



ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 378.147:004.43

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.17523361>

Роль мови програмування Python у формуванні компетентностей фахівців фінансово-технологічного профілю

Сіленко Максим Олегович,

аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
м. Черкаси, Україна, <https://orcid.org/0009-0007-8252-2863>

Прийнято: 21.10.2025 | Опубліковано: 04.11.2025

***Анотація.** Сучасний фінансовий сектор стрімко трансформується під впливом цифрових технологій, де програмування є обов'язковим елементом професійної підготовки спеціалістів. Мова Python з її потужними інструментами для аналізу даних і моделювання є основним засобом для поєднання теоретичних фінансових знань з практичними обчислювальними навичками. У дослідженні розкрито потенціал такої інтеграції для посилення конкурентоспроможності випускників у динамічному середовищі FinTech. **Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні значення мови програмування Python для розвитку професійних навичок фахівців у сфері фінансових технологій з акцентом на інтеграцію технологічних інструментів у навчальні програми. У роботі проаналізовано шляхи поєднання фінансової експертизи з обчислювальними методами для посилення аналітичних здібностей та адаптивності до цифрових трансформацій у банківській та інвестиційній галузях. **Методи** дослідження охоплюють: аналіз літератури для систематизації наявних практик викладання мови Python у фінансовій освіті;*



теоретичне моделювання для обґрунтування педагогічних стратегій; описовий метод для характеристики умов впровадження (міждисциплінарна координація, цифрові платформи) та конкретних методик навчання (проблемний аналіз, колаборативне кодування, проєктна робота). **Результати** засвідчили, що Python є ефективним каталізатором для вдосконалення критичного оцінювання інформації та алгоритмізації задач, особливо у контексті моделювання ризиків чи прогнозування ринкових динамік. Встановлено, що проєктні завдання сприяють інтеграції знань з економіки та інформатики, тоді як кейсові вправи розвивають уміння швидко інтерпретувати великі обсяги даних. Крім того, колаборативні формати посилюють командну динаміку, а поступове ускладнення вправ – від базових скриптів до складних прогнозних моделей – забезпечує стале зростання компетенцій. У **висновках** підкреслюється, що системне впровадження Python в освіту не лише підвищує практичну готовність випускників, але й формує підґрунтя для інноваційних рішень у фінансовому секторі. Рекомендовано адаптувати навчальні програми з урахуванням динамічних ринкових вимог, що сприятиме подальшому вивченню етичних аспектів технологій.

Ключові слова: алгоритмічне моделювання, аналітичні навички, командна співпраця, обчислювальні методи, педагогічні стратегії, фінансові технології, цифрове середовище.

The role of the Python programming language in developing the competencies of fintech professionals

Maksym Silenko,

PhD Student, Department of Automation and Computer-Integrated Technologies,

Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine,

<https://orcid.org/0009-0007-8252-2863>



Abstract. *The rapid digital transformation of the financial sector highlights the critical role of programming in shaping the professional training of specialists. Python, with its robust tools for data analysis and modeling, serves as a key instrument for bridging theoretical financial knowledge with practical computational skills. This study explores how this integration can enhance graduates' competitiveness in the dynamic FinTech landscape. Objective.* *The research aims to substantiate the significance of Python in developing professional competencies for FinTech specialists, emphasizing the integration of technological tools into educational curricula. It evaluates approaches to combining financial expertise with computational methods to bolster analytical capabilities and adaptability to digital transformations in banking and investment sectors. Methods.* *A comprehensive methodology was employed, encompassing a review of contemporary scholarly sources to assess existing practices, theoretical modeling of pedagogical strategies, and detailed analysis of applied techniques. These include systematizing implementation conditions, such as interdisciplinary coordination and the development of digital platforms. An in-depth examination of methods was conducted, ranging from problem-based analysis of real-world scenarios to collaborative development of code-based solutions. This approach facilitates an evaluation of impacts on cognitive processes through the lens of constructivist theories and practical tasks utilizing data processing libraries. Results.* *The findings indicate that Python is an effective catalyst for improving critical information evaluation and task automation, particularly in risk modeling and market trend forecasting. Project-based assignments foster the integration of economic and computational knowledge, while case-based exercises help develop the ability to interpret large datasets swiftly. Furthermore, collaborative learning formats strengthen team dynamics, and the progressive complexity of tasks—from basic scripts to advanced predictive models—ensures sustained competency growth. Conclusions.* *The systematic incorporation of Python into education not only*

improves graduates' practical readiness but also lays the foundation for innovative solutions in the financial sector. It is recommended to adapt curricula to align with dynamic market demands, opening avenues for further exploration of the ethical dimensions of technology use.

Keywords: *algorithmic modeling, analytical skills, collaborative teamwork, computational methods, digital environment, financial technologies, pedagogical strategies.*

Постановка проблеми. Динамічна трансформація фінансового сектору зумовлює необхідність переосмислення традиційних освітніх моделей та інтеграції програмних компетенцій у підготовку майбутніх фахівців фінансово-технологічного профілю. Сучасні глобальні фінансові інституції активно впроваджують цифрові інструменти та алгоритмічні рішення, що свідчить про перехід від класичного аналізу до технологічно насичених практик [1]. Водночас освітні системи демонструють розрив між очікуваними та реальними компетенціями випускників, особливо у застосуванні цифрових фінансових технологій.

Мова програмування Python, завдяки універсальності та потужним інструментам оброблення даних, є провідною мовою у кількісному аналізі, ризик-менеджменті та автоматизації фінансових операцій. Проте системний огляд педагогічних практик виявляє фрагментарність методик формування програмних навичок у фінтех-фахівців, відсутність чітких методологічних засад та недостатню увагу до специфіки її застосування у фінансовому контексті. Це актуалізує потребу комплексного дослідження ролі цієї мови як інструменту професійного розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика інтеграції мови програмування Python у формування професійних навичок фахівців фінансово-технологічного профілю є предметом всебічного вивчення

науково-педагогічної спільноти. Дослідники Д. Олсен та С. Гріман (D. Olsen & C. Greenman) [2] стверджують, що поєднання класичних фінансових знань з практично орієнтованим вивченням Python на основі реальних кейсів суттєво підвищує ефективність освітнього процесу, сприяючи розвитку аналітичних та прикладних навичок майбутніх фахівців. Учений Ю. Ян (Y. Yan) [3] експериментально доводить, що інтерактивне навчання з використанням Jupyter-подібних середовищ знижує час опрацювання великих масивів даних у 2–3 рази, що позитивно корелює з мотивацією та глибиною засвоєння фінансових концептів. Автор Л. Т. Д. Чанг (L. T. D. Chung) [4] наголошує, що проєктно орієнтована структура викладання сучасної теорії портфоліо з інтеграцією Python охоплює базові етапи (від збирання даних до оптимізації та оцінювання ризиків), де студенти виявляють на 18% вищу точність розрахунку *efficient frontier* порівняно з контрольними групами.

Крім того, дослідники підкреслюють необхідність адаптивних практик у навчанні. Науковці В. Жанг та Ю. Жоу (W. Zhang & Y. Zhou) [5] наголошують на доцільності впровадження багаторівневих освітніх траєкторій (початковий, середній та просунутий рівні) з автоматизованим зворотним зв'язком для магістрів фінансової аналітики, що дає змогу персоналізувати процес формування компетенцій. Водночас учені П. Гомбер, Дж. -А. Кох та М. Сієрінг (P. Gomber, J. -A. Koch & M. Siering) [6] акцентують на перешкодах інституційної інтеграції, зокрема недостатності сучасної інфраструктури, спротиву з боку викладацького корпусу та відсутності узгоджених індустріальних стандартів у змісті курсів. Дослідники А. Анімашаун зі співавторами (A. Animashaun et al.) [7] визначають, що ігнорування етичних та нормативних аспектів у фінтех-проєктах формує суттєві компетентісні прогалини у випускників, особливо перед постійними викликами. З огляду на це зазначено необхідність інтеграції цих елементів у проєктно орієнтоване навчання.

В українському контексті дослідження фокусуються на специфіці застосування Python у професійній підготовці. Автори Д. Гуцуляк і А. Горяшин [8] стверджують, що методика корпоративного фінансового аналізу на основі бібліотек Pandas і NumPy дає змогу знизити час підготовки звітності на 25% без втрати точності розрахунків, підкреслюючи роль цих інструментів у практичній освіті. Дослідники І. Семенишина, О. Яценко і С. Говорченко [9] розглядають організацію курсів Python в українських закладах вищої освіти. Наголошено на відсутності сучасної інфраструктури: 62% кафедр не мають достатньої кількості ліцензійного програмного забезпечення, а 48% відчують дефіцит викладачів з досвідом фінтех-проєктування. Науковець У. Лукашевська [10] пропонує концептуальну модель управління фінтех-процесами, але не розкриває методики навчання студентів через роботу з банківськими API, що обмежує її застосування в педагогічній практиці. Вчені Л. Гончар зі співавторами [11] емпірично доводять, що лабораторні роботи з Python-реалізацією алгоритмів кредит-скорингу підвищують рівень критичного мислення студентів на 23% за тестом Cornell X-level, наголошуючи на розвитку цифрових платформ для підготовки економістів.

Більшість дослідників одностайні щодо концептуальної моделі узгодження фінтех-програми з індустріальними стандартами, що визначає критичне мислення та цифрову компетентність фундаментальними складниками підготовки фахівців. Але, попри значну кількість досліджень, відсутнє системне обґрунтування педагогічних умов формування професійних компетенцій здобувачів освіти через інтеграцію мови Python, що зумовлює мету представленого дослідження.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Основною проблемою підготовки кваліфікованих фахівців фінансово-технологічного профілю є недостатня розробленість педагогічних моделей

інтеграції програмування. Наявні дослідження переважно зосереджуються на технічних можливостях мови, проте майже не торкаються методичних особливостей її впровадження у навчальні програми фінтех-спеціальностей.

Особливої уваги потребує питання формування аналітичного мислення здобувачів освіти через програмування. Сучасні наукові праці здебільшого обмежуються описом окремих прикладів використання Python для розв'язання фінансових завдань, однак не пропонують системних засад розвитку здатності майбутніх фахівців критично оцінювати дані та ухвалювати обґрунтовані рішення. Недостатньо вивченою залишається проблема адаптації змісту навчання до швидких змін фінансово-технологічного середовища.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета дослідження полягає в обґрунтуванні педагогічних умов, методів і засобів використання мови Python у підготовці фінтех-фахівців для формування компетентностей у сферах аналітики, автоматизації та моделювання фінансових процесів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати вплив інтеграції Python на розвиток аналітичного мислення студентів та їхньої здатності критично оцінювати фінансові дані;
2. Дослідити механізми формування навичок прийняття рішень через застосування програмування у практичних завданнях;
3. Визначити оптимальні педагогічні підходи до розвитку цифрових компетентностей здобувачів освіти з використанням інструментів аналізу даних та машинного навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифровізація фінансової сфери актуалізує необхідність поєднання класичних фінансових знань здобувачів освіти фінансово-технологічного профілю з навичками програмування, що передбачає застосування міждисциплінарної практики в



освітньому процесі. Використання мови програмування Python у підготовці фахівців є ефективним інструментом розв'язання цього завдання, який, завдяки своїй простоті, дає змогу швидко опанувати базові концепції алгоритмізації та оброблення даних [12].

Теоретичні засади інтеграції програмування у фінансову освіту спираються на ідеї конструктивістської практики, що акцентує на активному засвоєнні знань через практичну діяльність і розв'язання реальних задач [13, р. 15814]. Така інтеграція не лише розширює спектр практичних навичок студентів, а й суттєво підвищує якість мислення, стимулюючи розвиток аналітичних здібностей. Водночас педагогічна концепція соціального конструктивізму наголошує на визначальній ролі суспільного оточення та спільного навчання. У контексті опанування мовою Python ця ідея набуває практичного значення через важливість командної співпраці та рефлексивного аналізу. Зокрема, перспективність інтегрованих практик було продемонстровано у дослідженнях адаптивного навчання у технічній освіті [14, с. 40–42].

Процес формування компетенцій фінансово-технологічних фахівців через використання Python спирається на принципи особистісно орієнтованого та змістовного навчання, що наголошують на органічному зв'язку нової інформації з уже набутими знаннями [15, р. 33]. У контексті вивчення Python це особливо важливо, адже мова об'єднує знання з фінансів, статистики та інформаційних технологій, сприяючи глибокому розумінню не лише технічних аспектів програмування, а і їхнього застосування у реальних фінансових ситуаціях.

Перевагою мови програмування Python як інструменту для формування професійних компетенцій здобувачів фінансово-технологічного профілю [16] є насамперед її простота у засвоєнні, гнучкість та низький поріг входу, що сприяє зменшенню перешкод для опанування технічними знаннями [17, р.



1580-1582]. Іншим важливим компонентом є наявність екосистеми бібліотек Python, що надають широкі можливості для аналітики даних та моделювання. Спеціалізовані інструменти, зокрема *pandas* і *numpy* для оброблення та аналізу даних, а також *matplotlib* і *seaborn* для візуалізацій, дають змогу студентам ефективно опрацьовувати великі масиви фінансової інформації та виявляти глибинні тенденції [14, с. 40]. Це формує не лише технічні навички, а й критичне мислення та здатність до інноваційного аналізу [16]. Велика та активна спільнота користувачів забезпечує швидке розв'язання проблем під час навчання, що особливо цінне в освітньому середовищі, оскільки зменшує ризик ізоляції студентів, формує навички фахової комунікації та сприяє обміну досвідом. Крім того, інтегрованість Python з іншими технологіями та багатоплатформність робить його універсальним інструментом для розроблення комплексних фінансових застосунків і аналітичних систем, що є важливим практичним аспектом для фінансових установ з різноманітними ІТ-екосистемами.

Міждисциплінарність є базовою педагогічною умовою успішного впровадження Python у підготовку фінансово-технологічних спеціалістів [18]. Ця практика передбачає поєднання знань і методів з програмування, фінансів, економіки та статистики, що сприяє визначенню студентами взаємозв'язків між теоретичними концептами й практичними інструментами. Така інтеграція досягається шляхом одночасного розвитку як технічних, так і аналітичних компетенцій. Python сприяє реалізації міждисциплінарної практики, даючи змогу студентам здобувати глибокі знання у фінансах, економіці та інформатиці, необхідні для успішної роботи у сучасних фінансових компаніях. Ця мова програмування підтримує автоматизацію фінансових процесів, що актуально для розвитку навичок застосування цифрових технологій у реальних професійних ситуаціях і створення інноваційних рішень. Така здатність до автоматизації та аналізу даних, поєднана з можливістю

розв'язувати багатокomпонентні завдання у складних і динамічних фінансових індустріях, робить Python основним інструментом для підготовки висококваліфікованих фахівців, які зможуть швидко адаптуватися до динаміки фінансово-технічної сфери. Отже, Python як універсальний інструмент об'єднує різні аспекти освітнього процесу: від основ програмування до модулів з фінансової аналітики та автоматизації бізнес-процесів [19]. Така практика вимагає як від студентів, так і від викладачів глибокого розуміння не лише предмету, а й сформованих навичок до синтезу знань з різних дисциплін у межах єдиної освітньої траєкторії, що сприяє розвитку комплексного професійного мислення.

Програмування є визначальним у розвитку аналітичного мислення у здобувачів освіти та формуванні їхньої здатності ухвалювати обґрунтовані рішення у реальних фінансових завданнях. У процесі опанування Python студенти не просто вивчають синтаксис і алгоритми, а й здобувають навички систематизації інформації, розподілення складних проблем на логічні частини та ухвалення обґрунтованих рішень: від вибору алгоритму до оцінювання результатів коду. Такі когнітивні процеси, розвинені під час програмування, формують підґрунтя для розв'язання професійних завдань у реальних фінансових контекстах, де важливо швидко й точно аналізувати інформацію та передбачати можливі сценарії розвитку подій. Відтак аналітичне мислення набуває конкретного прикладного характеру через розроблення алгоритмів, автоматизацію оброблення даних і моделювання фінансових процесів, формуючи системне розуміння взаємозв'язків між компонентами фінансових систем і здатність прогнозувати наслідки своїх дій.

Практико орієнтований метод є одним з основних компонентів організації освітнього процесу у підготовці фінансово-технологічних фахівців з використанням Python [20], що гарантує створення ефективного середовища для розвитку прикладних компетенцій майбутніх фахівців. За цього підходу



Python є практичним інструментом для оброблення фінансових даних, оцінювання портфельних ризиків і прогнозування ринкових змін. Він спрямований на максимальне наближення навчання до реальних професійних ситуацій і завдань, що дає змогу студентам одразу застосовувати набуті теоретичні знання на практиці. Замість суто теоретичних занять акцентується на виконанні проєктів, розробленні програмних продуктів і аналізі фінансових даних, що відповідають сучасним вимогам ринку та потребам цифрової економіки. Практико орієнтовані засади передбачають створення автентичного навчального середовища, де студенти працюють з реальними або реалістично змодельованими фінансовими кейсами. Такий підхід сприяє розвитку навичок самостійного моделювання, аналізу альтернативних варіантів і адаптації до умов ринкової невизначеності – ознак, що характеризують сучасну фінансову практику. Ефективність цього методу підтверджено сучасними дослідженнями, в яких оцінено результати систематичного оброблення та аналізу даних у спеціалізованих системах та обґрунтовано важливість розвитку навичок роботи з ними [21, 22]. Отже, інтеграція проблемно орієнтованого навчання в програми підготовки здобувачів фінтех освіти забезпечує міцнішу основу для професійного становлення порівняно з традиційними лекційними практиками.

Водночас ефективність підготовки майбутніх фахівців залежить від правильної організації практичних завдань, що повинні бути чітко структуровані за рівнями складності [19]. У таблиці 1 наведено стислий огляд основних практичних завдань, що застосовуються в освітньому процесі, та їхнього впливу на формування відповідних компетенцій здобувачів освіти. Така структурна організація сприяє послідовному формуванню у студентів необхідних навичок: від опанування базових алгоритмічних основ до створення складних моделей фінансового аналізу, що є важливим компонентом професійної компетентності у сфері фінансових технологій.

Градація складності забезпечує поступове нарощування технічної майстерності та впевненості студентів у власних силах, що є значущим для успішного засвоєння програмування як інструменту професійної діяльності.

Таблиця 1

Практичні завдання з використанням Python за рівнем складності

Рівень складності	Практичне завдання	Використані бібліотеки	Сформовані компетенції
Початковий	Опанування базових алгоритмічних конструкцій: структури даних, цикли, функції	—	Розуміння алгоритмічної логіки, здатність писати прості скрипти
Середній	Аналіз часових рядів цін акцій: обчислення ковзних середніх і трендових ліній, визначення точок змін тренду	Pandas, numpy, matplotlib	Навички оброблення даних, візуалізації, інтерпретації фінансових показників
Середній–високий	Оцінювання ризиків портфельів: обчислення волатильності, кореляцій, Value at Risk (VaR)	Pandas, numpy	Аналітичні навички оцінювання ризиків, використання статистичних методів для ухвалення рішень
Високий	Моделювання прогнозів цін активів: побудова моделей машинного навчання для передбачення на основі історичних даних	Scikit-learn, matplotlib	Розвиток процедурного мислення, навички створення та оцінювання прогнозних моделей, автоматизації моніторингу активів
Високий–експертний	Розроблення систем алгоритмічного трейдингу із застосуванням алгоритмів машинного навчання та інтеграцією у фінансові сервіси	Pandas, numpy, scikit-learn, simplefix	Компетенції у створенні інноваційних фінтех-рішень, управлінські навички та стратегічне мислення

Джерело: власна розробка автора

Так, на початковому етапі студенти ознайомлюються з фундаментальними структурами даних, циклами та функціями, що закладає основу для подальшої роботи зі складнішими об'єктами та алгоритмами. Надалі завдання ускладнюються шляхом інтеграції фінансових аспектів і застосування статистичних методів, що забезпечує глибше занурення у практичну діяльність. На проміжному рівні студенти опановують роботу з



базами даних, вивчають принципи об'єктно орієнтованого програмування та знайомляться з основними бібліотеками для фінансової аналітики, що дає змогу створювати більш функціональні та масштабовані рішення. Завершальний етап передбачає розроблення комплексних проєктів, що інтегрують усі раніше вивчені концепції та вимагають творчого розв'язання нестандартних завдань.

Приклади таких завдань охоплюють аналіз часових рядів цін акцій, де студентам пропонується розробити скрипт для обчислення ковзних середніх і трендових ліній, та потенційні точки змін тренду. Іншим популярним завданням є оцінювання ризиків інвестиційних портфелів з використанням історичних даних: студенти застосовують бібліотеки `pandas` та `pumpru` для обчислення показників волатильності, кореляцій і Value at Risk (VaR). Такі практики не лише навчають працювати з реальними даними, а й сприяють розвитку когнітивних навичок та вміння інтерпретувати результати. Додатково студенти можуть працювати з моделюванням кредитних ризиків, автоматизацією процесів фінансової звітності, створенням алгоритмів для оптимізації інвестиційних стратегій та розробленням систем автоматичного трейдингу з використанням машинного навчання [21; 23].

Застосування бібліотек (`matplotlib` і `scikit-learn`) дає змогу створювати графіки для візуалізації тенденцій і побудови моделей прогнозування, що є базовими у фінансовій автоматизації та аналізі. Зокрема, студенти можуть створити моделі передбачення цін на основі історичних даних, що сприяє автоматизації процесу моніторингу стану фінансових активів і швидкому реагуванню на ринкові зміни. Такі практичні завдання є значущими, адже в результаті не просто формуються технічні навички, а й відбувається всебічний розвиток процедурного мислення та навичок ухвалення управлінських рішень, що відповідає сучасним вимогам функціонування фінансової галузі. Використання інструментів візуалізації дає можливість студентам краще

розуміти закономірності в даних та ефективніше комунікувати результати аналізу зацікавленим сторонам.

Таким чином, забезпечення цифрового освітнього середовища є необхідною умовою для ефективного впровадження мови програмування Python в освітній процес фінансово-технологічних спеціальностей. Сучасне цифрове середовище створює інфраструктуру, сприятливу для доступу студентів до інтерактивних освітніх ресурсів, середовищ розроблення та інструментів аналізу даних у будь-який зручний час і з будь-якого місця [24, р. 103-105]. Такий доступ до інноваційних технологій забезпечує більш гнучке і персоналізоване навчання, що враховує індивідуальні потреби та рівень підготовки кожного здобувача освіти. Крім того, цифрове середовище уможлиблює дистанційне навчання, що особливо актуально для підтримання безперервності освіти в умовах сучасних геополітичних викликів та економічної нестабільності.

Зокрема, методична підтримка освітнього процесу охоплює як підготовку викладачів, які повинні мати глибокі знання Python та вміння ефективно користуватися цифровими платформами, так і комплексне цифрове освітнє середовище, що інтегрує різноманітні інструменти та ресурси: середовища розроблення коду (Jupyter Notebook, PyCharm), платформи для колаборативної роботи та онлайн-ресурси для самостійного опанування матеріалом. Водночас ефективна цифрова екосистема передбачає наявність інструментів і засобів підтримки студентів на всіх етапах навчання: технічна допомога, консультації з предметних питань та моніторинг навчального прогресу. Така комплексна структура методичної підтримки забезпечує здобувачам освіти необхідні ресурси для успішної реалізації освітньої траєкторії.

Отже, організація освітнього середовища, що забезпечує участь здобувачів освіти у розв'язанні автентичних проблем, активізує пізнавальну



мотивацію, сприяє розвитку критичного мислення і забезпечує глибоке розуміння зв'язку між навчальним матеріалом і майбутньою професійною діяльністю. У фінансово-технологічному навчанні це виявляється через використання кейсів щодо інвестиційного аналізу, моделювання портфеля чи автоматизації банківських процесів із застосуванням бібліотек Python. Комплексність завдань, що охоплюють кілька напрямів роботи – аналіз даних, побудову моделей, оптимізацію стратегій – відповідає реальним потребам ринку праці, де професіонал повинен уміти працювати в умовах невизначеності та швидко адаптуватися до нових викликів і можливостей. Крім того, проблемно орієнтована практика сприяє розвитку командної роботи та комунікативних навичок здобувачів освіти, оскільки складні фінансові проекти зазвичай вимагають співпраці фахівців різних профілів.

Висновки. Під час дослідження доведено значущість інтеграції мови програмування Python у систему професійної підготовки фінансово-технологічних фахівців. Практичне застосування програмування через роботу з реальними фінансовими даними формує у студентів вміння аналітично мислити, оцінювати інформацію та ухвалювати обґрунтовані рішення в умовах ринкової динаміки. Крім того, систематична робота з кодом адаптує майбутніх фахівців до постійних змін цифрового середовища, що є обов'язковою умовою довгострокової конкурентоспроможності на ринку праці.

Методичні підходи, зокрема проєктне навчання та аналіз практичних кейсів, є дієвими інструментами для комплексного розвитку професійних компетенцій фінтех-фахівців. Показано, що освітня діяльність, структурована навколо розв'язання автентичних фінансових задач, спонукає студентів до глибшого осмислення теоретичних засад та їхнього практичного втілення. Особливо ефективною є система прогресивного ускладнення завдань: від елементарного оброблення та трансформації даних до розроблення



прогнозних моделей із застосуванням методів машинного навчання. Така архітектура освітнього процесу забезпечує поступовий розвиток навичок відповідно до когнітивних можливостей студентів.

Отже, мова програмування Python не є винятково технічним інструментом, а й засобом формування міждисциплінарного мислення у фінансовій освіті. Перспективи подальшого наукового пошуку передбачають системний аналіз впливу програмування на розвиток соціально-комунікативних, фахових та загальноакадемічних компетенцій у групових проєктах, зокрема дослідження можливостей персоналізованого навчання через адаптивні цифрові платформи для різних рівнів підготовки студентів, що сприятиме поглибленню розуміння ролі програмування у сучасній вищій освіті.

Список використаних джерел

1. Кузьомко В., Бурангулова В., Бурангулова В. Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2020. № 32. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-67>.
2. Olsen D., Greenman C. From theory to practice: Python and analytics in accounting fraud detection. 2024. 44 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4836385>.
3. Yan Y. An innovative way to teach courses in finance, economics, and data analytics. 2022. 29 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4124748>.
4. Chung L. T. D. Modernize the teaching of modern portfolio theory with Python. 2024. 22 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4758848>.
5. Zhang W., Zhou Y. Research on differentiated teaching model of Python programming based on learning data. Analysis. *Journal of Computer Technology and Electronic Research*. 2024. Vol. 1, № 3. DOI: <https://doi.org/10.70767/jcter.v1i3.405>



6. Gomber P., Koch J.-A., Siering M. Digital finance and fintech: current research and future research directions. *Journal of Business Economics*. 2017. Vol. 87, № 5. P. 537–580. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11573-017-0852-x>.

7. Animashaun A., FAMILONI O., Onyebuchi N. Curriculum innovations: Integrating fintech into computer science education through project-based learning. *Journal of Financial Technology and Ethics*. 2024. Vol. 2, № 3. P. 1300-1313. DOI: <https://doi.org/10.51594/csitj.v5i6.1198>.

8. Гуцуляк Д. В., Горяшин А. С. Python у фінансовому аналізі та трейдингу: використання мови для моделювання фінансових ринків та стратегій інвестування. *Прикладні інформаційні технології: зб. тез доповідей*. Вінниця : Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2023. С. 215–216. URL: <https://jait.donnu.edu.ua/article/view/14016> (дата звернення: 20.08.2025).

9. Семенишина І., Яценко О., Говорченко С. Інтерактивне навчання програмуванню за допомогою онлайн-компіляторів: практичний підхід для Python, C++ і Java. *Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка»*. 2024. № 12(40). С. 1453–1466. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12\(40\)-1453-1466](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12(40)-1453-1466).

10. Лукашевська У. Т. Публічне управління розвитком фінансових технологій в умовах реформування фінансової системи України: дис. ... д-ра філософ. н. Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2021. 235 с. URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2021/radaphd/9526/disertaciyalukashevskoi-ut.pdf> (дата звернення: 20.08.2025).

11. Гончар Л., Головка С., Попова Г., Кульбака Г. Використання цифрових платформ у підготовці економістів нового покоління. *Гуманізація навчально-виховного процесу*. 2025. № 1 (107). С. 25–33. DOI: [https://doi.org/10.31865/2077-1827.1\(107\)2025.326906](https://doi.org/10.31865/2077-1827.1(107)2025.326906).



12. Parrado-Martínez P., Sánchez-Andújar S. Development of competences in postgraduate studies of finance: A project-based learning (PBL) case study. *International Review of Economics Education*. 2020. Vol. 35. 100192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iree.2020.100192>.

13. Leung A. C. Y., Liu D. Y. W., Luo X., Au M. H. A constructivist and pragmatic training framework for blockchain education for IT practitioners. *Education and Information Technologies*. 2024. Vol. 29. P. 15813–15854. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12505-5>.

14. Лебедик Л. В., Стрельніков В. Ю., Крулько Л. В. Використання цифрових технологій у підготовці майбутніх менеджерів та економістів. *Імідж сучасного педагога*. 2025. № 3(222). С. 39–43. DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3\(222\)-39-43](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3(222)-39-43).

15. Xu Y. A Study on the application of Python in corporate financial analysis. *Frontiers in Business, Economics and Management*. 2024. Vol. 15, № 2. P. 31-36. DOI: <https://doi.org/10.54097/rpvnm638>.

16. Sugeng B., Suryani A. W. Enhancing the learning performance of passive learners in a Financial Management class using Problem-Based Learning. *Journal of University Teaching & Learning Practice*. 2020. Vol. 17, № 1. DOI: <https://doi.org/10.53761/1.17.1.5>.

17. Kuldasheva F. Python teaching methodology. *Universal Journal of Educational Research*. 2024. Vol. 12, № 8. P. 1579-1585. DOI: <https://doi.org/10.13189/ujer.2024.120805>.

18. Zhu A. Y. F. Upgrading financial education by adding Python-based personalized financial projection design. *British Journal of Educational Technology*. 2024. Vol. 55, № 2. P. 731-750. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13401>.

19. Ivanchenko K. The role of adaptive learning in the training of electronics and automation engineers. *Futurity Education*. 2022. Vol. 2, № 1. P. 86–105. DOI: 10.57125/FED.2022.25.03.8.



20. Lee N. A curriculum study: accounting analytics using Python. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2024. Vol. 13, № 1. DOI: <https://doi.org/10.5430/jct.v13n1p255>.

21. Kaptosv L. Applying Postgis for Storage and Processing of Geospatial Data in Logistics System. *The American Journal of Engineering and Technology*. 2025. Vol. 7, № 8. P. 318–327. DOI: [10.37547/tajet/Volume07Issue08-28](https://doi.org/10.37547/tajet/Volume07Issue08-28).

22. Parrado-Martínez P., Sánchez-Andújar S. Development of competences in postgraduate studies of finance: A project-based learning (PBL) case study. *International Review of Economics Education*. 2020. Vol. 35. 100479. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iree.2020.100192>.

23. Landi A. Portfolio theory in practice (with Python). *SSRN Electronic Journal*. 2024. 79 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4667204>.

24. Kim B., Henke G. Easy-to-use cloud computing for teaching data science. *Journal of Statistics and Data Science Education*. 2021. Vol. 29, № 1. P. S103-S111. DOI: <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1860726>.