

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра теорії мовірностей і математичного аналізу**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету математики  
та цифрових технологій

/Микола МАЛЯР/

« 27 » / 06 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ**

Рівень вищої освіти	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань	<b>11 Математика та статистика</b>
Спеціальність	<b>113 Прикладна математика</b>
Освітня програма	<b>Системи штучного інтелекту</b>
Статус дисципліни	<b>вибіркова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи комп'ютерної математики» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми **Системи штучного інтелекту**.

**Розробники:** Синявська О. О., канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри теорії ймовірностей і математичного аналізу.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *теорії ймовірностей і математичного аналізу*

протокол № 10 від «3» червня 2025р.

Завідувач кафедри  Ганна СЛИВКА-ТИЛИЦАК

Схвалено науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій

протокол № 10 від «26» червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – <b>4</b>	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – <b>120</b>	<b>4</b>
Кількість модулів – <b>2</b>	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи студента – <b>4</b>	<b>7</b>
	Лекції:
	<b>30 год.</b>
	Практичні (семінарські):
	-
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	<b>30 год.</b>
Форма підсумкового контролю: письмова.	Самостійна робота:
	<b>60 год.</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Системи комп'ютерної математики» є формування у студентів знань та практичних навичок використання сучасних систем комп'ютерної математики (СКМ) для розв'язання різноманітних математичних задач, аналізу даних, моделювання й візуалізації результатів у навчальній та науково-дослідній діяльності.

**Завданням** курсу є ознайомлення студента з історією виникнення, розвитком та сучасними можливостями СКМ; засвоєнні базових понять, принципів побудови виразів і типів даних в пакеті Maxima та GNU Octave; вивчення методів чисельного та символьного обчислення; використання прикладних пакетів для розв'язування задач лінійної алгебри, математичного аналізу, статистики; формування компетентностей у використанні 2D та 3D візуалізації для математичних задач.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми Системи штучного інтелекту сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

*Загальні компетентності:*

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК17. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності*

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі;

ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків;

ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів;

ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Системи комп'ютерної математики» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

ОК 6 Математичний аналіз;

ОК 7 Алгебра і геометрія

ОК 10 Теорія ймовірностей і математична статистика

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системи комп'ютерної математики», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (РН):

Програмні результати навчання	Шифр РН
Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами	РН02

Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.	PH03
Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині	PH12
Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.	PH13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Системи комп'ютерної математики»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати можливості систем комп'ютерної математики Maxima та Octave для розв'язування різноманітних прикладних математичних задач, які вимагають застосування числових та аналітичних методів.	PH02, PH03, PH13
Знати вбудовані функції для розв'язування задач лінійної алгебри, апроксимації функцій, чисельного диференціювання й інтегрування, пошуку коренів рівнянь, знаходження нулів і екстремумів функцій, задач теорії ймовірностей і математичної статистики.	PH02, PH12, PH13
Вміти будувати двомірні і тримірні графіки функцій за допомогою пакетів Maxima та Octave.	PH02, PH03, PH13
Вміти застосовувати наявні можливості Maxima і Octave для розв'язування різноманітних прикладних задач.	PH02, PH03, PH13

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Методи навчання

Метод проблемного викладення матеріалу, пояснювально-ілюстративний метод, метод моделювання професійних ситуацій.

### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є: виконання лабораторних робіт; модульні контрольні роботи; залік.

### Форми (методи) контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усні відповіді на лабораторних заняттях, захист лабораторних робіт, виконання тестових завдань.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1- T2	T3	T4	T5	40	100
20	10	15	15		

T1, T2 ... – теми змістових модулів.

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1- T2	T3	T4	T5	40	100
20	10	20	10		

T1, T2 ... – теми змістових модулів.

## Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (виконання та захист)	5	60	5	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

**Методика оцінювання.** Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, вноситься на одну з двох модульних контрольних робіт.

Модульна контрольна робота складається із 4-ох завдань (2-ох теоретичних питань та 2-ох практичних завдань), кожне з яких оцінюється в 10 балів.

За виконання лабораторних робіт здобувачу вищої освіти також нараховується різна кількість балів, в залежності від складності матеріалу.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти поточного оцінювання (включно із захистом лабораторних робіт) є досягнення здобувачем не менше 50% балів від загальної кількості запланованої за конкретною темою. Конкретна максимальна кількість балів подається у таблицях розподілу балів, які отримують здобувачі за модуль та окремі види навчальної роботи.

Невиконані та незахищені лабораторні роботи, а також неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і студент виконав і захистив всі лабораторні роботи, які є складовими даного модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

### Критерії оцінювання підсумкового контролю

За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка, як середнє арифметичне значення двох модулів. Залікова оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за залік.

До складання заліку або екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів. Залік проводиться в письмовій формі. Заліковий білет складається з одного теоретичного питання та двох практичних завдань. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		
		для екзамену		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	5	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>
82-89	<b>B</b>	4	<b>Добре</b>	
74-81	<b>C</b>			
64-73	<b>D</b>	3	<b>Задовільно</b>	
60-63	<b>E</b>			
35-59	<b>FX</b>	2	<b>Незадовільно</b> з можливістю повторного складання	<b>Не зараховано</b> з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	1	<b>Незадовільно</b> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<b>Не зараховано</b> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни**

— **"відмінно" А** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **"добре" В** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре" С** (74-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно" D** (64-73 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "задовільно" виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно" E** (60-63 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за

професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо” виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно" FX** (35-59 балів) з можливістю повторного складання виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно" F** (1-34 балів) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

*Тема 1.* Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики (СКМ). Найбільш поширені і популярні СКМ. Робота в середовищі GNU Octave. Найпростіші обчислення.

*Тема 2.* Масиви, вектори та матриці в GNU Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.

*Тема 3.* Побудова різних типів графіків в GNU Octave. Редагування графіків.

*Тема 4.* Елементи математичного аналізу в Octave. Диференціальне числення функції однієї змінної.

*Тема 5.* Інтегральне числення функції однієї змінної в GNU Octave.

#### Модуль 2

*Тема 1.* Основи роботи з програмою Maxima. Інтерфейс, типи даних, змінні і функції. Розв'язування задач елементарної математики.

*Тема 2.* Робота з числовими масивами. Розв'язування задач лінійної алгебри.

*Тема 3.* Графічні можливості Maxima. Побудова 2D і 3D графіків у Maxima.

*Тема 4.* Елементи диференціального числення у Maxima. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою Maxima.

*Тема 5.* Моделювання з Maxima. Статистичні методи аналізу даних.

### 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>СЕМЕСТР 9</b>						
<b>Модуль 1</b>						
<i>Тема 1.</i> Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики (СКМ). Найбільш поширені і популярні СКМ. Робота в середовищі GNU Octave. Найпростіші обчислення.	12	4	-	2	-	6

Тема 2. Масиви, вектори та матриці в GNU Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.	12	4	-	2	-	6
Тема 3. Побудова різних типів графіків в GNU Octave. Редагування графіків.	12	4	-	2	-	6
Тема 4. Елементи математичного аналізу в Octave. Диференціальне числення функції однієї змінної.	12	2		4		6
Тема 5. Інтегральне числення функції однієї змінної в GNU Octave.	12	2		4		6
Разом за модуль	60	16	-	14	-	30
<b>Модуль 2</b>						
Тема 1. Основи роботи з програмою Maxima. Інтерфейс, типи даних, змінні і функції. Розв'язування задач елементарної математики.	16	4	-	4	-	8
Тема 2. Робота з числовими масивами. Розв'язування задач лінійної алгебри.	12	2	-	4	-	6
Тема 3. Графічні можливості Maxima. Побудова 2D і 3D графіків у Maxima.	8	2	-	2	-	4
Тема 4. Елементи диференціального числення у Maxima. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою Maxima.	12	2		4		6
Тема 5. Моделювання з Maxima. Статистичні методи аналізу даних.	12	4		2		6
Разом за модуль	60	14	-	16	-	30
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики (СКМ). Найбільш поширені і популярні СКМ. Робота в середовищі GNU Octave. Найпростіші обчислення.	2
2	Масиви, вектори та матриці в GNU Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.	2
3	Побудова різних типів графіків в GNU Octave. Редагування графіків.	2
4	Елементи математичного аналізу в Octave. Диференціальне числення функції однієї змінної.	4
5	Інтегральне числення функції однієї змінної в GNU Octave.	2
6	Основи роботи з програмою Maxima. Інтерфейс, типи даних, змінні і функції. Розв'язування задач елементарної математики.	4
7	Робота з числовими масивами. Розв'язування задач лінійної алгебри.	4
8	Графічні можливості Maxima. Побудова 2D і 3D графіків у Maxima.	2
9	Елементи диференціального числення у Maxima. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою Maxima.	4

10	Моделювання з Maxima. Статистичні методи аналізу даних.	2
<b>Всього</b>		<b>30</b>

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики (СКМ). Найбільш поширені і популярні СКМ. Робота в середовищі GNU Octave. Найпростіші обчислення.	6
2	Масиви, вектори та матриці в GNU Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.	6
3	Побудова різних типів графіків в GNU Octave. Редагування графіків.	6
4	Елементи математичного аналізу в Octave. Диференціальне числення функції однієї змінної.	6
5	Інтегральне числення функції однієї змінної в GNU Octave.	6
6	Основи роботи з програмою Maxima. Інтерфейс, типи даних, змінні і функції. Розв'язування задач елементарної математики.	8
7	Робота з числовими масивами. Розв'язування задач лінійної алгебри.	6
8	Графічні можливості Maxima. Побудова 2D і 3D графіків у Maxima.	4
9	Елементи диференціального числення у Maxima. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою Maxima.	6
10	Моделювання з Maxima. Статистичні методи аналізу даних.	6
<b>Всього</b>		<b>60</b>

### 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

**Технічні засоби** – персональні комп'ютери, мультимедійний проектор.

**Програмне забезпечення** – операційна система, безкоштовні комп'ютерні системи Maxima, GNU Octave, сервіс Google Meet; система електронного навчання Moodle.

### 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основна література

1. GNU Octave. Режим доступу: <https://octave.org/download>
2. Maxima. Режим доступу: <http://maxima.sourceforge.net/>
3. Вища математика в GNU Octave: навчально-практичний посібник / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. 276 с.
4. Довгий Б.П. Використання символьних обчислень в СКМ Octave для розв'язання задач математичних дисциплін (Частина 1): для студентів механіко-математичного факультету. К., 2024 46 с.
5. Чичкарьов Є.А. Підручник-довідник із системи комп'ютерної алгебри Maxima. Підручник/ перекл. укр. Ю.О. Чорновіан. 2020. 186 с. Режим доступу: [http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod\\_resource/content/17/maxima.pdf](http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod_resource/content/17/maxima.pdf)

6. Шваліковський Д.М. CAS Maxima: основи роботи. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 106 с.

### Допоміжна література

1. Гоблик Н. М. MATLAB в інженерних розрахунках: комп'ютерний практикум / Н. М. Гоблик, В. В. Гоблик. Львів: Львівська політехніка, 2020. 192 с
2. Кравченко І. В., Микитенко В. І. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики. [Електронний ресурс]: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Системи символної математики" "Проведення математичних розрахунків у системі MATLAB" для студентів спеціальностей 113 – Прикладна математика, 122 Комп'ютерні науки / уклад.: О. І. Трубаєв, В. О. Метельов, С. П. Ігліч. Х.: НТУ «ХП», 2023. 53 с.
4. Семеріков С.О. Maxima 5.13: довідник користувача / За ред. академіка АПН України М.І. Жалдака. Київ, 2007. 48 с. Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/704231/1/maxibook.pdf>
5. Скуратовський Р.В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. К.: Національна академія управління, 2021. 232 с. <https://nam.kyiv.ua/files/publications/matematika-2021.pdf>