модель формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення, генеративний штучний інтелект (AI), хмарні обчислення, проектно-орієнтоване навчання, безперервне навчання, етичне використання ШІ-технологій.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку глобальної ІТ-галузі зумовлює трансформацію підходів до професійної підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. В умовах стрімкої цифрової трансформації економіки, активного впровадження інструментів генеративного штучного інтелекту та хмарних обчислень традиційної технічної підготовки програміста вже недостатньо для забезпечення його конкурентоспроможності.

Цифрова компетентність постає як інтегративна характеристика особистості, що поєднує технологічну грамотність, здатність до критичного аналізу цифрових ресурсів, уміння працювати в розподілених командах та відповідально застосовувати інноваційні технології.

Проблема полягає у відсутності цілісної педагогічної моделі, яка б системно поєднувала вимоги державного стандарту спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», міжнародні рамки цифрової компетентності та сучасні технологічні інструменти (AI-асистенти, хмарні сервіси, віртуальні лабораторії) в єдину методично обґрунтовану систему формування цифрової компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретико-методологічний фундамент дослідження базується на аналізі фундаментальних праць та нормативних документів.

Вихідною точкою для нашого дослідження є Європейська рамка DigComp 2.2, яка визначає цифрову компетентність не лише як технічне володіння інструментами, а як «впевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій для навчання, роботи та участі у житті суспільства» (Digital Competence Framework for Citizens, 2022). Специфіка підготовки бакалаврів ІПЗ деталізується у рекомендаціях SE 2014 (ACM/IEEE), де наголошується на важливості куррикулуму, що динамічно адаптується, а «професія інженера ПЗ розвивається настільки швидко, що навчальні плани повинні зосереджуватися на фундаментах, які дозволяють студентам засвоювати нові технології впродовж усього життя» (Software Engineering, 2015).

У працях А. Гуржія, В. Радкевич, М. Пригодій та О. Овчарук цифрова компетентність розглядається як «здатність особистості до ефективного використання ІКТ у професійній діяльності та

повсякденному житті, що передбачає наявність відповідних знань, умінь, навичок та ціннісних орієнтацій» (Гуржій, Радкевич, Пригодій, 2023; Овчарук, 2023). Важливим для нашого дослідження є підхід Н. Морзе, В. Вембер, М. Гладун, які акцентують увагу на інтеграції професійних стандартів і визначають, що «модель компетенцій IT-фахівця має бути відкритою системою, що враховує складну взаємодію між академічними знаннями та вимогами IT-індустрії (Морзе, Вембер, Гладун, 2021). Науковці Р. Гуревич та М. Євтухівський визначають базові характеристики системи формування ЦК, серед яких: цілісність і системність, гнучкість та адаптивність, інноваційність, практико орієнтованість, відкритість та інтегрованість у міжнародний освітній простір (Гуревич, Євтухівський, 2025).

Роботи В. Bygstad та колег обґрунтовують перехід до «цифрової моделі» ЗВО, де технології є не просто додатком, а структурним елементом освітнього простору (Bygstad, Øvrelid, Ludvigsen & Dæhlen, 2022). Особливої ваги набувають останні розвідки, опубліковані в IEEE Software (2025), де зазначається: «Генеративний ШІ докорінно змінює життєвий цикл розробки ПЗ (SDLC). Відповідно, цифрова компетентність сучасного інженера має включати AI-грамотність - здатність ефективно співпрацювати з алгоритмами, перевіряти згенерований код на безпеку та дотримуватися етичних норм використання ШІ» (Maiden, Zachos, Petrianakis, Lockerbie, Chanpalangsri, Ernst, Kara, 2025).

Незважаючи на ґрунтовність зазначених досліджень, залишається невирішеною частина загальної проблеми, а саме, відсутність цілісної структурно-функціональної моделі, яка б системно поєднувала вимоги державного Стандарту за спеціальністю 121 із практико-орієнтованим інструментарієм (хмарні сервіси, AI-асистенти кодування, AR-технології) у єдину методичну систему (Стандарт, 2021). Саме розв'язанню цього завдання присвячена означена стаття.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні та презентації структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення у процесі професійної підготовки.

Методи дослідження – теоретичний аналіз наукових джерел і нормативних документів; порівняльний аналіз міжнародних та національних стандартів; моделювання; системний та структурно-функціональний підходи.

Виклад основного матеріалу. Розроблення моделі формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення (ІПЗ) зумовлене необхідністю створення системного освітнього середовища, яке б не лише надавало технічні знання, а й розвивало здатність до адаптації в умовах перманентної технологічної трансформації. Запропонована нами модель має структурно-функціональний характер і включає п'ять взаємопов'язаних блоків.

1. Цільовий блок структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення виконує системоутворювальну функцію, визначаючи стратегічні орієнтири професійної підготовки, очікувані результати та задаючи вектор функціонування усіх наступних компонентів моделі. У педагогічному моделюванні він виконує функцію цілепокладання, забезпечуючи узгодженість між соціальним запитом, нормативними вимогами та тенденціями цифрового середовища.

Формування цільового блоку відбувається на перетині трьох взаємопов'язаних чинників: державного стандарту вищої освіти за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення», соціального замовлення ІТ-індустрії та міжнародних рамок цифрової компетентності (Digital Competence Framework for Citizens, 2022). Такий трикомпонентний підхід забезпечує гармонійне поєднання національних освітніх пріоритетів, глобальних тенденцій цифрової трансформації та практичних вимог професійного середовища.

По-перше, державний Стандарт спеціальності 121 (Стандарт, 2021) окреслює систему результатів навчання, що включає застосування математичних методів і алгоритмічних підходів, проектування архітектури програмних систем, тестування ПЗ та дотримання принципів інформаційної безпеки. Хоча частина результатів передбачає наявність цифрової компетентності, її структурні компоненти не завжди деталізуються. Тому цільовий блок моделі уточнює зміст цифрової компетентності, інтегруючи її у систему фахових компетентностей майбутнього інженера-програміста.

По-друге, соціальне замовлення ІТ-індустрії визначає вимоги до фахівця в умовах високої динаміки технологій, впровадження хмарних сервісів, мікросервісної архітектури, автоматизованих систем розгортання та тестування. ACM та IEEE (Maiden, Zachos, Petrianiakis, Lockerbie, Chanpalangsri, Ernst, Kara, 2025) підкреслюють необхідність фундаментальних знань, що забезпечують адаптацію до нових технологій

протягом усього професійного життя. Тому цифрова компетентність розглядається як здатність до безперервного оновлення знань, інтеграції новітніх цифрових рішень та ефективної роботи в умовах невизначеності. Важливим аспектом є володіння гнучкими методологіями управління проєктами, практиками DevOps, інструментами автоматизованого тестування та системами контролю версій, що формує не лише технічну вправність, а й здатність до командної взаємодії, відповідального прийняття рішень та дотримання етичних стандартів.

По-третє, міжнародні рамки DigComp 2.2 визначають цифрову компетентність як упевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій для навчання, праці та суспільної діяльності (Digital Competence Framework for Citizens, 2022). Основні компоненти включають інформаційну та дата-грамотність, комунікацію і співпрацю в цифровому середовищі, створення цифрового контенту, безпеку та розв'язання технічних проблем. Інтеграція цих положень у підготовку бакалаврів ІПЗ розширює розуміння цифрової компетентності від інструментального до системного рівня, охоплюючи когнітивний, операційний, ціннісний і рефлексивний аспекти.

Таким чином, стратегічна мета цільового блоку полягає у формуванні цифрової компетентності як інтегративної професійної якості бакалавра, що забезпечує готовність до інноваційної діяльності в умовах цифрової економіки та глобалізованого ІТ-простору. Він орієнтований не лише на виконання типових професійних завдань, а й на розвиток інноваційного потенціалу та здатності до швидкого перенавчання, реалізуючи концепцію безперервного навчання.

Особливу увагу цільовий блок приділяє етичному виміру цифрової діяльності. Масове впровадження генеративного AI, систем аналізу даних та алгоритмічного прийняття рішень підкреслює необхідність відповідальності інженера-програміста за результати цифрової діяльності. Тому блок включає формування цифрової культури, дотримання академічної доброчесності, захист персональних даних та критичну перевірку результатів, згенерованих AI-системами.

Підсумовуючи, цільовий блок виступає концептуальним ядром моделі, інтегруючи нормативні вимоги, професійні стандарти та міжнародні рамки цифрової компетентності. Він забезпечує логічний перехід до концептуально-методологічного та змістово-процесуального блоків, визначаючи їхню спрямованість та функціональне наповнення, створюючи підґрунтя для цілісної

педагогічної системи формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення.

2. Концептуально-методологічний блок. Концептуально-методологічний блок є теоретичним ядром структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення. Він визначає наукову логіку побудови моделі, забезпечує її внутрішню узгодженість, системність і відповідність сучасним освітнім та професійним викликам. Якщо цільовий блок окреслює стратегічні орієнтири підготовки фахівця, то концептуально-методологічний забезпечує теоретичні інструменти їх досягнення.

Методологічна основа блоку базується на інтеграції трьох взаємодоповнювальних підходів: компетентнісного, системного та діяльнісного, що надає моделі багатовимірному характеру та дозволяє розглядати цифрову компетентність як складне інтегративне утворення.

Компетентнісний підхід визначає пріоритет результату освітнього процесу над самим процесом передачі знань. Для бакалаврів інженерії програмного забезпечення це означає акцент на здатності ефективно застосовувати технології в професійній діяльності, а не на накопиченні фрагментарної інформації. Рекомендації ACM та IEEE (Software Engineering, 2015) підкреслюють формування здатності до самостійного вирішення складних інженерних завдань, роботи в команді, дотримання етики та безперервного розвитку. Таким чином, цифрова компетентність розглядається як інтеграція знань, умінь, навичок, цінностей та досвіду діяльності. Компетентнісний підхід забезпечує узгодженість моделі зі Стандартом спеціальності 121, одночасно конкретизуючи його через призму цифрової трансформації. Він також передбачає включення AI-грамотності, роботи з великими даними, знань кібербезпеки та відповідального використання цифрових ресурсів, що відповідає положенням DigComp 2.2.

Системний підхід дозволяє розглядати цифрову компетентність як багаторівневу систему, елементи якої перебувають у взаємозв'язку. Модель трактується як сукупність структурних блоків, що функціонують як єдине ціле. Цифрова компетентність охоплює когнітивний рівень (знання алгоритмів, архітектури та принципів безпеки), операційний (практичні навички), ціннісно-мотиваційний (усвідомлення значущості технологій) та рефлексивний (самоаналіз і самовдосконалення). Впровадження генеративного AI трансформує когнітивні процеси

студентів, змінюючи їхню модель мислення та підвищуючи вимоги до рефлексивності, що підкреслює динамічний характер компетентності.

Діяльнісний підхід забезпечує перехід від теоретичного осмислення до практичної реалізації моделі. Компетентність формується лише в процесі активної діяльності, наближеної до умов професійного середовища. Для бакалаврів ІПЗ це реалізується через проєктно-орієнтоване навчання, командну розробку ПЗ, гнучкі методології управління проєктами, участь у хакатонах, воркшопах та індустріальних кейсах, а також інтеграцію хмарних сервісів і CI/CD-практик. Такий підхід моделює життєвий цикл розробки програмного забезпечення і формує досвід прийняття рішень в умовах невизначеності.

Методологію блоку доповнюють принципи, що конкретизують логіку впровадження технологій у навчальний процес. Принцип цифрової доцільності передбачає використання інструментів лише за педагогічної обґрунтованості; AI-асистенти кодування застосовуються з урахуванням їхніх обмежень, ризиків помилок та етичних аспектів. Принцип адаптивності забезпечує гнучкість моделі у швидко змінних технологічних умовах, а практико-орієнтованість наближає навчальний процес до реальної професійної діяльності через кейси, співпрацю з ІТ-компаніями та створення цифрових портфоліо.

Таким чином, концептуально-методологічний блок забезпечує теоретичну цілісність і наукову обґрунтованість моделі. Інтеграція компетентнісного, системного та діяльнісного підходів у поєднанні з принципами цифрової доцільності, адаптивності та практико-орієнтованості створює методологічне підґрунтя для ефективного формування цифрової компетентності бакалаврів інженерії програмного забезпечення.

3. Змістово-процесуальний блок. Змістово-процесуальний блок є центральним елементом моделі формування цифрової компетентності бакалаврів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», оскільки забезпечує практичну реалізацію визначених теоретико-методологічних засад. Саме в межах цього блоку відбувається інтеграція цілей, структурних компонентів компетентності, педагогічних умов і технологій навчання в єдину систему професійної підготовки.

Концептуально блок ґрунтується на положеннях рамки цифрової компетентності, розробленої European Commission (Digital Competence Framework for Citizens, 2022), а також враховує сучасні тенденції розвитку ІТ-галузі: цифровізацію економіки, поширення хмарних

сервісів, DevOps-підходів і технологій штучного інтелекту. Логіка побудови передбачає багаторівневу інтеграцію цифрових інструментів у професійну підготовку майбутніх інженерів-програмістів.

Модель реалізується через три взаємопов'язані рівні: інфраструктурний, технологічний та рівень віртуалізації. Їх поєднання забезпечує цілісність формування операційної, аналітичної та етичної складових цифрової компетентності.

Інфраструктурний рівень спрямований на створення цифрового освітнього середовища, максимально наближеного до реальних умов ІТ-індустрії. Він передбачає використання хмарних платформ. Інтеграція практик CI/CD у навчальні проекти формує розуміння автоматизації тестування та розгортання програмних продуктів. У результаті студенти набувають навичок роботи з хмарною інфраструктурою, мікросервісною архітектурою, колективною розробкою та управлінням життєвим циклом програмного забезпечення.

Технологічний рівень орієнтований на засвоєння сучасних інструментів інтелектуальної підтримки розробки. Його зміст охоплює використання AI-асистентів кодування, систем автоматизованого аналізу якості коду та впровадження принципів відповідального AI. Такий підхід забезпечує формування здатності критично оцінювати результати, згенеровані штучним інтелектом, перевіряти їх коректність і безпечність. Водночас розвивається відповідальне ставлення до використання алгоритмічних систем, дотримання норм академічної доброчесності та захисту даних. Таким чином, технологічний рівень інтегрує технічну й етичну складові цифрової компетентності.

Рівень віртуалізації забезпечує моделювання складних програмно-апаратних середовищ без значних матеріальних витрат. Його реалізація передбачає застосування віртуальних лабораторій, контейнеризації та емуляції розподілених архітектур. Це дозволяє студентам відпрацьовувати сценарії розгортання серверних систем, налаштування мережевої взаємодії, тестування навантажень і забезпечення кібербезпеки. У результаті формується системне мислення та здатність працювати з масштабованими рішеннями, що відповідають сучасним вимогам ІТ-ринку.

Процесуальна складова змістово-процесуального блоку передбачає впровадження активних та практико-орієнтованих методів навчання. Провідною технологією виступає проектно-орієнтоване навчання, яке забезпечує інтеграцію всіх трьох рівнів моделі в межах

виконання комплексного IT-проєкту. Студенти проходять повний цикл розробки - від аналізу вимог і проєктування до тестування та розгортання програмного продукту.

Додатковими формами є хакатони, воркшопи, командні міждисциплінарні проєкти та формування цифрового портфолію. Такі форми організації освітньої діяльності сприяють розвитку комунікативних навичок, креативності, здатності до командної взаємодії та саморефлексії. Цифрове портфолію виконує функцію інструмента моніторингу сформованості компетентностей і підвищує конкурентоспроможність випускника на ринку праці.

Отже, змістово-процесуальний блок забезпечує системну інтеграцію інфраструктурних рішень, сучасних цифрових технологій і віртуалізованих середовищ у професійну підготовку бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. Його реалізація створює умови для формування не лише технічної готовності до професійної діяльності, а й критичного мислення, відповідальності та здатності до безперервного професійного розвитку в умовах цифрової трансформації суспільства.

4. Діагностико-результативний блок. Діагностико-результативний блок є завершальним структурним компонентом моделі формування цифрової компетентності бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. Його функціональне призначення полягає у визначенні рівня сформованості досліджуваної компетентності, моніторингу динаміки її розвитку в процесі професійної підготовки та верифікації ефективності впроваджених педагогічних умов.

Логіка побудови цього блоку ґрунтується на компетентнісному, системному та критеріальному підходах, що передбачають чітке визначення структурних компонентів цифрової компетентності, розроблення відповідних критеріїв, показників і рівнів її сформованості. Такий підхід забезпечує об'єктивність оцінювання та наукову обґрунтованість результатів педагогічного експерименту.

У межах моделі виділено чотири взаємопов'язані критерії: когнітивний, операційний, ціннісно-мотиваційний та рефлексивний (див табл.1). Їх сукупність дозволяє комплексно оцінити як теоретичну підготовку студентів, так і практичну, особистісну та професійно-етичну складові цифрової компетентності.

Таблиця 1

Показники оцінювання та критерії

Критерій	Показники оцінювання
Когнітивний	Глибина знань про алгоритми, архітектуру та кібербезпеку
Операційний	Вправність у володінні інструментами розробки та тестування
Ціннісно-мотиваційний	Мотивація до саморозвитку та етичне ставлення до ІТ-ресурсів
Рефлексивний	Здатність до самодіагностики та корекції власної освітньої траєкторії

Когнітивний критерій відображає рівень засвоєння теоретичних знань у сфері інженерії програмного забезпечення та цифрових технологій. Його зміст охоплює знання алгоритмів і структур даних, принципів проектування програмних систем, архітектурних підходів (монолітна, мікросервісна архітектура), основ кібербезпеки, хмарних обчислень і штучного інтелекту. Показниками цього критерію є повнота, системність і глибина знань, здатність до їх інтеграції та перенесення в нові професійні ситуації. Високий рівень когнітивного розвитку характеризується не лише репродуктивним відтворенням інформації, а й аналітичним осмисленням та здатністю до концептуального узагальнення.

Операційний критерій пов'язаний із практичною готовністю до професійної діяльності. Він передбачає сформованість умінь програмування, тестування, налагодження, використання систем контролю версій, розгортання програмних продуктів у хмарному середовищі, застосування принципів DevOps. Показниками виступають самостійність виконання практичних завдань, якість коду, здатність працювати в команді, дотримання стандартів розробки. На високому рівні студент демонструє інтегроване використання інструментів, здатність оптимізувати рішення та адаптувати їх до змінних умов.

Ціннісно-мотиваційний критерій характеризує ставлення майбутнього фахівця до професійної діяльності в цифровому середовищі. Йдеться про сформованість професійної мотивації, усвідомлення значущості цифрової компетентності, дотримання принципів академічної доброчесності та етики використання цифрових технологій. Важливим показником є готовність до безперервного професійного розвитку, опанування нових інструментів і технологій. На достатньому й високому рівнях простежується внутрішня мотивація до самовдосконалення та відповідальне ставлення до результатів власної діяльності.

Рефлексивний критерій відображає здатність до самоаналізу, самоконтролю та корекції професійних дій. Він передбачає вміння оцінювати ефективність застосованих технологічних рішень, аналізувати помилки, визначати шляхи оптимізації програмного продукту. Показниками виступають рівень самостійності в прийнятті рішень, здатність аргументувати вибір інструментів і методів, критичне ставлення до результатів, зокрема отриманих за допомогою систем штучного інтелекту. Високий рівень рефлексивності забезпечує готовність до професійного зростання в умовах динамічних змін ІТ-сфери.

На основі визначених критеріїв виокремлено чотири рівні сформованості цифрової компетентності: низький, середній, достатній і високий.

Низький рівень характеризується фрагментарністю знань, відсутністю цілісного розуміння процесів розробки програмного забезпечення, недостатньою практичною вправністю та слабо вираженою професійною мотивацією.

Середній рівень передбачає наявність базових знань і умінь, здатність виконувати типові завдання за зразком, однак із труднощами в нестандартних ситуаціях.

Достатній рівень засвідчує системність знань, впевнене виконання професійних завдань, усвідомлення етичних аспектів цифрової діяльності та здатність до часткової саморегуляції.

Високий рівень характеризується інтегрованістю всіх компонентів компетентності, творчим підходом до розв'язання інженерних задач, високою відповідальністю та розвиненою рефлексією.

Діагностика сформованості цифрової компетентності здійснюється поетапно: на вхідному, формувальному та підсумковому етапах педагогічного експерименту.

На вхідному етапі визначається початковий рівень підготовленості студентів за допомогою тестування, анкетування та виконання практичних завдань.

Формувальний етап передбачає проміжний моніторинг динаміки розвитку компетентності через аналіз результатів проєктної діяльності, портфолію, самооцінювання та експертного оцінювання.

Підсумковий етап спрямований на комплексну оцінку ефективності впровадженої моделі шляхом порівняльного аналізу показників контрольної та експериментальної груп.

Таким чином, діагностико-результативний блок забезпечує наукову обґрунтованість висновків дослідження, дозволяє простежити позитивну динаміку розвитку цифрової компетентності та підтвердити ефективність запропонованої моделі формування цифрової компетентності бакалаврів з інженерії програмного забезпечення.

5. Результативний блок. Результативний блок є завершальним та найважливішим компонентом моделі формування цифрової компетентності бакалаврів з інженерії програмного забезпечення, оскільки саме він відображає кінцевий ефект освітньої діяльності та реалізацію поставлених цілей. Його функція полягає у систематизації результатів навчання, інтеграції всіх складників моделі та забезпеченні науково обґрунтованої оцінки готовності студентів до професійної діяльності у сучасних умовах цифрової трансформації.

Логіка побудови результативного блоку ґрунтується на концепції компетентнісного підходу, яка передбачає не лише накопичення знань і навичок, а й формування здатності до їх практичного застосування у різноманітних професійних ситуаціях, включно з умовами непередбачуваних змін технологічного середовища. Основна передумова цього блоку полягає у тому, що цифрова компетентність сучасного інженера-програміста - це інтегративна якість, яка включає технічні, когнітивні, соціальні та етичні складові.

Сучасна ІТ-індустрія характеризується високою швидкістю розвитку технологій, змінністю фреймворків, мов програмування та інструментальних платформ. У цьому контексті здатність студента до швидкого перенавчання стає критичною компетентністю. Вона передбачає уміння самостійно ідентифікувати прогалини у знаннях; вибір оптимальних джерел та освітніх ресурсів для засвоєння нових технологій; інтеграцію нових знань у вже сформовану систему професійних умінь; критичну оцінку корисності та достовірності отриманої інформації.

На практиці ця здатність реалізується через виконання комплексних проєктів, участь у хакатонах та воркшопах, використання цифрових портфоліо, де студенти демонструють поступове покращення власних результатів і освоєння нових інструментів.

Фахівець XXI століття повинен не лише опанувати традиційні інструменти програмування, а й ефективно інтегрувати сучасні технології у свою професійну діяльність, а саме, використовувати хмарні сервіси для розгортання та тестування програмного забезпечення; застосовувати AI-асистентів кодування та автоматизованих інструментів аналізу коду;

впроваджувати AR/VR-технологій для моделювання процесів та тестування архітектури систем; використовувати DevOps-практик для організації безперервного циклу розробки.

Інтеграція нових технологій сприяє формуванню операційного та когнітивного компонентів цифрової компетентності, оскільки студенти не лише навчаються використовувати інструменти, а й розуміють логіку їх роботи та взаємодії в цифровому середовищі.

Особливу увагу результативний блок приділяє етичним і соціальним аспектам використання технологій штучного інтелекту. В умовах масового застосування AI важливим є формування у студентів навичок критичного аналізу результатів генеративних моделей; уміння визначати потенційні ризики та обмеження алгоритмів; дотримання принципів захисту даних і конфіденційності; усвідомлення соціальної відповідальності та професійної етики.

Ця складова реалізується через інтеграцію кейсів відповідального AI у навчальні дисципліни, проєктну діяльність та контрольні завдання, де студентам пропонуються сценарії прийняття рішень у умовах ризику або неповної інформації.

В умовах стрімкої цифрової трансформації здобуття вищої освіти не є кінцевою метою, а лише стартовою платформою для професійного розвитку. Результативний блок передбачає формування у студента культури безперервного навчання, яка включає планування індивідуальної освітньої траєкторії; самооцінку професійних досягнень; активне використання відкритих освітніх ресурсів, онлайн-курсів, конференцій і воркшопів; готовність до трансформації власних компетентностей у відповідь на нові виклики.

Розвинена здатність до безперервного навчання забезпечує високий рівень адаптивності до змін у професійній сфері, що є ключовим фактором конкурентоспроможності на глобальному IT-ринку.

Результативний блок виконує інтеграційну функцію, поєднуючи операційні, когнітивні, ціннісно-мотиваційні та рефлексивні складові цифрової компетентності у єдину систему. Він дозволяє оцінювати комплексні результати навчання, визначати рівні сформованості компетентності (низький, середній, достатній, високий) та забезпечує зворотний зв'язок для вдосконалення змістово-процесуального та педагогічного забезпечення моделі.

Кінцевий результат формування цифрової компетентності проявляється у здатності бакалавра ефективно застосовувати знання і

навички в реальних професійних умовах, відповідально інтегрувати сучасні цифрові технології, адаптуватися до нових викликів і постійно удосконалюватися. Таким чином, результативний блок є критерієм успішності реалізації моделі та гарантом підготовки конкурентоспроможного фахівця у сфері інженерії програмного забезпечення.

Висновки. Отже, запропонована модель дозволяє системно організувати процес підготовки майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення, забезпечуючи перехід від накопичення знань до формування гнучкого цифрового світогляду. Взаємозв'язок усіх компонентів моделі гарантує її цілісність та відповідність запитам сучасної цифрової економіки.

Перспективи подальших наукових розвідок. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на методичне забезпечення реалізації змістово-процесуального блоку моделі, зокрема на розробку конкретних кейсів та методичних рекомендацій щодо використання генеративного штучного інтелекту в межах вивчення дисциплін професійного циклу спеціальності 121.

ЛІТЕРАТУРА

- Гуревич, Р., Євтухівський, М. (2025). Моделювання цифрової компетентності майбутніх інженерів: теоретико-методологічні засади та базові характеристики. *Математика, інформатика, фізика. Наука та освіта*, 2(2), 272–284 (Gurevych, R. & Yevtukhivskiy, M. (2025). Modeling of digital competence of future engineers: theoretical and methodological foundations and basic characteristics. *Mathematics, Informatics, Physics. Science and Education*, 2(2), 272–284).
- Гуржій, А. М., Радкевич, В. О., Пригодій, М. А. (2023). Методологічні засади цифровізації професійної освіти. *Наука та освіта : зб. пр. XVII Міжнар. наук. конф.*, 22–26. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/734260/> (Gurzhii, A. M., Radkevych, V. O. & Pryhodii, M. A. (2023). Methodological principles of digitalization of professional education. *Science and Education: Collection of Works of the XVII International Scientific Conference*, 22–26. Retrieved from: <https://lib.iitta.gov.ua/734260/>).
- Морзе, Н., Вембер, В., Гладун, М. (2021). 3d-картування цифрової компетентності в системі освіти України. *Модернізація освіти в цифровому вимірі : монографія*. Київ, 8–22. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38542/1/N_Morze_O_Buinytska_MoP_e_d_Monograph_FITU_NDL_IO.pdf (Morze, N., Vember, V. & Gladun, M. (2021). 3d-mapping of digital competence in the education system of Ukraine. *Modernization of education in the digital dimension: monograph*. Kyiv, 8–22. Retrieved from: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38542/1/N_Morze_O_Buinytska_MoP_e_d_Monograph_FITU_NDL_IO.pdf).
- Овчарук, О. В. (2023). Моніторинг готовності вчителів до використання цифрових засобів під час війни в Україні. *Інформаційні технології і засоби навчання*,

98(6), 52–65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/5478> (Ovcharuk, O. V. (2023). Monitoring the readiness of teachers to use digital tools during the war in Ukraine. *Information Technologies and Learning Tools*, 98(6), 52–65. Retrieved from: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/5478>).

Стандарт вищої освіти України: першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». (2021). МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/10/21/121-lnzheneriya.prohr.zabezp-bakalavr.21.10.pdf> (Higher Education Standard of Ukraine: first (Bachelor's) level, field of knowledge 12 «Information Technologies», specialty 121 «Software Engineering». (2021). Ministry of Education and Science of Ukraine. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/10/21/121-lnzheneriya.prohr.zabezp-bakalavr.21.10.pdf>).

Bygstad, B., Øvrelid, E., Ludvigsen, S. & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers & Education*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104463>.

Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2). (2022). European Commission, Joint Research Centre. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>.

Maiden, N., Zachos, K., Petrianakis, K., Lockerbie, J., Chanpalangsri, C., Ernst, H. & Kara, S. (2025). Beyond just generative AI for discovering software opportunities. *IEEE Software*, 42(3), 41–49. URL: <https://doi.org/10.1109/MS.2025.35406>.

Software Engineering 2014: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. A Volume of the Computing Curricula Series. (2015). Joint Task Force on Computing Curricula: IEEE Computer Society & Association for Computing Machinery (Software Engineering 2014. URL: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>

SUMMARY

Hryhorenko Vladyslav. Structure and content of the model for developing digital competence of bachelor's students in software engineering.

The current stage of global IT industry development necessitates a fundamental transformation of approaches to the professional training of software engineering bachelors. Amidst rapid digital transformation, the active implementation of generative artificial intelligence and cloud computing, traditional technical training is no longer sufficient to ensure a specialist's competitiveness. Digital competence emerges as an integrative characteristic that combines technological literacy, critical analysis, the ability to work in distributed teams, and the responsible use of innovative tools. This article aims to theoretically substantiate and present a structural-functional model for forming the digital competence of bachelor's students in software engineering (specialty 121) during their professional training. The study employs a complex of scientific methods, including the theoretical analysis of scientific sources and regulatory documents such as DigComp 2.2 and SE 2014 ACM/IEEE, alongside modeling and a systemic approach to define the interconnections between the model's components.

The developed structural-functional model consists of five interconnected blocks: a target block defining strategic goals based on State Standards and IT market requirements; a conceptual-methodological block based on competency-based,

systemic, and activity-based approaches; a content-procedural block implementing the integration of cloud services like AWS and GitHub, AI-coding assistants, and virtual labs through project-based learning and hackathons; a diagnostic-resultative block evaluating students according to cognitive, operational, value-motivational, and reflexive criteria; and a resultative block reflecting the final outcome—a competitive specialist capable of lifelong learning and adaptation to the digital economy. The proposed model provides a systematic organization of the training process, ensuring a transition from mere knowledge accumulation to the formation of a flexible digital mindset. The interconnection of all blocks guarantees the integrity of the educational process and its compliance with the demands of the modern digital environment.

Key words: digital competence, software engineering, model for developing digital competence of bachelor's students in software engineering, bachelor training, generative artificial intelligence (AI), cloud computing, project-based learning, lifelong learning, ethical use of AI technologies.

УДК 378.147:37

Юлія Козаченко

Сумський державний університет

ORCID ID 0000-0002-4933-5907

Мирослава Новікова

Сумський державний університет

ORCID ID 0000-0002-4933-5907

DOI 10.24139/2312-5993/2026.01/358-369

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ПОДОЛАННЯ ВПЛИВУ СТРЕСУ НА СТУДЕНТСЬКУ МОЛОДЬ

Статтю присвячено аналізу організаційно-педагогічних механізмів подолання впливу стресу на студентську молодь. У статті досліджено фізіологічні механізми взаємозв'язку між стресом і функціями імунної системи студентів в контексті медицини, психології та педагогіки. На основі сучасних наукових джерел розглянуто нейроендокринні шляхи стресової відповіді, вплив гострого та хронічного стресу на здоров'я студентів, а також способи зниження рівня стресу. Особливу увагу приділено результатам власного соціологічного дослідження, проведеного серед студентів закладу вищої освіти (ЗВО), яке виявило критично високий рівень суб'єктивного навантаження і тривоги серед учасників. Обґрунтовано комплексний підхід до профілактики: психологічні техніки регуляції стресу, фізична активність і раціональне харчування розглядаються як взаємодоповнювальні інструменти педагогічного супроводу здоров'я студентської молоді. Досліджено основні організаційно-педагогічні механізми подолання впливу стресу на студентську молодь.

Ключові слова: стрес, організаційно-педагогічні механізми, студентська молодь, хронічний та гострий стрес, педагогічна психологія, профілактика здоров'я.

Постановка проблеми. Проблема взаємозв'язку між психоемоційним станом людини та функціями її імунної системи набула особливої наукової актуальності в останні два десятиліття. Народження і стрімкий розвиток психонейроімунології як