

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



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНІ ПАКЕТИ МАТЕМАТИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	01Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014.04 Середня освіта. Математика
Освітня програма	Математика.Інформатика
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «**Прикладні пакети математичних обчислень**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **01Освіта/Педагогіка** спеціальності**014.04 Середня освіта. Математика** освітньої програми Математика. Інформатика.

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-ТИЛИЩАК

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 – 3	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 90	4
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	7
	Лекції:
	16 год.
	Практичні (семінарські):
	-
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	28 год.
Форма підсумкового контролю: письмова.	Самостійна робота:
	46 год.

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «**Прикладні пакети математичних обчислень**» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти знань і практичних умінь використання сучасних систем комп'ютерної математики для розв'язування прикладних та теоретичних задач. Курс охоплює вивчення можливостей програмних середовищ *Mathima* та *GNU Octave* для виконання символічних і чисельних обчислень, роботи з векторами та матрицями, розв'язування рівнянь, обчислення похідних та інтегралів, побудови дво- та тривимірних графіків. Використання прикладних пакетів забезпечує розвиток математичної та цифрової компетентностей, а також сприяє ефективному застосуванню інформаційних технологій у процесі навчання математики.

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Прикладні пакети математичних обчислень**» є формування у студентів знань та практичних навичок використання сучасних прикладних пакетів для розв'язування прикладних та теоретичних математичних задач, побудови графіків, виконанні символічних та чисельних обчислень.

Завданням курсу є ознайомлення студента з історією виникнення та розвитку прикладних пакетів, що використовуються у математичних розрахунках; набуття практичних умінь роботи в різних програмних середовищах, зокрема в *Mathima* та *GNU Octave*; вивчення методів чисельного та символічного обчислення; використання прикладних пакетів для розв'язування задач лінійної алгебри, математичного аналізу та інших розділів математики; формування компетентностей у використанні 2D та 3D візуалізації для математичних задач.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 Освіта/Педагогіка** спеціальності **014.04 Середня освіта. Математика** освітньої програми Математика. Інформатика сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК-2. Здатність застосовувати знання на практиці;

ЗК-3. Уміння працювати із сучасною комп'ютерною технікою та володіння новітніми інформаційними технологіями;

ЗК-4. Здатність до опанування нових знань та продовження професійного розвитку;

ЗК-7. Знання та розуміння з предметної області у професії викладача математики та інформатики;

ЗК-9. Набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування математичних знань та знань з інформатики та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті;

ЗК-14. Здатність до критичного мислення, навички обдумування.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК-1. Здатність ефективно працювати в областях педагогіки, психології, математики та інформатики;

ФК-3. Працювати з колегами, учнями, практикантами, стажистами, іншими колегами та партнерами в освіті, що включає в себе здатність аналізувати складні ситуації, що стосуються математичного навчання;

ФК-7. Здатність демонструвати глибокі знання з математики та інформатики;

ФК-12. Здатність до предметно-орієнтованого використання Інтернету, вміння використовувати комп'ютерний клас у виховному процесі згідно санітарно-гігієнічних норм та інструктивних матеріалів;

ФК-14. Здатність застосовувати в професійній діяльності мережеві технології, електронні бібліотеки і пакети програм, сучасні професійні стандарти.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Прикладні пакети математичних обчислень**» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

ОК.05 Математичний аналіз функції однієї змінної

- OK.06 Математичний аналіз функції багатьох змінних
- OK.07 Алгебра
- OK.08 Лінійна алгебра
- OK.11 Аналітична геометрія
- OK.13 Інформатика та програмування

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Прикладні пакети математичних обчислень**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (РН):

Програмні результати навчання	Шифр РН
Знання основних понять та теоретичних положень математичного аналізу, алгебри і теорії чисел, аналітичної геометрії, лінійної алгебри, теорії диференціальних рівнянь, функцій комплексної змінної, теорії міри, теорії ймовірностей та математичної статистики, дискретної математики та елементарної математики.	РН-3
Уміння застосовувати знання вищої та елементарної математики при розв'язуванні задач зі шкільного курсу математики середньої школи, нестандартних та олімпіадних задач, формувати науковий спосіб мислення учнів.	РН-6
Здатність формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання при розв'язуванні задач і доцільно використовувати пакети математичних програм.	РН-9
Знання сучасних технологій, науково-обґрунтованих прийомів, методів і засобів навчання математики.	РН-17
Уміння встановлювати міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки під час вивчення конкретних тем, вищої математики, шкільного курсу математики.	РН-23

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Прикладні пакети математичних обчислень**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр РН
Знати основні принципи роботи сучасних прикладних математичних програм Maxima, та Octave.	РН-9, РН-17
Знати методи побудови функцій і програм-функцій, дії з масивами і матрицями в Maxima та Octave.	РН-3, РН-6, РН-9
Вміти будувати двомірні і тримірні графіки функцій за допомогою пакетів Maxima та Octave.	РН-3, РН-6, РН-9
Вміти розв'язувати деякі основні задачі елементарної математики, лінійної алгебри, аналітичної геометрії за допомогою Maxima та Octave.	РН-3, РН-6, РН-9
Вміти розв'язувати деякі основні задачі диференціального та інтегрального числення функції однієї та багатьох змінних, теорії ймовірностей і математичної статистики за допомогою Maxima та Octave.	РН-3, РН-6, РН-23
Знати та застосовувати деякі основні чисельні методи розв'язання математичних задач з використанням Maxima та Octave.	РН-3, РН-6, РН-23

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	40	100
15	15	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	40	100
15	15	15	15		

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)	4	60	4	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом		100		100

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	A	5	<i>Відмінно</i>	<i>Зараховано</i>
82-89	B	4	<i>Добре</i>	
74-81	C			
64-73	D	3	<i>Задовільно</i>	
60-63	E			
35-59	FX	2	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання</i>	<i>Не зараховано з можливістю повторного складання</i>

1-34	F	1	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>	<i>Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>
------	----------	---	---	--

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. Огляд можливостей GNU Octave. Основні вбудовані функції.

Тема 2. Задачі лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.

Тема 3. Побудова графіків в Octave: 2D, 3D графіка, приклади використання у математичних задачах.

Тема 4. Розв'язування деяких задач математичного аналізу в Octave.

Модуль 2

Тема 1. Огляд можливостей пакету *Mathima*. Інтерфейс, типи даних, синтаксис виразів. Основні операції та групи вбудованих функцій *Mathima*

Тема 2. Робота з вбудованими функціями для алгебраїчних обчислень та задач лінійної алгебри.

Тема 3. Елементи диференціального числення у *Mathima*. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою *Mathima*. Диференціальне числення функції багатьох змінних в *Mathima*.

Тема 4. Побудова 2D і 3D графіків у *Mathima*. Використання у навчанні математики.

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	
СЕМЕСТР 9						
Модуль 1						
<i>Тема 1.</i> Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики. Огляд можливостей GNU Octave. Основні вбудовані функції.	8	2	-	2	-	4
<i>Тема 2.</i> Задачі лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.	12	2	-	4	-	6
<i>Тема 3.</i> Побудова графіків в Octave: 2D, 3D графіка, приклади використання у математичних задачах.	12	2	-	4	-	6
<i>Тема 4.</i> Розв'язування деяких задач математичного аналізу в Octave.	14	2	-	4	-	8
Разом за модуль	46	8	-	14	-	24
Модуль 2						
<i>Тема 1.</i> Огляд можливостей пакету <i>Mathima</i> . Інтерфейс, типи даних, синтаксис виразів. Основні операції та групи вбудованих функцій <i>Mathima</i> .	8	2	-	2	-	4
<i>Тема 2.</i> Робота з вбудованими функціями для алгебраїчних обчислень та задач лінійної алгебри.	12	2	-	4	-	6
<i>Тема 3.</i> Елементи диференціального числення у <i>Mathima</i> . Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою <i>Mathima</i> . Диференціальне числення функції багатьох змінних в <i>Mathima</i> .	12	2	-	4	-	6
<i>Тема 4.</i> Побудова 2D і 3D графіків у <i>Mathima</i> . Використання у навчанні математики.	12	2	-	4	-	6
Разом за модуль	44	8	-	14	-	22
Разом за семестр	90	16	-	28	-	46

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики. Огляд можливостей GNU Octave. Основні вбудовані функції.	2
2	Задачі лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.	4
3	Побудова графіків в Octave: 2D, 3D графіка, приклади використання у математичних задачах.	4
4	Розв'язування деяких задач математичного аналізу в Octave.	4
5	Огляд можливостей пакету Maxima. Інтерфейс, типи даних, синтаксис виразів. Основні операції та групи вбудованих функцій Maxima.	2
6	Робота з вбудованими функціями для алгебраїчних обчислень та задач лінійної алгебри.	4
7	Елементи диференціального числення у Maxima. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою Maxima. Диференціальне числення функції багатьох змінних в Maxima.	4
8	Побудова 2D і 3D графіків у Maxima. Використання у навчанні математики.	4
Всього		16

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виникнення і розвиток систем комп'ютерної математики. Огляд можливостей GNU Octave. Основні вбудовані функції.	4
2	Задачі лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Octave. Операції над матрицями, системи лінійних рівнянь.	6
3	Побудова графіків в Octave: 2D, 3D графіка, приклади використання у математичних задачах.	6
4	Розв'язування деяких задач математичного аналізу в Octave.	8
5	Огляд можливостей пакету Maxima. Інтерфейс, типи даних, синтаксис виразів. Основні операції та групи вбудованих функцій Maxima.	4
6	Робота з вбудованими функціями для алгебраїчних обчислень та задач лінійної алгебри.	6
7	Елементи диференціального числення у Maxima. Дослідження функцій засобами диференціального числення. Інтегрування за допомогою Maxima. Диференціальне числення функції багатьох змінних в Maxima.	6
8	Побудова 2D і 3D графіків у Maxima. Використання у навчанні математики.	6
Всього		46

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. Вища математика в GNU Octave: навчально-практичний посібник / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. 276 с.
3. 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.
4. Система Maxima. Режим доступу: <http://maxima.sourceforge.net/>
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
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. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Системи символьної 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. Іглін. Х.: НТУ «ХПІ», 2023. 53 с.
3. 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>
4. 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>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)