

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри, що забезпечує викладання)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету
математики та інформатики**

Ольга МАРТИНЮК

2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Пакети прикладних програм

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

(назва програми)

Спеціальність F4 Системний аналіз та наука про дані

(вказати: код, назва)

Галузь знань F Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньою програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Пакети прикладних програм*»
складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз»

Розробник:

Іліка Світлана Анатоліївна, асистент, кандидат фіз.-мат. наук

Викладач, що забезпечує читання даної навчальної дисципліни:

Іліка Світлана Анатоліївна, асистент, кандидат фіз.-мат. наук

Затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 15 від «24» червня 2025 року

Завідувач кафедри _____

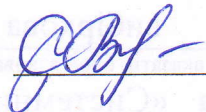


Ігор ЧЕРЕВКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 12 від «25» червня 2025 року

Голова методичної ради _____



Віра СІКОРА

Мета навчальної дисципліни: ознайомлення та оволодіння теоретичними і практичними знаннями по роботі із спеціалізованим математичним програмним забезпеченням, таким як пакети Mathematica та MATLAB, для математичних розрахунків та моделювання. Опанування даної вибіркової дисципліни дозволить з легкістю розв'язувати складні математичні задачі та моделювати різні процеси.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Після вивчення даної дисципліни студент повинен знати:

- основні функції, можливості, інструменти та правила користування спеціалізованими математичними пакетами Mathematica та MATLAB ;
- основні правила роботи в математичних пакетах Mathematica та MATLAB ;
- алгоритми розв'язання задач, реалізованих у вбудованих функціях математичних пакетів;
- засоби створення графічних об'єктів на площині в пакетах Mathematica та MATLAB ;
- основи програмування в пакетах Mathematica та MATLAB ;

Після вивчення даної дисципліни студент повинен вміти:

- працювати з математичними пакетами Mathematica, MATLAB ;
- виконувати прості обчислення і операції в пакетах;
- вирішувати проблеми, пов'язані з реалізацією графічних, аналітичних і чисельних методів розв'язання математичних задач на комп'ютері з використанням пакетів Mathematica та MATLAB ;
- вирішувати математичні задачі з використанням систем комп'ютерної математики (для розв'язання задач символічного диференціювання і інтегрування функції, для побудови графіків функцій і поверхонь, для розв'язання диференціальних рівнянь та ін.);
- писати вбудовані та зовнішні функції (m-функції) засобами пакету MATLAB ;
- писати функції та модулі засобами пакету Mathematica.

Пререквізити

Для вивчення даної освітньої компоненти будуть базою такі дисципліни: Лінійна алгебра, Математичний аналіз, Теорія ймовірностей та математична статистика, Програмування.

Результати навчання:

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

фахові компетентності:

ФК2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

ФК7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.

програмні результати навчання:

ПР1. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни
Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	3	90	16	-	-	30	44	-	залік

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Комп'ютерне моделювання в пакеті Mathematica.													
Тема 1. Загальна характеристика пакетів прикладних програм.	11	2	-	4	-	5							
Тема 2. Особливості використання пакета MathLab.	13	3	-	2	-	8							
Тема 3.	13	2	-	5	-	6							

<i>Задачі лінійної алгебри в пакеті MATLAB</i>												
<i>Тема 4. Задачі математичного аналізу в середовищі MATLAB .</i>	13	2	–	5	–	6						
Разом за ЗМ 1	50	9	–	16	–	25						
Змістовий модуль 2. Обчислення та моделювання в пакеті Mathematica.												
<i>Тема 5. Особливості використання пакета Mathematica.</i>	14	3	–	4	–	7						
<i>Тема 6. Задачі лінійної алгебри в пакеті Mathematica.</i>	13	2	–	5	–	6						
<i>Тема 7. Задачі математичного аналізу в середовищі Mathematica.</i>	13	2	–	5	–	6						
Разом за ЗМ 2	40	7	–	14	–	19						
Усього годин	90	16		30		44						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	Загальна характеристика пакетів прикладних програм. 1. Особливості використання ППП. 2. Характеристика математичних пакетів 3. Моделювання з використанням математичних пакетів
2	Особливості використання пакета MathLab. 1. Загальна характеристика пакету. 2. Основи роботи в пакеті. 3. Побудова графіків функції на площині. 4. Основи програмування в MATLAB .
3	Задачі лінійної алгебри в пакеті MATLAB . 1. Введення векторів і матриць. 2. Дії над векторами. 3. Операції з поліномами.

	4. Операції з матрицями. 5. Розв'язання лінійних рівнянь 6. Розв'язання систем лінійних рівнянь
4	Задачі математичного аналізу в середовищі MATLAB. 1. Особливості задач чисельного диференціювання 2. Інтегрування функцій та основні методи їх розв'язання.
5	Особливості використання середовища Mathematica. 1. Основні можливості Mathematica 2. Середовище Mathematica 3. Основи роботи в Mathematica 4. Елементарні математичні функції 5. Функції, визначені користувачем 6. Побудова графіків. 7. Програмування в Mathematica.
6	Задачі лінійної алгебри в пакеті Mathematica. 1. Введення і формування масивів і матриць 2. Функції для роботи з масивами і матрицями 3. Функції розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем рівнянь в програмі Mathematica
7	Задачі математичного аналізу в середовищі Mathematica. 1. Обчислення сум і добутків рядів 2. Інтегрування та чисельне диференціювання

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	<p>Тема: Основи роботи в пакеті MATLAB</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які можливості пакету MATLAB для виконання математичних обчислень? 2. Як у MATLAB записуються та обчислюються арифметичні вирази та функції? 3. Які способи існують для побудови графіків функцій у MATLAB ? 4. Що таке М-файли та яку роль вони відіграють у програмуванні в MATLAB ?

	5. Як можна оцінити точність обчислень у MATLAB та визначити похибку наближених значень?
2	<p>Тема: Операції з векторами, поліномами та матрицями в середовищі MATLAB</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Як у MATLAB створюються та редагуються вектори, матриці й багатовимірні масиви? 2. Які основні операції можна виконувати над векторами та матрицями (арифметичні, логічні, конкатенація тощо)? 3. Як у MATLAB працювати з поліномами: задання, ділення, знаходження коренів? 4. Які вбудовані функції MATLAB використовуються для аналізу та обробки масивів (max, min, mean, sort, prod, sum тощо)? 5. Як у MATLAB знаходяться основні характеристики матриць (визначник, транспонована, обернена, слід, власні значення та власні вектори)?
3	<p>Тема: Розв'язання лінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь у систем MATLAB. Чисельне диференціювання та інтегрування функцій</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які методи розв'язування лінійних та нелінійних рівнянь доступні в MATLAB? 2. У чому полягає різниця між матричним методом та методом Крамера для систем лінійних рівнянь? 3. Як у MATLAB обчислюються скінченні різниці та наближені похідні? 4. Які способи обчислення інтегралів у MATLAB (невизначені, визначені, невласні)? 5. Які можливості MATLAB для побудови графіків 2D та 3D, включаючи параметричні поверхні і кілька графіків у одному вікні?
4	<p>Тема: Основи роботи в пакеті Mathematica.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які особливості середовища Mathematica для виконання математичних обчислень? 2. Як у Mathematica вводяться та обчислюються арифметичні вирази і функції? 3. Як у Mathematica працювати з функціями на проміжках, задаючи кроки обчислень? 4. Які способи побудови графіків у Mathematica доступні і які основні опції функції Plot?

	<p>5. Як реалізуються наближені обчислення за допомогою степеневих рядів і як оцінюється похибка?</p> <p>6. Як створювати власні функції в Mathematica (використання Module[] або Function[]) і застосовувати їх для обчислень та побудови графіків?</p>
5	<p>Тема: Робота з векторами і матрицями в пакеті Mathematica</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які способи створення та ініціалізації векторів і матриць доступні в Mathematica? 2. Як визначити розмір, форму та тип елементів вектора або матриці? 3. Як знаходити елементи вектора або матриці та змінювати їх значення за умовами? 4. Які арифметичні операції та функції обчислення статистичних характеристик (сума, добуток, середнє) можна застосовувати до матриць і векторів? 5. Як виконуються операції над матрицями, включаючи транспонування, перестановку стовпців/рядків і формування нових масивів на основі обчислень?
6	<p>Тема: Функції розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем рівнянь, чисельне диференціювання та інтегрування функцій в Mathematica.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які методи розв'язування трансцендентних і поліноміальних рівнянь існують у аналітичному та чисельному вигляді? 2. Як розв'язуються системи лінійних та нелінійних рівнянь за допомогою вбудованих функцій? 3. Як вивести аналітичний вираз однієї змінної з системи рівнянь? 4. Як обчислювати похідні, інтеграли, ряди та добутки у Mathematica? 5. Які функції та засоби використовуються для автоматизації обчислень через написання програм чи функцій для конкретного варіанту завдання?

Матеріали до виконання лабораторних робіт наведено на сайті електронного навчання на сторінці курсу <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3370>

Самостійна робота

Самостійна робота складає 44 години. Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- підготовка до лекційних занять – 10 годин;
- виконання лабораторних робіт – 20 годин;
- підготовка до заліку – 14 годин.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1	Загальна характеристика пакетів прикладних програм.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обробка великих масивів і векторизація. 2. Робота з параметричними графіками. 	5
2	Особливості використання пакета MathLab.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитися з додатковими інструментами MATLAB. 2. Використати різні стилі ліній, кольори, легенду, підписи осей та назву графіка. 	8
3	Задачі лінійної алгебри в пакеті MATLAB .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Робота з векторами та матрицями. 2. Операції з поліномами. 	6
4	Задачі математичного аналізу в середовищі MATLAB.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислити чисельні похідні першого та другого порядку за допомогою різних методів. 2. Порівняти чисельні результати з аналітичним інтегралом. 3. Проаналізувати вплив кроку на точність обчислень та побудувати графік залежності похибки від кроку. 	6
5	Особливості використання середовища Mathematica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідити додаткові можливості середовища Mathematica. 2. Створити власну функцію для обчислення математичного виразу або обробки масиву. 3. Побудувати графік результатів, використовуючи різні стилі ліній, кольори та підписи. 	7
6	Задачі лінійної алгебри в пакеті Mathematica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Робота з масивами та матрицями. 2. Обчислити середнє значення та суму по рядках і стовпцях матриці. 	6
7	Задачі математичного аналізу в середовищі Mathematica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Створити ряд (арифметичний або геометричний) і обчислити його суму та добуток у Mathematica. 2. Проаналізувати похибку чисельного інтегрування залежно від кроку розбиття проміжку. 	6

Методи навчання

Система контролю та оцінювання

- методи контролю
- форми контролю

Методи навчання та викладання: лекції, лабораторні заняття, електронне навчання з використанням системи Moodle, тестування.

Цей курс включає в себе комплекс презентацій лекцій, варіанти лабораторних робіт, методичні рекомендації до їх виконання та консультування. Усі матеріали розміщені на платформі <https://moodle.chnu.edu.ua/>.

Під час викладання курсу застосовуються різні методи навчання. Лекції проводяться в аудиторії за традиційною методикою із використанням презентації лекцій у MS PowerPoint, створені з використанням відповідних програмних та технічних засобів.

Основним елементом курсу є індивідуальний захист лабораторних робіт. Під час захисту студенти повинні продемонструвати розуміння матеріалу курсу, а також вміння ефективно використовувати відповідні програмні інструменти для виконання завдань.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Критерієм оцінювання є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів балів за кожним передбаченим результатом навчання.

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною. Протягом семестру студенти виконують 6 лабораторних робіт, які дають можливість набрати 80 балів.

Виконуючи завдання лабораторної роботи, студент повинен оформити і завантажити для подальшої перевірки на сайт електронного навчання звіт.

На захисті звіту з ЛР студент має відповісти на питання щодо постановки задачі та розробленого ним алгоритму реалізації кожного із завдань ЛР. При відповіді на теоретичні питання та питання щодо програмної реалізації алгоритму у випадку неістотної помилки знімається 10-20% балів, а у випадку істотної 20-40% балів, якщо ж студент не опанував теоретичний та плутається в програмній реалізації, то знімається до 50% балів від усієї суми балів за ЛР.

Максимальна кількість, яку можна набрати на підсумковому модулі (залік) – 20 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів, набраних на змістових модулях під час семестру та підсумковому модулі згідно із наведеною таблицею.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Кількість балів (залікова робота)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	20	100
10		15	15	10	15	15		

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів.

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Протягом вивчення дисципліни студент за виконання лабораторних робіт повинен набрати не менше 50% можливих балів та на підсумковому тестуванні набрати не менше 50% можливих балів.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **80 балів** та підсумкового модуль – контролю (залік) – **20 балів**, за **100-бальною університетською шкалою**.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС		
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою	
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно	
80-89			Добре	B	дуже добре
70-79				C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно	
50-59			E	достатньо	
35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання	
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання	

**Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю
навчальних досягнень студентів**

1. Які особливості середовища MATLAB як системи для наукових обчислень?
2. Як у MATLAB задаються змінні та як відбувається робота з ними?
3. Які правила запису арифметичних виразів у MATLAB ?
4. Як вводяться та обчислюються функції в MATLAB (вбудовані математичні функції)?
5. Як у MATLAB організувати обчислення функцій на проміжку з певним кроком?
6. Як побудувати графік функції у MATLAB ? Які команди для цього використовуються?
7. Що таке М-файли? Які їх різновиди та для чого вони використовуються?
8. Як у MATLAB реалізується обчислення сум та робота з масивами?
9. Що таке степеневий ряд і як у MATLAB реалізувати його обчислення?
10. Як визначити похибку наближеного значення функції та побудувати її графік у MATLAB ?
11. У чому полягає різниця між скриптом і функцією в М-файлах MATLAB?
12. Які способи візуалізації результатів обчислень є у MATLAB , окрім побудови графіків функцій?
13. Які способи існують для створення векторів?
14. У чому полягає різниця між вектором-рядком та вектором-стовпцем? Як здійснити їхнє транспонування?
15. Як у MATLAB реалізується операція векторного добутку та скалярного добутку?
16. Як застосувати до вектора елементи тригонометричних та інших вбудованих функцій?
17. Які вбудовані функції MATLAB використовуються для пошуку максимального, мінімального значення, середнього арифметичного та індексів елементів у векторі?
18. Які способи сортування векторів доступні в MATLAB ?
19. Як у MATLAB задаються коефіцієнти полінома?
20. Які команди MATLAB використовуються для ділення поліномів на інший поліном із знаходженням частки та остачі?
21. Як у MATLAB знайти корені полінома? Чому корені можуть бути комплексними?
22. У чому різниця між неповною часткою та остачею при діленні поліномів?
23. Як можна перевірити правильність результату ділення поліномів у MATLAB ?
24. Як у MATLAB створюються матриці різних типів (одиначні, нульові, заповнені константами, випадкові)?

25. Що таке конкатенація матриць у MATLAB ? Чим відрізняється горизонтальна та вертикальна конкатенація?
26. Як видалити рядок або стовпець із матриці у MATLAB ?
27. Як виконати поелементні операції над масивами? Чим вони відрізняються від матричних операцій?
28. Які вбудовані функції MATLAB використовуються для обчислення добутку та суми елементів по рядках і стовпцях?
29. Які функції MATLAB використовуються для обчислення визначника, оберненої матриці, транспонованої матриці та власних значень?
30. У чому практичне значення власних значень та власних векторів матриць?
31. Що таке трансцендентне рівняння? Які методи його розв'язання доступні в MATLAB?
32. Які існують чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь у MATLAB?
33. Як у MATLAB реалізується метод Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь?
34. Які переваги та недоліки методу Крамера порівняно з іншими методами?
35. Як у MATLAB реалізується матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь?
36. У чому відмінність між матричним методом і методом Крамера?
37. Як у MATLAB задається система нелінійних рівнянь? Які функції застосовуються для їх розв'язування?
38. У чому полягає сутність методу Гауса для розв'язування систем лінійних рівнянь?
39. Як у MATLAB реалізувати метод Гауса? Які вбудовані функції можуть це спростити?
40. Що таке скінченні різниці? Для чого вони використовуються у чисельних методах?
41. Як у MATLAB обчислюються скінченні різниці та наближені похідні?
42. Які особливості обчислення невизначених інтегралів у MATLAB?
43. Які функції MATLAB використовуються для символічного інтегрування?
44. Чим відрізняються невластні інтеграли від визначених? Як їх можна обчислити у MATLAB?
45. Які проблеми можуть виникати при обчисленні невластних інтегралів чисельними методами?
46. У чому полягає метод трапецій для обчислення визначеного інтеграла?
47. Як у MATLAB реалізується формула трапецій? Які існують альтернативні чисельні методи інтегрування?
48. Як у MATLAB побудувати графіки кількох функцій у різних вікнах?
49. Як у MATLAB побудувати кілька графіків в одному вікні?

50. Що таке subplot у MATLAB і як за його допомогою будуються графіки в підвікнах?
51. Які можливості MATLAB для побудови 3D-графіків?
52. Чим відрізняються функції plot3, mesh та surf?
53. Як у MATLAB змінювати стилі відображення поверхонь у 3D-графіках?
54. Що таке палітри (colormap) у MATLAB та як ними керувати?
55. У чому особливість побудови параметричних поверхонь у MATLAB? Як застосовується функція meshgrid для цього?
56. Які особливості синтаксису Mathematica для введення арифметичних виразів?
57. Як у Mathematica задавати параметри та змінні для обчислень функцій?
58. Як обчислити значення функції в одній точці та на проміжку $[a, b]$ з кроком h ?
59. Які методи використовуються для обчислення сум чисел або елементів списків у Mathematica?
60. Як працювати з вбудованими функціями Mathematica для точного обчислення значень функції?
61. Що таке степеневий ряд і як його реалізувати в Mathematica для наближених обчислень?
62. Як побудувати графік функції у Mathematica, використовуючи не менше 5 опцій функції Plot (кольори, стилі ліній, підписи, межі, сітка тощо)?
63. Як створювати власні функції в Mathematica за допомогою Module[] або Function[]?
64. Які особливості обчислень у Mathematica при використанні списків та операцій над ними?
65. Як оптимізувати роботу з графіками та обчисленнями при роботі з великими масивами даних у Mathematica?
66. Які способи створення векторів у Mathematica?
67. Які є способи створення матриць у Mathematica?
68. Як визначити розмір, форму і тип елементів вектора або матриці у Mathematica?
69. Як перевірити, чи містить вектор або матриця певний елемент, і як знайти його позицію у Mathematica?
70. Як виділяти частини матриці: рядки, стовпці, діапазони елементів у Mathematica?
71. Як виконувати транспонування матриць і векторів у Mathematica?
72. Які способи обчислення сум, добутків, середніх значень елементів вектора та матриці у Mathematica?
73. Як виконувати арифметичні операції між матрицями та векторами (додавання, віднімання, множення) у Mathematica?
74. Як знаходити максимальні та мінімальні елементи матриці та їх індекси у Mathematica?

75. Як проводити операції над діагоналями матриці (сума, добуток) у Mathematica?
76. Як змінювати порядок стовпців або рядків у матриці, перестановки елементів у Mathematica?
77. Які можливості для візуалізації або представлення матриць у табличному чи матричному вигляді існують у Mathematica?
78. Які методи аналітичного та чисельного розв'язування трансцендентних рівнянь доступні в Mathematica?
79. Як знаходити корені поліноміальних рівнянь аналітично та чисельно в Mathematica?
80. Як розв'язати систему лінійних рівнянь матричним методом в Mathematica?
81. Як розв'язати систему нелінійних рівнянь за допомогою функції FindRoot або fsolve в Mathematica?
82. Що робить функція Eliminate і як за її допомогою отримати вираз однієї змінної в Mathematica?
83. Як обчислити добуток ряду з кроком Δn та які вбудовані функції допомагають це зробити в Mathematica?
84. Як знаходити границю функції у Mathematica?
85. Як розкласти функцію у степеневий ряд і обчислити її значення у конкретній точці в Mathematica?
86. Як обчислити похідну функції у точці та які функції для цього застосовуються в Mathematica?
87. Як обчислити інтеграл функції аналітично і чисельно в Mathematica?
88. Як врахувати межі інтегрування при обчисленні визначеного інтеграла в Mathematica?

Зарахування результатів неформальної освіти

Здобувачі вищої освіти має право на участь у неформальній/інформальній освіті. У межах поточного контролю можуть визнаватися результати неформальної/інформальної освіти за умови наявності сертифікату або освітньої декларації про результати неформальної /інформальної освіти з питань, що відповідає тематиці курсу («Порядок визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти»), <https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>).

Студентам можуть бути зараховані додаткові бали, отримані через неформальну освіту, до загальної суми балів, набраної з освітньої компоненти, за умови, що результати з проблеми, за якою відбувалося навчання, відповідають тематиці курсу та отримані на ліцензійних платформах.

Рекомендована література

Основна

1. Гоблик Н. М., Гоблик В. В. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум [Текст] : навчальний посібник / Н. М. Гоблик, В. В. Гоблик ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка" 3-тє видання, Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020, — 190 с.
2. Козаченко В.В., Козаченко О.В. MATLAB: основи програмування та застосування. – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2019. – 296 с.
3. Бабій М.Ю. MATLAB для студентів технічних спеціальностей. – Львів: Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2021. – 220 с.
4. Сидоренко О.О. Mathematica: Теорія та практика. – К.: Наукова думка, 2020. – 400 с.
5. Зверев В.О. Mathematica в технічних і економічних задачах. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 330 с.
6. Навчальні матеріали: Wolfram Language Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу
7. <https://reference.wolfram.com/language/?source=nav>

Додаткова

1. Петрик М.Р., Бойко І.В. Математичне моделювання в науково-технічних дослідженнях. Моделювання у середовищі Wolfram Mathematica : навчально-методичний посібник / Укладачі : Петрик М.Р., Бойко І.В. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 108 с.
2. Кравченко І. В., Микитенко В. І. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / І. В. Кравченко, В. І. Микитенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського . – Електронні текстові дані (1 файл: 5,57 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 243с.
3. Attaway S. MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. – 4th ed. – Cambridge: Academic Press, 2021. – 600 p.

Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3370> – розміщення курсу на платформі <https://moodle.chnu.edu.ua/>.
2. <https://www.mathworks.com/> – офіційний сайт з інформацією про MatLAB, включаючи документацію, новини та ресурси для навчання.

3. <https://www.wolfram.com/> – офіційний сайт з інформацією про Mathematica, включаючи продукти, новини та ресурси для навчання.
4. <https://reference.wolfram.com/language/> – Документація Mathematica, що охоплює всі аспекти програми.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetsko-ho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahi-at-2023plusdodatky-31102023.pdf>