



Факультет математики та інформатики  
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**НАУКОВІ ОБЧИСЛЕННЯ З PYTHON (I)**

***Рівень вищої освіти:*** Перший (бакалаврський)

***Освітні програми:*** Комп'ютерне моделювання та технології  
програмування, Прикладна математика,  
Математика комп'ютерних технологій  
Математика

***Спеціальності:*** F1 Прикладна математика, E7 Математика

***Галузі знань:*** F Інформаційні технології, E Природничі  
науки, математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

## ЗМІСТ

1. [Загальна інформація](#)
2. [Анотація навчальної дисципліни](#)
3. [Мета і цілі навчальної дисципліни](#)
4. [Результати навчання](#)
5. [Структура навчальної дисципліни](#)
6. [Система оцінювання навчальної дисципліни](#)
7. [Політика навчальної дисципліни](#)
8. [Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни](#)

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Наукові обчислення з Python (I)</b> Scientific Computing with Python (I)
<b>Освітня програма</b>	Комп'ютерне моделювання та технології програмування Прикладна математика, Математика, Математика комп'ютерних технологій
<b>Спеціальність</b>	F1 Прикладна математика E7 Математика
<b>Галузь знань</b>	F Інформаційні технології E Природничі науки, математика та статистика
<b>Освітній рівень</b>	перший (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	<b>вибіркова</b>
<b>Рік підготовки/семестр</b>	2 <sup>ий</sup> / 4 <sup>ий</sup>
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити ECTS / 90 год.
<b>Розподіл годин за видами занять</b>	лекції – 10 год лабораторні – 20 год самостійна робота – 60 год
<b>Форма контролю</b>	залік
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/scipy">https://d-learn.pnu.edu.ua/scipy</a>
<b>Пререквізити</b>	алгебра і геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей та математична статистика, програмування на Python
<b>Постреквізити</b>	наукові обчислення з Python (II)

<b>Кафедра</b>	диференціальних рівнянь і прикладної математики ауд. 315 ЦК, <a href="https://kdrpm.cnu.edu.ua">https://kdrpm.cnu.edu.ua</a>
<b>Викладач(-і)</b>	<b>Віктор МАЗУРЕНКО</b>
<b>Контактний телефон</b>	(0342)596027
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:viktor.mazurenko@cnu.edu.ua">viktor.mazurenko@cnu.edu.ua</a>
<b>Профайл</b>	<a href="https://mazurenko.cnu.edu.ua">https://mazurenko.cnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	згідно з розкладом консультацій на сайті кафедри

## 2. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибіркова навчальна дисципліна «Наукові обчислення з Python (I)» знайомить здобувачів вищої освіти із застосуванням сучасних технологій програмування мовою Python до проведення наукових обчислень (в тому числі символічних) з таких областей математики як лінійна алгебра, математичний аналіз, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей і статистика. Python надає простий і ефективний підхід та спеціальні бібліотеки SymPy, SciPy, NumPy, Matplotlib зі зручними з погляду їх використання і швидкими у плані їх реалізації інструментами для розв'язання багатьох обчислювальних задач. Практичні навички написання програм мовою Python з використанням широких можливостей згаданих бібліотек та представлення результатів обчислень у формі блокнотів Jupyter Notebook дозволить здобувачеві вищої освіти бути успішним в області наукових обчислень та аналітики даних. Від слухачів очікується знайомство з мовою програмування Python на базовому рівні та основами вищої математики.

## 3. МЕТА І ЦІЛІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчити здобувачів вищої освіти вирішувати складні наукові завдання, використовуючи потужний інструментарій спеціальних Python-бібліотек SymPy, SciPy, NumPy, Matplotlib. Підготувати здобувачів до компетентного використання Python у наукових дослідженнях, інженерних розрахунках, аналізі і візуалізації їх результатів, підготовці звітів у формі блокнотів Jupyter Notebook.

## 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти має:

- знати можливості бібліотеки SymPy для символічної математики, призначення та структуру бібліотек NumPy та SciPy, засоби візуалізації обчислень у Matplotlib, принципи роботи інтерактивного середовища Jupyter;
- базові методи алгебри, геометрії, аналізу, статистики, реалізовані у Python;
- формалізувати математичну задачу в термінах обчислювальної моделі та працювати в середовищі Jupyter для створення інтерактивних обчислювальних документів;
- виконувати символічні перетворення, диференціювання, інтегрування та розв'язування рівнянь засобами SymPy, проводити обчислення з використанням векторизованих операцій і застосовувати матричні декомпозиції (LU, QR, SVD), моделювати випадкові величини та виконувати перевірку статистичних гіпотез;
- будувати інформативні візуалізації результатів обчислень, аналізувати їх числову стійкість і коректність та тлумачити їх з математичної і прикладної точок зору.

## 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМА, ПЛАН	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН		
	ЛЕКЦІЇ	ЛАБОРАТОРНІ	САМОСТІЙНА РОБОТА
<b>ПРОГРАМНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАУКОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ</b> - мова програмування Python - інтерактивні оболонки Jupyter Notebook і JupyterLab - бібліотека символічних обчислень SymPy - бібліотеки наукових обчислень SciPy і NumPy - бібліотека наукової графіки Matplotlib	2	2	8
<b>СИМВОЛЬНА МАТЕМАТИКА З SYMPY</b> - установка бібліотеки SymPy, символічні змінні в Python - спрощення алгебраїчних виразів - розв'язування алгебраїчних рівнянь і систем - границі, диференціювання, інтегрування, розвинення в ряд - розв'язування диференціальних рівнянь	2	4	10
<b>ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЕНЬ І ДАНИХ З MATPLOTLIB</b> - установка бібліотеки Matplotlib, швидкий старт - основи роботи з модулем pyplot - налаштування елементів графіка - візуалізація обчислень і даних: лінійний, східчастий, стековий і точковий графіки; стовпцеві і кругові діаграми; кольорова сітка - побудова 3D-графіків з mplot3d toolkit	2	4	10
<b>ЛІНІЙНА АЛГЕБРА З SCIPY І NUMPY</b> - установка бібліотек SciPy і NumPy - матрична алгебра: дії над матрицями, визначник матриці, обернена матриця, ранг матриці - побудова розв'язків СЛАР - основи векторної алгебри - власні значення і власні вектори матриці - декомпозиція матриць: <i>LU</i> , <i>QR</i> , <i>SVD</i>	2	4	10
<b>МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА З SCIPY</b> - неперервні статистичні розподіли - дискретні статистичні розподіли - вибіркові статистики - перевірка гіпотез	2	4	10
<b>МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	–	2	12
<b>ВСЬОГО</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

## 6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Накопичування балів впродовж вивчення дисципліни

Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лабораторні роботи (ЛР)	50
Контрольна робота (КР)	25
Тестування (ТС)	25
<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>100</b>

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																		Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	КС	С	
ЛР			7		7		7		7		7		7		8				<b>50</b>
КР																25			<b>25</b>
ТС																	25		<b>25</b>
<b>Разом</b>			<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>		<b>8</b>	<b>25</b>	<b>25</b>		<b>100</b>

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80 – 89	<b>B</b>	добре	
70 – 79	<b>C</b>		
60 – 69	<b>D</b>	задовільно	
50 – 59	<b>E</b>		
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

(відповідно до [Положення](#) про організацію освітнього процесу)

**«відмінно»** – здобувач освіти міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення рекомендованої літератури, логічно мислить і буде відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

**«добре»** – здобувач освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного матеріалу або при аналізі практичного матеріалу;

**«задовільно»** – здобувач освіти в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

**«незадовільно»** – здобувач освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

## 7. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Академічна доброчесність</b>	Важливим є самостійне виконання навчальних завдань та посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть користі, тому є недоречними та контролюються відповідно до <a href="#">Положення</a>
<b>Пропуски занять (відпрацювання)</b>	Наслідком періодичних пропусків є самостійне опрацювання навчального матеріалу з можливим консультуванням у викладача відповідно до графіка консультацій. Наслідком систематичних пропусків є додаткові види самостійної роботи, які контролюються на передбачених у графіку навчального процесу тижнях контролю самостійної роботи
<b>Виконання завдань пізніше встановленого терміну</b>	Приводить до втрати частини балів, запланованих у системі оцінюванні навчальної дисципліни (усі види навчальної роботи важливо виконувати належним чином і вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу без шкоди здоров'ю
<b>Додаткові бали</b>	До 5 балів за активність, комунікативність, креативність, наполегливість, самостійність при вивченні дисципліни
<b>Неформальна освіта</b>	Можливість повного або часткового зарахування результатів неформальної освіти відповідно до <a href="#">Положення</a> . Рекомендовані платформи: <a href="https://coursera.org">coursera.org</a> , <a href="https://prometheus.org.ua">prometheus.org.ua</a> , <a href="https://udemy.com">udemy.com</a> , <a href="https://netacad.com">netacad.com</a> , <a href="https://edx.org">edx.org</a>

## 8. РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Лекційна аудиторія, мультимедіа, комп'ютерна лабораторія з програмним забезпеченням
<b>Навчально-методичне забезпечення</b>	Навчальний контент на освітніх платформах <a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/scipy">https://d-learn.pnu.edu.ua/scipy</a> <a href="https://classroom.google.com/scipy">https://classroom.google.com/scipy</a>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	<a href="#">Наукова бібліотека КНУВС</a> , Рекомендована література

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Таірова М.С., Журавльова З.Ю. Мова програмування Python для наукових обчислень. Частина 1: навч. посіб. – Одеса: ОНУ ім. І.І. Мечникова, 2022. – Режим доступу: [url](#)
2. Bashier E. Practical Numerical and Scientific Computing with MatLAB© and Python. – CRC Press, 2020. – Access mode: [url](#)
3. Fuhrer C., Solem J., Verdier O. Scientific Computing with Python 3. – Packt Publishing, 2016. – Access mode: [url](#)
4. Johansson R. Numerical Python. Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib. – Apress Berkeley, 2019. – Access mode: [url](#)
5. SymPy Documentation. – Access mode: [url](#)
6. SciPy User Guide. – Access mode: [url](#)
7. NumPy User Guide. – Access mode: [url](#)
8. Matplotlib User Guide. – Access mode: [url](#)

Викладач В.Мазуренко