

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет  
(назва факультету)

Кафедра теоретичної фізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зас. пник декана/директора  
навчальної роботи

2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ПРОГРАМУВАННЯ**  
(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань 10. Природничі науки  
(шифр і назва)  
спеціальність 104. Фізика та астрономія  
(шифр і назва спеціальності)  
освітній рівень бакалавр  
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)  
освітня програма Фізика  
(назва освітньої програми)  
спеціалізація  
(за наявності) \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)  
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2024/2025</u>
Семестр	<u>1</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладачі: проф. Момот А.І., доц. Оглобля О.В., доц. Григор'єв А.М., доц. Голінка-Безшійко Л.О., ас. Бур'ян С.А., ас. Місюра А.І.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

Розробник: Оглобля Олександр Володимирович, доцент, к.ф.-м.н.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри



( Романенко О.В. )

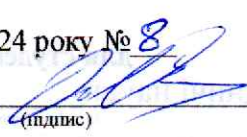
(прізвище та ініціали)

Протокол № 10 від 29 березня 2024 р.

Схвалено науково - методичною комісією факультету/інституту (педагогічною радою коледжу)

Протокол від « 07 » червня 2024 року № 8

Голова науково-методичної комісії



( Олекс О.С. )

(прізвище та ініціали)

Голова педагогічної ради (для коледжів)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

**1. Мета дисципліни** – Курс "Програмування" присвячений вивченню мови програмування Python та несе за мету поглиблення знань в галузі комп'ютерних технологій та здобуття навичок необхідних для виконання самостійних розрахунків за допомоги сучасної обчислювальної техніки.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

- 1. Володіти базовими знаннями з курсів елементарної та вищої математики а також мати уявлення про принципи функціонування комп'ютерів.
- 2. Вміти розв'язувати алгебраїчні рівняння, будувати графіки функцій, проводити алгебраїчні розрахунки та перетворення.
- 3. Вміти обчислювати похідні, інтеграли, виконувати операції з векторами та матрицями.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Дисципліна «Програмування» є обов'язковою навчальною дисципліною освітньої програми підготовки здобувачів освітнього ступеню бакалавр за спеціальністю "бакалавр фізики". Програма курсу орієнтована на студентів, які вивчають математичний аналіз і вже мають базові навички з курсу елементарної математики. На сьогодні дуже актуальними є задачі автоматизації різноманітних процесів для вирішення яких вирішальну роль відіграє програмування.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

- напрацювання навичок алгоритмічного мислення, що закладає фундамент для вміння самостійно писати комп'ютерні програми і проводити складні обчислення;
- навчити базовим чисельним алгоритмам;
- навчити реалізовувати чисельні алгоритми за допомоги мови Python;

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти (сьомий рівень НРК України), галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОПП "Фізика", дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

*інтегральної:*

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*загальних:*

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК3)
- Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК9).

*фахових:*

- Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії. (ФК1).
- Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів. (ФК2).
- Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів. (ФК3).
- Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень. (ФК4).

- Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту. (ФК7).
- Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи. (ФК8).
- Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень. (ФК12).
- Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук. (ФК13).
- Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту. (ФК14).

#### 5. Результати навчання за дисципліною:

<i>Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)</i>		<i>Методи викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	1.1 Знайомство з середовищем розробки для мови Python. Встановлення додаткових бібліотек. Змінні та їх типи даних.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	5
	1.2 Робота з строковими даними. Оператори галуження та цикли.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	10
	1.3 Означення функції, її виклик. Функція як аргумент іншої функції.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	10
	1.4 Кортежі, списки. Операції зі списками. Словники.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	10
	1.5 Рекурсія. Задача про Ханойську вежу.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	10
	1.6 Тестування і відлагодження коду.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	5
<b>2</b>	2.1 Об'єктно орієнтоване програмування. Класи Python та інтерфейси.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	<i>Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит</i>	10

2.2 Пошук та сортування. Методи оцінки ефективності виконання програми.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит	10
2.3 Бібліотеки NumPy та Pandas. Приклади її використання.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит	5
2.4 Бібліотека Matplotlib для візуалізації даних. Приклади її використання.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит	5
2.5 Приклади реалізації числових методів в Python.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит	10
2.6 Приклади розв'язання прикладних задач	Лекція, практичні заняття, самостійна робота	Модульні контрольні роботи, звіт по самостійній роботі, іспит	10

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання**

Результати навчання дисципліни		
Програмні результати навчання	1	2
1. ПРН4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання	+	+
2. ПРН16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	+	+

## 7.1 Форми оцінювання студентів:

### - семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1-1.6 – 15 балів /7 балів.
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 2.1-2.6 – 15 балів /7 балів.
3. Звіт по практичній/самостійній роботі – РН 1,1-2,6 – 30 балів / 16 балів

### - підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є письмова робота (запитання/завдання з відкритою відповіддю). Результатами навчання, які оцінюються в письмовій роботі, є РН 1.1-2.6. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни, оцінка за екзамен не може бути меншою 24 балів.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

### - умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є відпрацювання всіх практичних робіт та написання модульних контрольних робіт. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

## 7.2 Організація оцінювання:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із оцінювання виконання студентами завдань, винесених на самостійну роботу, роботи студентів під час практичних занять та за результатами модульних контрольних робіт. Під час практичного заняття, при вивченні нової теми, викладач може здійснювати опитування студентів або викликати студентів для розбору типових задач. В результаті такого опитування, студент може отримати до 0.5 балу за заняття. Протягом семестру студенти мають виконати 10 практичних робіт, кожна з яких може бути оцінена оцінкою, що не перевищує 3 бали. Система оцінювання знань включає модульний та семестровий контроль знань. Модульні контрольні роботи 1-2 проводяться після завершення лекцій відповідно 1-6 і 7-12 тем. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Студент може отримати максимально 60 балів за роботу на практичних заняттях та 40 балів на іспиті.

## 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59
<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій, практичних занять та самостійних робіт

№ теми	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	Практичні заняття	Самост. робота
1	Знайомство з середовищем розробки для мови Python. Використання Python з дистрибутиву Amazon Linux AMI що працює на AWS EC2 платформі (хмарні технології Амазон). Встановлення додаткових бібліотек. Типи даних в Python та строга динамічна типізація. Змінні та їх ініціалізація.	2	2	4
2	Робота з строковими даними. Оператори галуження та цикли.	1	4	4
3	Означення функції, її виклик. Функція як аргумент іншої функції.	1	2	4
4	Кортежі, списки. Операції зі списками. Словники.	1	2	4
5	Рекурсія. Задача про Ханойську вежу.	1	4	4
6	Тестування і відлагодження коду.	1	2	4
<b>Модульна контрольна робота 1</b>				
7	Об'єктно орієнтоване програмування. Класи Python та інтерфейси.	1	2	4
8	Пошук та сортування. Методи оцінки ефективності виконання програми.	1	2	4
9	Бібліотеки NumPy та Pandas. Приклади її використання.	1	2	3
10	Бібліотека Matplotlib для візуалізації даних. Приклади її використання.	1	2	4
11	Приклади реалізації числових методів в Python.	2	2	4
12	Приклади розв'язання прикладних задач	1	2	4
<b>Модульна контрольна робота 2</b>				
<b>Всього</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>47</b>

Загальний обсяг *90 год*, в тому числі:

Лекцій – *14 год*.

Практичні заняття - *28 год*.

Самостійна робота – *47 год*.

Консультації - *1 год*.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

### Основна

- [1] Ana Bell, Eric Grimson, John Guttag Introduction to Computer Science and Programming in Python <https://ocw.mit.edu/courses/6-0001-introduction-to-computer-science-and-programming-in-python-fall-2016>
- [2] The Python Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>
- [3] Dawson M. Python Programming. Boston Mass: Premier Press; 2003.
- [4] Romano F. Learn Python Programming : A Beginner's Guide to Learning the Fundamentals of Python Language to Write Efficient High-Quality Code 2nd Edition. 2nd ed. Birmingham: Packt Publishing; 2018.
- [5] Milliken CP. *Python Projects for Beginners : A Ten-Week Bootcamp Approach to Python Programming*. Berkeley CA: Apress; 2020. doi:10.1007/978-1-4842-5355-7

### Додаткова

- [1] McKinney W. *Python for Data Analysis : Data Wrangling with Pandas Numpy and Jupyter*. Third ed. Sebastopol CA: O'Reilly Media; 2022.
- [2] Оглобля О.В., Мірошніченко М.С., Костерін С.О. *Комп'ютерне моделювання в біології*. – К.: Азбука, 2012. – 120 с.
- [3] Cielen D Meysman A Ali M. *Introducing Data Science : Big Data Machine Learning and More Using Python Tools*. Shelter Island NY: Manning Publications; 2016.
- [4] Rodas de Paz A Howse J. *Python Game Programming by Example : A Pragmatic Guide for Developing Your Own Games with Python*. Birmingham UK: Packt Publishing; 2015.
- [5] Прилуцький Ю.І., Оглобля О.В., Склярів Ю.П., Богуцька К.І. *Математичні моделі в біології*. – К.: ВПЦ КНУ, 2002. – 64 с.

У тому числі й Інтернет-ресурси:

- [1] Amazon Web Services <https://aws.amazon.com/>