

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 378:004.4'2

DOI 10.5281/zenodo.7426922

В. М. Базурін

ORCID ID 0000-0002-6614-4889

Державний торговельно-економічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ  
ПРОГРАМУВАННЯ НА МОВІ PYTHON СТУДЕНТАМИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ  
ОСВІТИ

Глобальна епідемія коронавірусу і війна змушують і викладачів, і студентів здійснювати пошуки шляхів розв'язання проблем, пов'язаних з дистанційним навчанням, відключеннями електроенергії, відсутністю зв'язку з Інтернетом. Вирішити вказані проблеми можливо кількома шляхами, у тому числі за допомогою використання мобільних додатків (середовищ розробки програм на мові Python) і online-середовищ програмування. У статті проаналізовано функціональні можливості мобільних додатків і online середовищ розробки програм, розкрито їх переваги і недоліки. Для аналізу характеристик цих засобів використані доступні на платформі Google PlayMarket мобільні додатки Pydroid, Coding Python, QPython, Python Programming Interpreter. Головними недоліками мобільних додатків є нестабільна робота, наявність платного контенту і реклама. Online середовища таких недоліків не мають, проте функціонал деяких із них теж обмежений. У процесі дослідження проаналізовано також функціональні можливості online середовищ розробки програм: Programiz, Online Python, Replit, Python online editor, OnlineGDB, Python Online Compiler, Jdoodle, PYNative. Дані середовища розробки програм мають подібні функціональні можливості, за винятком підтримуваних бібліотек. Застосування online середовищ доцільне у тому випадку, коли існують перериви у постачанні електроенергії, обмеження у швидкості і періодична відсутність Інтернету. У випадку, коли зв'язок з Інтернетом епізодичний, доцільно використовувати мобільні середовища розробки програм.

**Ключові слова:** програмування, Python, середовище програмування, мобільний додаток, online середовище, offline середовище.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах, коли світ охопила епідемія коронавірусу, а в лютому 2022 р. Російська федерація розпочала війну проти України, зросла роль дистанційного навчання як учнів закладів середньої освіти, так і студентів закладів вищої освіти. А в умовах постійних відключень світла і з'явилась інша проблема: як вивчати програмування дистанційно? Використання настільних комп'ютерів при цьому зводиться до мінімуму. Часто світло зникає під час занять, зникає зв'язок з Інтернетом через знеструмлення пристроїв, які підтримують зв'язок (модеми, комутатори, концентратори тощо). Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є використання мобільних телефонів під час проведення занять. Але для мобільних телефонів не розроблені відповідні додатки, які є середовищами розробки програм на мові Python. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є застосування online середовищ.

**Аналіз актуальних досліджень.** Різні аспекти навчання бакалаврів комп'ютерних наук досліджувалися широким колом вчених.

Зокрема, проблема формування професійної компетентності фахівців з комп'ютерних наук досліджувалася С. Г. Литвиною, С. Л. Проскурою та іншими [9; 10]. К. П. Осадча і Г. Ю. Чемерис досліджували коло питань, пов'язаних з формуванням графічної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук [5; 6].

Теоретико-методологічні основи застосування ІКТ, а також дистанційних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук знаходяться у центрі уваги О.С.Паламарчука і І.В.Герасименко [2; 3; 4].

Науковцями також досліджувались різноманітні питання фахової підготовки фахівців з комп'ютерних наук у зарубіжних країнах, зокрема, у Японії [4].

Різні аспекти навчання програмування як студентів закладів вищої освіти, так і учнів закладів середньої освіти вивчалися М.І.Жалдаком, С.С.Жуковським, О.М.Кривоносом.

Предметом досліджень М.Piteira, С.Costa, S. R. M.Derus і А.М.Алі є труднощі, які виникають у студентів під час вивчення програмування [16].

Е. Verdú, L.M. Regueras, M.J. Verdú, J.P. Leal, J.P. de Castro, і R. Queirós досліджували проблему застосування розподілених систем у навчанні програмування он-лайн [24].

Застосуванню різних середовищ розробки програм у процесі навчання програмування учнів і студентів присвячені дослідження J.M. Costa, G.L. Miranda [11], T. Tang, S. Rixner, J. Warren [23], В.М.Базуріна [1] та інших.

Проблему використання сучасних методів навчання програмування досліджували М. Piteira, С. Costa, М. Aparicio [17].

**Мета статті** – проаналізувати функціональні можливості мобільних і online середовищ розробки програм і визначити доцільність їх застосування у процесі навчання програмування на мові Python студентів закладів вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Інтегроване середовище програмування (середовище розробки програм) – це інструментальний програмний засіб, призначений для написання коду, виправлення помилок, компіляції програми і запуск її на виконання. Тому інтегроване середовище програмування зазвичай об'єднує у собі текстовий редактор, редактор об'єктних зв'язків, налагоджувач, компілятор.

Вивчення середовища програмування є одним із перших етапів вивчення програмування. Всі дії з програмою виконуються у середовищі програмування. Приступаючи до вивчення мови Python, доцільно спочатку набути навичок роботи з відповідними середовищами програмування.

Розглянемо офлайн середовища програмування, які використовуються у процесі вивчення програмування на мові Python: Visual Studio Code, IDLE і Thonny. Ці середовища повнофункціональні, забезпечують можливість розробляти програми використанням не лише вбудованих бібліотек Python, а й використовувати розширення (їх потрібно попередньо встановити). У процесі встановлення розширень у студентів виникали певні проблеми, проте ці проблеми не носять системного характеру. Вони у більшості викликані недостатнім рівнем комп'ютерної грамотності студентів.

У процесі роботи в offline середовищах розробки програм у студентів формуються такі компоненти комп'ютерної грамотності, як уявлення про файл, операційну і файлову системи, вміння інсталиувати додаткові бібліотеки для мови Python, вміння структурувати і упорядковано розміщати файли на диску, правильно називати файл тощо. Формування вказаних компонентів комп'ютерної грамотності студентів здійснюється лише під час створення програм у offline середовищах.

Проаналізуємо функціональні можливості середовищ розробки програм на мові Python, створених для платформи Android (тобто ті, які можливо встановлювати на мобільні пристрої).

Pydroid 3 містить сучасні бібліотеки, інтерактивний термінал, підтримку багатьох графічних бібліотек, репозиторій, перевірку помилок, підтримку Tkinter і PyQt5. До недоліків цього середовища відносять: збої під час роботи у терміналі, некоректна робота клавіатури під час створення додатків з використанням бібліотеки pygame, некоректна робота бібліотек, встановлених користувачем. Висновок: середовище Python Programming Interpreter обмежено придатне для навчання програмування на мові Python.

Coding Python являє собою IDE переважно для початківців. Переваги: підказка під час набору коду. Недоліки: обмежений функціонал. Висновки: середовище придатне більше для початківців. Висновок: середовище Coding Python доцільно використати для вивчення основ Python.

QPython 3x має підсвітку синтаксису, режим консолі, менеджер бібліотек. До недоліків даного середовища можна віднести певні незручності і збої під час роботи з великими за обсягом програмами. Висновок: орієнтований переважно на досвідчених програмістів, у навчанні доцільно використати для

Python Programming Interpreter містить графічні бібліотеки, редактор коду, виведення на консоль, менеджер бібліотек. Недоліки: працює лише в Інтернеті, самостійно програму протестувати неможливо, великі програми компілює довго або взагалі не компілює. Висновок: середовище розробки програм Python Programming Interpreter обмежено придатне для використання у процесі вивчення програмування.

Загальні недоліки проаналізованих середовищ для операційної системи Android: наявність платного контенту, реклама.

Висновок: розглянуті середовища розробки програм обмежено придатні для використання в освітньому процесі. У процесі створення програм у мобільних середовищах програмування студенти не виконують дій, які сприяють формуванню у них компонентів комп'ютерної грамотності, названих вище. Тому їх доцільно застосовувати в освітньому процесі лише у випадку відсутності альтернативи.

Потужну альтернативу проаналізованим середовищам програмування являють собою online середовища.

Проаналізуємо функціонал онлайн-середовищ програмування для Python за такими критеріями: функціональні можливості (підтримка основних алгоритмічних конструкцій, вбудованих типів і функцій), зручність введення-виведення даних, інтуїтивна зрозумілість інтерфейсу, розширені можливості.

Під час пошуку в Інтернеті за допомогою пошукової машини GOOGLE спочатку відображаються такі середовища: Programiz [18], Online Python [14], Replit [22], Python online editor [21], OnlineGDB [15], Python Online Compiler [20], Jdoodle [13], PYNative [19].

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика online середовищ програмування**

IDE	Функціональні можливості	Зручність введення-виведення даних	Інтуїтивна зрозумілість інтерфейсу	Розширені можливості
Programiz	4	4	5	5
Online Python	4	4	5	5
Replit	4	5	5	5
Python online editor	4	4	5	5
OnlineGDB	4	5	5	5
Python Online Compiler	4	4	5	5
Jdoodle	4	4	5	5
PYNative	4	4	5	5

За даними табл. 1 видно, що розглядувані online середовища програмування мають аналогічні характеристики, і їх використання залежить лише від власного вибору студентів.

Так, середовище Replit вимагає реєстрації користувача, але надає широкі можливості створення і компілювання програм.

Отже, online середовища розробки програм однозначно доцільно використовувати у тих випадках, коли використання offline середовищ утруднене. Якщо є можливість вибору між мобільними додатками і online середовищами, доцільно використовувати online середовища.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок**. Мобільні додатки – середовища розробки програм на даному етапі не можуть повноцінно замінити offline середовища, встановлювані на персональні комп'ютери. Online середовища більш потужні, мають ширший функціонал. Деякі з них надають студенту можливість зберігати розроблені програми на сайті. Проте й вони не можуть бути повноцінною заміною offline середовищ.

Використання мобільних і online середовищ розробки програм цілком виправдане у тому випадку, коли існують проблеми з електропостачанням і зв'язком з Інтернетом.

У подальшому ми плануємо розробити комплекс завдань на мові Python і перевірити ефективність online середовищ під час лабораторних занять з вступу до комп'ютерних наук.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Базурін, В. М. (2017). Середовища програмування як засіб навчання учнів основ програмування. Інформаційні технології і засоби навчання, 59(3), 13-27. (Bazurin, V. M. (2017). Programming environments as a means of teaching students the basics of programming. Information technologies and teaching aids, 59(3), 13-27).
2. Герасименко, І. В. (2014). Використання технологій дистанційного навчання в підготовці майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Інформаційні технології і засоби навчання, 41(3), 232-247. (Gerasimenko, I. V. (2014). The use of distance learning technologies in the preparation of future bachelors of computer sciences. Information technologies and teaching aids, 41(3), 232-247).
3. Герасименко, І. В. (2014). Методика використання технологій дистанційного навчання в підготовці бакалаврів комп'ютерних наук (дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10). Черкаси. (Gerasimenko, I. V. (2014). The method of using distance learning technologies in the preparation of bachelors of computer sciences (PhD thesis). Cherkasy).
4. Герасименко, І. В., Паламарчук, О. С. (2016). Теоретико-методичні засади використання ІКТ при підготовці майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук у ВНЗ. Новітні комп'ютерні технології. Том XIV. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет». (Gerasimenko, I. V., Palamarchuk, O. S. (2016). Theoretical and methodological principles of the use of ICT in the preparation of future bachelors of computer sciences at universities. The latest computer technologies. Volume XIV. Kryvyi Rih: Publishing Center of the State Educational Institution "Kryvyi Rih National University").
5. Осадча, К. П., Чемерис, Г. Ю. (2018). Формування графічної компетентності бакалаврів комп'ютерних наук у процесі навчання прототипування програмних інтерфейсів. Інформаційні технології і засоби навчання, 67, 5, 104-120. (Osadcha, K. P., Chemeris, G. Yu. (2018). Formation of graphic competence of bachelors of computer sciences in the process of learning prototyping of software interfaces. Information technologies and teaching aids, 67, 5, 104-120).
6. Осадча, К., Чемерис, Г. Ю. (2017). Аналіз сутності поняття «графічна компетентність» у системі підготовки майбутнього бакалавра з комп'ютерних наук. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology, 5(3), 37-46. (Osadcha, K., Chemeris, G. Yu. (2017). Analysis of the essence of the concept of "graphic competence" in the system of training a future bachelor of computer science. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology, 5(3), 37-46).
7. Пододіменко, І. І. (2014). Форми та методи організації навчання бакалаврів комп'ютерних наук у педагогічному процесі вищої школи Японії. Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти, 9, 46-48. (Pododimenko, I. I. (2014). Forms and methods of organization of education of bachelors of computer sciences in the pedagogical process of a higher school in Japan. Updating the content, forms and methods of teaching and upbringing in educational institutions, 9, 46-48).
8. Пододіменко, І. І. (2014). Форми та методи організації навчання бакалаврів комп'ютерних наук у педагогічному процесі вищої школи Японії. Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти, 9, 46-48. (Pododimenko, I. I. (2014). Forms and methods of organization of education of bachelors of computer sciences in the pedagogical process of a higher school in Japan. Updating the content, forms and methods of teaching and upbringing in educational institutions, 9, 46-48).
9. Проскура, С. Л. (2019). Модель формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Фізико-математична освіта, 3(21), 104-112. (Proskura, S. L. (2019). Model of formation of professional competence of future bachelors of computer sciences. Physical and mathematical education, 3(21), 104-112).
10. Проскура, С. Л., Литвинова, С. Г. (2019). Формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Фізико-математична освіта, 2(20), 137-146.

- (Proskura, S. L., Litvynova, S. G. (2019). Formation of professional competence of future bachelors of computer sciences. *Physical and mathematical education*, 2(20), 137-146).
11. Costa, J. M., Miranda, G. L. (2017). Relation between Alice software and programming learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 48(6), 1464-1474.
  12. Derus, S. R. M., Ali, A. M. (2012). Difficulties in learning programming: Views of students. In 1st International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2012) (pp. 74-79).
  13. Jdoodle. Retrieved from: <https://www.jdoodle.com/python3-programming-online/>
  14. Online Python. Retrieved from: <https://www.online-python.com/>
  15. OnlineGDB. Retrieved from: [https://www.onlinegdb.com/online\\_python\\_compiler](https://www.onlinegdb.com/online_python_compiler)
  16. Piteira, M., Costa, C. (2013). Learning computer programming: study of difficulties in learning programming. In Proceedings of the 2013 International Conference on Information Systems and Design of Communication (pp. 75-80).
  17. Piteira, M., Costa, C., Aparicio, M. (2018). Computer programming learning: how to apply gamification on online courses? *Journal of Information Systems Engineering & Management*, 3(2), 11.
  18. Programiz. Python Online Compiler. Retrieved from: <https://www.programiz.com/python-programming/online-compiler/>
  19. PYNative. Retrieved from: <https://pynative.com/online-python-code-editor-to-execute-python-code/>
  20. Python Online Compiler (Editor / Interpreter). Retrieved from: [https://www.w3schools.com/python/python\\_compiler.asp](https://www.w3schools.com/python/python_compiler.asp)
  21. Python online editor, IDE, compiler, interpreter, and REPL. Retrieved from: <https://replit.com/languages/python3>
  22. Replit: the collaborative browser based IDE. Retrieved from: <http://https://replit.com/>
  23. Tang, T., Rixner, S., Warren, J. (2014). An environment for learning interactive programming. In Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education (pp. 671-676).
  24. Verdú, E., Regueras, L. M., Verdú, M. J., Leal, J. P., de Castro, J. P., Queirós, R. (2012). A distributed system for learning programming on-line. *Computers & Education*, 58(1), 1-10.

**Bazurin V. M. Application of online environments in the process of learning the fundamentals of python programming by students of higher education institutions.**

*Summary.* The global epidemic of the coronavirus and the war force both teachers and students to search for ways to solve problems related to distance learning, power outages, lack of Internet connection. It is possible to solve these problems in several ways, including using mobile applications (program development environments in the Python language) and online programming environments. The article analyzes the functionality of mobile applications and online software development environments, reveals their advantages and disadvantages. To analyze the characteristics of these tools, the mobile applications Pydroid, Coding Python, QPython, Python Programming Interpreter available on the Google PlayMarket platform were used. The main disadvantages of mobile applications are unstable operation, the presence of paid content and advertising. Online environments do not have such disadvantages, but the functionality of some of them is also limited. The research also analyzed the functionality of online program development environments: Programiz, Online Python, Replit, Python online editor, OnlineGDB, Python Online Compiler, Jdoodle, PYNative. These development environments have similar functionality, except for the supported libraries. The use of online environments is appropriate in the case when there are interruptions in the supply of electricity, speed restrictions and periodic lack of Internet. In the case when the connection to the Internet is episodic, it is advisable to use mobile application development environments.

**Key words:** programming, Python, programming environment, mobile application, online environment, offline environment.