

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету



С.І. Гоменюк

(ініціали та прізвище)

« 28 » 08

2025 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИМВОЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ
підготовки бакалавра
денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма «Комп'ютерне моделювання»
спеціальності 113 Прикладна математика
галузі знань 11 Математика та статистика

ВИКЛАДАЧ: Панасенко Є.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри
фундаментальної та прикладної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фундаментальної
та прикладної математики

Протокол № 1 від « 28 » 08 2025 р.
Завідувач кафедри

(підпис)

С.М. Гребенюк
(ініціали та прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

Є.В. Панасенко
(ініціали та прізвище)

2025 рік



Зв'язок з викладачами:

E-mail: panasenko.yevgeniy@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: приватні повідомлення

Телефон: (061) 289-12-74 (кафедра фундаментальної та прикладної математики)

Кафедра: фундаментальної та прикладної математики, 1-й корпус ЗНУ, ауд. 21.

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Символьні обчислення у системах комп'ютерної алгебри» є засвоєння систематичних знань, умінь і навичок щодо використання спеціалізованого програмного забезпечення для розв'язання прикладних і математичних задач, моделювання процесів, аналізу даних, візуалізації результатів та автоматизації обчислювальних процедур у професійній діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Символьні обчислення у системах комп'ютерної алгебри» є:

- ознайомлення з видами математичного програмного забезпечення, його класифікацією та можливостями застосування в різних галузях науки, техніки й освіти;
- формування навичок роботи з популярними математичними програмними системами;
- опанування інструментів візуалізації математичних даних та результатів обчислень, включаючи побудову графіків, діаграм, анімацій;
- набуття навички із застосування математичного програмного забезпечення до розв'язання конкретних прикладних науково-технічних задач математики;
- навчитися обирати потрібне програмне забезпечення для розв'язання конкретних математичних задач.

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

- застосовувати можливості системи комп'ютерної алгебри *Maxima* до розв'язання математичних задач;
- застосовувати можливості системи комп'ютерної алгебри *SageMath* до розв'язання математичних задач;
- застосовувати можливості системи комп'ютерної алгебри *Scilab* до розв'язання математичних задач.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Символьні обчислення у системах комп'ютерної алгебри» є логічним продовженням курсів: «Дискретна математика» і «Алгебра та геометрія».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Вибіркова
Семестр	7-й
Кількість кредитів ECTS	Загальна кількість кредитів – 5
Кількість годин	150
Лекційні заняття	28
Практичні заняття	28
Самостійна робота	94
Консультації	особисті – щотижнево за розкладом (1 год.), дистанційні (за попередньою домовленістю) – e-mail, Google Meet https://meet.google.com/fhj-fich-wnk
Вид підсумкового семестрового контролю	залік
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=17942

2. Методи досягнення компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Програмні компетентності: – ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. – ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі. – ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення. – ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів. – ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату. Програмні результати навчання: – РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці. – РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення;	Наочні методи (моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (завдання до лабораторних робіт). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).	Практичні роботи, індивідуальне домашнє завдання, залік. Оцінювання враховує індивідуальні відмінності, бо орієнтоване на прогрес і зростання студентів, зважаючи на конкретні результати.



розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів. - РН06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку. - РН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів. - РН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.		
---	--	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри Maxima

Графічний інтерфейс wxMaxima. Основні числові та математичні константи у Maxima. Базові арифметичні операції у Maxima. Арифметичні функції. Тригонометричні функції. Експонента та логарифмічні функції. Статистичні функції. Команди: expand(), factor(), ratsimp(), fullratsimp(), radcan(), rat(), logexpand(), logcontract(), trig(), trigsimp(), trigexpand(), trigreduce(), ratsubst(), subst(), collectterms(), partfrac(). Розв'язування рівнянь і нерівностей у Maxima. Модуль solve_rat_ineq. Знаходження границі функції, обчислення односторонніх границь у Maxima. Знаходження похідної функції і визначеного інтеграла. Команда matrix(list). Базові операції над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Розв'язання матричних рівнянь у Maxima. Робота з списками та звертання до елемента списку. Умовні оператори. Оператори циклу.

Змістовий модуль 2. Візуалізація та реалізація обчислюваних методів у системі комп'ютерної алгебри Maxima

Функція plot2d(). Використання бібліотеки draw. Побудова функції у полярній системі координат. Функція implicit_plot(). Побудова тривимірних графіків функцій через plot3d(). Описова статистика у СКА Maxima. Робота з випадковими величинами у СКА Maxima. Ймовірнісні розподіли. Кореляція та регресія. Візуалізація статистики через бібліотеку draw. Реалізація чисельних методів аналізу, методів лінійної алгебри, методів статистики та теорії ймовірностей, оптимізаційних алгоритмів.

Змістовий модуль 3. Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри SageMath

СКА SageMath. Робота з Jupyter Notebook. Базові числові константи у SageMath. Математичні та спеціальні константи у SageMath. Основні тригонометричні функції у SageMath. Гіперболічні функції у SageMath. Арифметичні оператори у SageMath. Перетворення алгебраїчних виразів за допомогою функцій: sympify(), expand(), factor(), simplify_full(), simplify_trig(), simplify_rational(), simplify_log(), canonicalize_radical(), expand_trig(), log_expand(), partial_fraction(). Робота з графікою у системі комп'ютерної алгебри SageMath. Функції: plot(), parametric_plot(), polar_plot(), plot3d().

Змістовий модуль 4. Чисельні обчислення та графіка у системі комп'ютерної алгебри Scilab

СКА Scilab. Чисельні обчислення у Scilab. Вбудовані системні константи. Елементарні математичні функції у Scilab. Функції, визначені користувачем. Команди: deff(), roots(), fsolve(). Чисельне інтегрування у Scilab. Функції: integrate(), inttrap(), intg(). Графіка у системі комп'ютерної алгебри Scilab. Функції plot() і plot2d(). Графік у параметричній формі. Графік у полярних координатах. Функції surf() і ndgrid(). Побудова гістограми та кругової діаграми у Scilab.



Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
Лекція 1	Система комп'ютерної алгебри Maxima	2	1 тиждень
Практичне заняття 1	Система комп'ютерної алгебри Maxima	2	1 тиждень
Лекція 2	Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри Maxima	2	2 тиждень
Практичне заняття 2	Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри Maxima	2	2 тиждень
Лекція 3	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач аналізу	2	3 тиждень
Практичне заняття 3	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач аналізу	2	3 тиждень
Лекція 4	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач лінійної алгебри	2	4 тиждень
Практичне заняття 4	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач аналізу	2	4 тиждень
Лекція 5	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач лінійної алгебри	2	5 тиждень
Практичне заняття 5	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач лінійної алгебри	2	5 тиждень
Лекція 6	Візуалізація двовимірної та тривимірної графіки у системі комп'ютерної алгебри Maxima	2	6 тиждень
Практичне заняття 6	Візуалізація двовимірної та тривимірної графіки у системі комп'ютерної алгебри Maxima	2	6 тиждень
Лекція 7	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до статистичних задач у теорії ймовірностей	2	7 тиждень
Практичне заняття 7	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до статистичних задач у теорії ймовірностей	2	7 тиждень
Самостійна робота	Система комп'ютерної алгебри Maxima. Питання для розгляду: 1. Охарактеризуйте функції перетворення алгебраїчних виразів у Maxima. 2. Наведіть приклади статистичних функцій у Maxima. 3. Охарактеризуйте способи завдання тригонометричних функцій. 4. Наведіть способи створення випадкових списків. 5. Розкажіть про особливості знаходження розв'язків диференціальних рівнянь у СКА Maxima. 6. Охарактеризуйте можливості інтерфейсу wxMaxima для обчислення границь, похідних і інтегралів. 7. Охарактеризуйте можливості СКА Maxima для матричних обчислень. 8. Розкажіть про умовні оператори у СКА Maxima. 9. Розкажіть про оператори циклу у СКА Maxima.	32	3-7 тиждень

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	10. Розкажіть про особливості побудови поверхні у СКА Maxima. 11. Охарактеризуйте можливості візуалізації даних через точки та гістограми у СКА Maxima. 12. Охарактеризуйте можливості реалізації обчислюваних методів у СКА Maxima.		
Лекція 8	Реалізація обчислюваних методів у системі комп'ютерної алгебри Maxima	2	8 тиждень
Практичне заняття 8	Реалізація обчислюваних методів у системі комп'ютерної алгебри Maxima	2	8 тиждень
Лекція 9	Система комп'ютерної алгебри SageMath	2	9 тиждень
Практичне заняття 9	Система комп'ютерної алгебри SageMath	2	9 тиждень
Лекція 10	Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри SageMath	2	10 тиждень
Практичне заняття 10	Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри SageMath	2	10 тиждень
Лекція 11	Робота з графікою у системі комп'ютерної алгебри SageMath	2	11 тиждень
Практичне заняття 11	Робота з графікою у системі комп'ютерної алгебри SageMath	2	11 тиждень
Лекція 12	Система комп'ютерної алгебри Scilab	2	12 тиждень
Практичне заняття 12	Система комп'ютерної алгебри Scilab	2	12 тиждень
Лекція 13	Чисельні обчислення у системі комп'ютерної алгебри Scilab	2	13 тиждень
Практичне заняття 13	Чисельні обчислення у системі комп'ютерної алгебри Scilab	2	13 тиждень
Лекція 14	Графіка у системі комп'ютерної алгебри Scilab	2	14 тиждень
Практичне заняття 14	Графіка у системі комп'ютерної алгебри Scilab	2	14 тиждень
Самостійна робота	Система комп'ютерної алгебри Scilab. Питання для розгляду: 1. Охарактеризуйте можливості системи комп'ютерної алгебри Scilab. 2. Чи можна виконувати у Scilab символьні обчислення? 3. Як задаються вбудовані системні константи у Scilab? 4. Наведіть приклади синтаксису елементарних математичних функцій у Scilab. 5. Для чого потрібен Xcos? 6. Розкажіть про особливості введення команд у Scilab. 7. Охарактеризуйте різні способи створення функції у Scilab. 8. Яка команда підходить для розв'язання трансцендентних і нелінійних рівнянь та їх систем? 9. Які функції Ви знаєте для чисельного інтегрування у Scilab?	32	12-14 тиждень

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	10. Охарактеризуйте можливості візуалізації функцій у СКА Scilab. 11. Розкажіть про способи побудови двомірних графіків функцій у СКА Scilab. 12. Поясніть особливості побудови гістограм та кругових діаграм у СКА Scilab.		
Самостійна робота	Підсумковий контроль. 1. Виконання індивідуального практичного завдання. 2. Підготовка до екзамену.	30	11-14 тижень

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття /роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Практичне заняття №1	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №1	Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри Maxima: 1. Обчислити у СКА Maxima. 2. Створити випадковий набір даних з 50 чисел за допомогою функції makelist(random(100), i, 1, 50). Обчислити середнє значення вибірки, медіану, дисперсію, стандартне відхилення. Зробити висновки. 3. Розкласти дробово-раціональну функцію на суму елементарних дробів у СКА Maxima. 4. Спростити вираз у СКА Maxima.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6
Практичне заняття №2	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №2	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач аналізу: 1. Знайти розв'язок рівняння в аналітичному вигляді у СКА Maxima.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6



		- Знайти розв'язок системи рівнянь в аналітичному вигляді у СКА Maxima. - Обчислити границі у СКА Maxima. - Обчислити першу, другу і третю похідну функції у СКА Maxima. Обчислити наближено першу похідну у заданій точці. - Обчислити наближено визначений інтеграл у СКА Maxima. - Знайти значення інтеграла (невизначеного, визначеного, невластного) у СКА Maxima.		
Практичне заняття №3	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №3	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до розв'язання задач лінійної алгебри: - Для заданих матриць знайти у СКА Maxima: 1) AB; 2) BA; 3) $nA - hB$; 4) $\det A$ та $\det B$; 5) A^{-1} та B^{-1}; 6) ранг матриці A, слід матриці B, власні значення матриць A та B; 7) привести матрицю A до трикутного вигляду, матрицю B до Жорданової форми. - Розв'язати матричне рівняння $AX = B$ трьома способами у СКА Maxima (методом Гауса, матричним методом та за формулами Крамера).	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6



		3. Знайти суму ряду у СКА Maxima, використовуючи списки. 4. Розв'язати задачу, використовуючи списки та масиви СКА Maxima.		
Практичне заняття №4	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №4	Візуалізація двовимірної та тривимірної графіки у системі комп'ютерної алгебри Maxima: 1. Побудувати графіки функцій, використовуючи основні опції функції plot2d() у декартовій системі координат. 2. Побудувати графіки функцій, заданих у параметричній системі координат. 3. Побудувати графіки функцій, заданих неявно. 4. Побудувати графіки функцій, заданих у полярній системі координат. 5. Побудувати поверхні, використовуючи основні опції функції plot3d() у декартовій системі координат.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6
Практичне заняття №5	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №5	Застосування системи комп'ютерної алгебри Maxima до статистичних задач у теорії ймовірностей: 1. Згенерувати випадкову вибірку випадкових величин, об'ємом 100 елементів (цілі числа). Знайдіть: середнє значення; медіану; моду; дисперсію; стандартне відхилення.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6



		2. Згенеруйте 1000 випадкових значень з біноміального розподілу з параметрами $n = 10, p = 0,3$. Обчисліть відносну частоту появи кожного значення. Знайдіть ймовірність того, що випадкова змінна менше або дорівнює 3. Використовуйте команди <code>binomial_pdf(k,n,p)</code> або <code>binomial_cdf(k,n,p)</code> після <code>load("distrib")</code>. 3. Знайдіть рівняння прямої регресії: $y = ax + b$. Побудуйте графік даних і регресійної прямої. 4. У коробці лежить 5 червоних, 3 синіх і 2 зелених кульки. Витягують 2 кульки без повернення. Знайдіть ймовірність того, що обидві будуть одного кольору. Моделюйте цей процес 1000 разів і порівняйте експериментальний та теоретичний результат.		
Практичне заняття №6	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №6	Реалізація обчислюваних методів у системі комп'ютерної алгебри Maxima: 1. Ознайомтесь з прикладами реалізації деяких обчислювальних методів з підручника: Чичкарьов Є. А. Підручник-довідник із системи комп'ютерної	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6



		алгебри Махіта, Розділ 8, стор. 159–177. 2. Реалізуйте наближений метод у системі комп'ютерної алгебри Махіта для заданого рівняння. 3. Реалізуйте наближений метод у системі комп'ютерної алгебри Махіта для заданого інтеграла.		
Практичне заняття №7	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №7	Символьні перетворення у системі комп'ютерної алгебри SageMath: 1. Обчислити у СКА SageMath з точністю до 15 знаків після коми. 2. Розкласти дробово-раціональну функцію на суму елементарних дробів у СКА SageMath. 3. Спростити вираз у СКА SageMath.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6
Практичне заняття №8	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №8	Робота з графікою у системі комп'ютерної алгебри SageMath: 1. Побудувати графіки функцій у декартовій системі координат у СКА SageMath (спочатку по одному, а потім два графіка на одному рисунку різного кольору). 2. Побудувати графіки функцій, заданих у параметричній системі координат у СКА SageMath. 3. Побудувати графіки функцій, заданих у полярній системі координат у СКА SageMath. 4. Побудувати поверхні,	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6



		використовуючи основні опції функції plot3d() у декартовій системі координат у СКА SageMath. 5. Побудувати поверхні, задані параметрично, у СКА SageMath.		
Практичне заняття №9	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №9	Чисельні обчислення у системі комп'ютерної алгебри Scilab: 1. За допомогою оператора deff створити функцію і обчислити її значення у заданій точці. 2. Обрати з геометрії або стереометрії довільну формулу і написати функцію, яка реалізує обчислення за обраною формулою. 3. Розв'язати рівняння СКА Scilab. 4. Обчислити чисельно визначений інтеграл, використовуючи функції integrate, intg і intrap. Порівняйте отримані результати.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6
Практичне заняття №10	Виконання та теоретичний захист практичної роботи №10	Графіка у системі комп'ютерної алгебри Scilab: 1. Побудувати графіки функцій, використовуючи основні опції функцій plot() і plot2d() у декартовій системі координат. 2. Побудувати графіки функцій, заданих у параметричній системі координат. 3. Побудувати графіки функцій, заданих у полярній системі координат.	Виконання завдання – 3; захист – 2; відповіді на питання – 1	6



		4. Побудувати поверхні, використовуючи основні опції функції <code>plot3d()</code> у декартовій системі координат. 5. Під час опитування 50 учнів школи з'ясували, які фрукти вони найбільше люблять: яблуко – 14; банан – 10; апельсин – 8; груша – 12; виноград – 6. Побудуйте гістограму, що відображає кількість учнів, які віддають перевагу кожному фрукту. Побудуйте кругову діаграму, щоб показати відсотковий розподіл симпатій до фруктів.		
Усього за поточний контроль	10			60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Усна частина заліку передбачає розгорнуту та обґрунтовану відповідь на два теоретичних питання (з письмовою фіксацією всіх відповідей) і розгорнуте розв'язання одного практичного завдання. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	За відповіді на теоретичні питання студент може отримати до 10 балів (за розгорнуту і правильну відповідь на одне питання до 5 балів), за розв'язане правильно завдання – до 10 балів, або всього за залік можна отримати до 20 балів. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle. Підсумковий тест складається із 20 тестових питань. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал або всього за підсумковий тест	20

			можна отримати до 20 балів.	
	Індивідуальне практичне завдання	Індивідуальне практичне завдання складається з комплексного завдання і розміщено у СЕЗН ЗНУ. Індивідуальне практичне завдання здається на останньому тижні навчального семестру.	Індивідуальне практичне завдання складається з 5 завдань, за кожне з яких студент може отримати до 4 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	20
Усього за підсумковий контроль	2			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

- Панасенко Є. В. Математичне програмне забезпечення: методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності Математика освітньо-професійної програми «Математика». Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2025. 80 с.
- Анісімов А. В., Дорогий Я. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю. Програмування числових методів мовою Python: підручник. Київ: Київський університет, 2014. 640 с.
- Гоменюк С.І., Гребенюк С.М., Панасенко Є.В. Вебреалізація постпроцесора з відкритим початковим кодом. Computer Science and Applied Mathematics. 2025. № 1. С. 104–110. DOI <https://doi.org/10.26661/2786-6254-2025-1-12>
- Собчук В. В., Чичурін О. В., Кальчук І. В., Жигалло Т. В. Розв'язування задач аналізу та диференціальних рівнянь засобами комп'ютерної алгебри Mathematica. Київ: Міленіум, 2021. 420 с.
- Фетісов В. С. Математична система Scilab: навчально-методичний плсібник, 2-ге видання, перероблене і доповнене. Ніжин: Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2022. 82 с.



6. Чичкарьов Є. А. Підручник-довідник із системи комп'ютерної алгебри Maxima. Київ : ALT Linux, 2020. 186 с.
7. Affouf M. Scilab by Example. Publisher : CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. 114 p.
8. Esslinger B. Introduction into the CAS SageMath. Publisher : CrypTool Project, 2024. 47 p.
9. Kishor K. Scientific Computing Using Scilab. Publisher : Independently published, 2022. 81 p.
10. Kumar V. Basics of SageMath : Mathematics (Practical). Publisher : Amazon KDP, 2022. 248 p.
11. Verma R. Introduction to Scilab (Student Edition). Publisher : Independently published, 2018. 280 p.
12. Zimmermann P. Computational Mathematics with SageMath. Publisher : SIAM - Society for Industrial and Applied Mathematics, 2018. 464 p.

Інформаційні ресурси

1. Maxima – A Computer Algebra System. URL : <https://maxima.sourceforge.io/documentation.html>
2. Maxima Manual Version 5.47.0. URL : <https://maxima.sourceforge.io/ext/maxima.pdf>
3. Roux P. Scilab from Theory to Practice. Publisher : Editions D-Booker, 2016. 414 p.
4. Sage Documentation. URL : <https://doc.sagemath.org/>
5. Sage Tutorial. URL : <https://doc.sagemath.org/html/en/tutorial/index.html>
6. SageMathCell. URL : <https://sagecell.sagemath.org/>
7. Scilab Tutorial. URL : <https://www.scilab.org/tutorials>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які з поважних причин не можуть відвідувати заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні практичні розрахункові завдання виконуються студентом відповідно до індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він перероблює завдання відповідно до власного варіанту.

Якщо при первинному захисті завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н.р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/h8d5kzmm>.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни



ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/4zqx2jbp>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок прийому, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти в ЗНУ: <https://tinyurl.com/mvw7unjz>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>