

## ЗАСТОСУВАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

**Павшук Є. К., Гарєєва Ф. М.**

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
м. Київ, пр. Перемоги, 37, Україна  
e-mail: kir197152@gmail.com*

У сучасному світі із розвитком технологій є необхідним застосування різних математичних пакетів для вирішення актуальних задач під час навчання курсу загальної фізики. Але готові додатки не завжди мають необхідний функціонал. Тому доцільніше було б вивчати мову програмування, яка має великий перелік можливостей та широкий напрям застосування у фізиці. Такою мовою програмування є Python.

Мета нашого дослідження – провести аналіз доцільності вивчення та застосування мови програмування Python у курсі загальної фізики.

Python є однією з найпопулярніших мов програмування у науковій спільноті, у тому числі у фізиці. Вона пропонує потужні інструменти для вирішення фізичних задач, включаючи чисельне рішення рівнянь, моделювання фізичних процесів, аналіз і візуалізацію даних та багато іншого, що є актуальним при вивченні курсу загальної фізики.

Наведемо деякі з основних переваг Python для фізичних додатків:

- **Багата екосистема бібліотек:** Python має велику спільноту користувачів, і, відповідно, безлічі бібліотек для наукових обчислень та фізичних програм, таких як NumPy, SciPy, Matplotlib, SymPy та інші. Ці бібліотеки надають широкий спектр функцій, від базових математичних операцій до вирішення складних диференціальних рівнянь та моделювання фізичних процесів.

- **Простота та зручність використання:** Python – це мова програмування високого рівня, яка дозволяє легко створювати, тестувати та налагоджувати код. Він має зрозумілий синтаксис, що легко читається, а це в свою чергу полегшує його використання як початківцям, так і досвідченим користувачам.

- **Швидке прототипування:** Python дозволяє швидко створювати прототипи фізичних систем, що полегшує їхнє дослідження та оптимізацію. Це особливо корисно під час вирішення складних завдань, де необхідно швидко протестувати кілька різних варіантів [1].

Python – це мова програмування, яка широко використовується в наукових та інженерних програмах. Вона надає потужні інструменти для вирішення фізичних завдань завдяки своїй простоті та гнучкості, а також наявності безлічі бібліотек, спеціалізованих для вирішення завдань у галузі фізики.

Одним із ключових інструментів Python для вирішення фізичних завдань є бібліотека NumPy. Вона включає масиви та операції над ними, які дозволяють ефективно працювати з багатовимірними даними, такими як масиви значень, гістограми або зображення. Бібліотека також містить функції для швидкого виконання математичних операцій над масивами, таких як обробка сигналів, чисельне інтегрування та розв'язання диференціальних рівнянь.

Ще одним інструментом, що допомагає вирішувати фізичні завдання в Python, є бібліотека SciPy. Ця бібліотека містить безліч модулів для розв'язання різних завдань, таких як оптимізація, інтегрування, інтерполяція та обробка сигналів.

Використання Python у курсі загальної фізики може бути корисним для студентів не лише як інструмент для вирішення фізичних завдань, але й як засіб, який допоможе краще розуміти фізичні концепції та закони.

Одним із способів використання Python у навчанні фізики є створення інтерактивних наочних прикладів, які можуть допомогти студентам візуалізувати фізичні концепції та закони. Наприклад, у статті «Python in introductory physics labs: Mechanics» описується, як використання Python та бібліотеки VPython допомогло студентам краще розуміти механічні концепції, такі як рух тіла та закони Ньютона [2].

Python також може застосовуватись для моделювання фізичних процесів та чисельного розв'язання рівнянь, що дозволяє студентам побачити, як зміна різних параметрів впливає на результати. У статті «Modeling Physics with Python» описується, як використання Python для моделювання фізичних процесів допомагає студентам розуміти складніші концепції інших розділів фізики, таких як електромагнетизм та квантова механіка [3].

Також одним із застосувань Python у фізиці є візуалізація даних. Бібліотека Matplotlib, наприклад, пропонує широкі можливості створення різних типів графіків, починаючи від простих лінійних до складних тривимірних графіків і діаграм. Ще за допомогою Matplotlib можна будувати анімації, що може бути корисним для візуалізації динамічних процесів [4].

Python також можна використовувати для моделювання фізичних процесів. Бібліотека SciPy пропонує потужні інструменти для вирішення

диференціальних рівнянь. Бібліотеки Pandas та Scikit-learn дозволяють аналізувати дані та будувати статистичні моделі [5,6,7].

SciPy, яка містить в собі набір інструментів для вирішення різних завдань науки та інженерії, включаючи чисельне рішення рівнянь, оптимізацію, аналіз сигналів та багато іншого. Бібліотека SymPy дозволяє символічно вирішувати рівняння, що може бути дуже корисним при роботі з фізичними законами [8].

Крім того, існують спеціалізовані бібліотеки, які безпосередньо пов'язані з фізичними завданнями. Наприклад, бібліотека PyMOL використовується для візуалізації молекулярних структур, а бібліотека PyGame дозволяє створювати ігри та моделювати фізичні процеси [9].

Наприклад, у статті «Teaching Python to first year physics students» описується, як використання Python в курсі загальної фізики допомогло студентам розвинути навички програмування, які можуть бути застосовані в подальшій роботі в галузі науки та технологій. Більше того, автори вказують на те, що використання Python у курсі фізики може також сприяти покращенню комунікаційних навичок, оскільки студенти часто працюють у групах над проектами [10].

Також, у статті «Python in Physics Education» описано, як використання Python у курсах фізики може допомогти студентам розвинути навички роботи з даними, включаючи збирання, аналіз та візуалізацію. Ці навички можуть бути корисними не тільки в науковій роботі, а й у різних галузях, де необхідно аналізувати великі обсяги даних [11].

Застосування Python у курсах фізики може допомогти студентам підготуватися до роботи в різних галузях, включаючи науку, технології та інженерію. Багато випускників фізичних факультетів, які використовували Python у своїх курсах, успішно застосовують свої навички в індустрії та наукових дослідженнях.

Отже, використання Python в курсі загальної фізики не тільки допомагає студентам краще розуміти матеріал та вирішувати фізичні задачі, але й сприяє розвитку навичок роботи з даними та програмування. Ці навички можуть бути корисні як в академічній науці, так і у різних галузях промисловості та технологій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Newman M. Computational physics. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. 561 p.
2. Sherouse, G. W., & Ackerman, P. J. (2008). Python in introductory physics labs: Mechanics. Computers in Physics, 22(2), 84-89.

3. Scalettar, R. T. (2014). Modeling Physics with Python. *Physics Today*, 67(4), 46-51.
4. Hunter, J. D. (2007). Matplotlib: A 2D graphics environment. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 90-95.
5. SciPy API – scipy v1.10.1 manual. *Numpy and Scipy Documentation – Numpy and Scipy documentation*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/>
6. Pandas documentation – pandas 1.5.3 documentation. *pandas - Python Data Analysis Library*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pandas.pydata.org/docs/>
7. Scikit-learn: machine learning in Python. *scikit-learn: machine learning in Python – scikit-learn 0.16.1 documentation*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scikit-learn.org/stable/documentation.html>
8. SciPy - about us. *SciPy*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scipy.org/about.html>
9. PyMOL | pymol.org. *PyMOL / pymol.org*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pymol.org/2/>
10. McNab A., Gow S. Teaching python to first-year physics students. *Computers in physics*. 2015. P. 23–26.
11. Emery J. G. Python in physics education. *Journal of physics: conference series*. 2020. Vol. 1581. 012037.