



Робоча програма дисципліни «Вища математика»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 123 · КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

БАКАЛАВР

240

Годин

Загальний обсяг дисципліни

8

Кредити ЄКТС

Відповідно до стандарту

8

Модулi

Змістовних блоки курсу

Загальна інформація про дисципліну

Ідентифікація

Назва: Вища математика

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

ОП: Фінанси, банківська справа та страхування в UICiT; Облік і оподаткування в UICiT

Ступінь: Бакалавр

Обсяг: 240 годин / 8 кредитів ЄКТС

Модулів: 8 змістовних блоків

Призначення дисципліни

Дисципліна «Вища математика» формує у студентів фундаментальну математичну культуру, необхідну для успішного засвоєння фахових дисциплін у галузі комп'ютерної інженерії. Курс охоплює лінійну алгебру, аналітичну геометрію, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння, теорію ймовірностей та чисельні методи.

Дисципліна є базовою для підготовки бакалаврів зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та забезпечує математичне підґрунтя для подальшого вивчення профільних дисциплін інформаційних систем і технологій у фінансово-обліковій сфері.

Загальні компетентності

Абстрактне мислення

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу математичних структур і методів. Виявлення закономірностей, порівняння підходів, формулювання обґрунтованих висновків та математичних тверджень.

Самоорганізація

Уміння самостійно навчатися, планувати роботу та виконувати завдання у визначені строки, зокрема під час підготовки розрахунково-графічних робіт, рефератів і розв'язання задач.

Комунікація

Здатність до усної та письмової математичної комунікації: чітко обґрунтовувати розв'язання задач, аргументовано пояснювати математичні методи, оформлювати звіти та аналітичні записки.

Командна робота

Відповідальність, ініціативність та готовність працювати в команді під час групового розв'язання задач, обговорення чисельних методів та спільного пошуку алгоритмічних рішень.

Студент повинен вміти: аналізувати математичну інформацію; виділяти суттєве та узагальнювати результати; планувати власну навчальну діяльність і дотримуватись дедлайнів; коректно спілкуватися з викладачами та одногрупниками; брати участь у командній роботі та розподіляти обов'язки.

Фахові компетентності

Математичне моделювання

Здатність застосовувати математичний апарат вищої математики для моделювання процесів в інформаційних системах і технологіях: формалізувати задачі засобами лінійної алгебри, математичного аналізу та теорії ймовірностей.

Обчислювальні методи

Здатність застосовувати аналітичні та чисельні методи для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії: диференціювання, інтегрування, розв'язання диференціальних рівнянь та систем лінійних рівнянь.

Статистичний аналіз

Знання основ теорії ймовірностей і математичної статистики для аналізу та обробки даних, оцінки точності обчислень та прийняття рішень в умовах невизначеності.

Студент повинен вміти: розв'язувати системи лінійних рівнянь та виконувати операції з матрицями; знаходити границі, похідні та інтеграли функцій; застосовувати диференціальні рівняння до практичних задач; проводити статистичний аналіз даних; використовувати чисельні методи для наближених обчислень.

Результати навчання

→ Застосування лінійної алгебри

Виконувати операції з матрицями та визначниками, розв'язувати системи лінійних рівнянь методами Гауса, Крамера та оберненої матриці; застосовувати методи лінійної алгебри до задач комп'ютерної графіки та обробки даних.

→ Диференціальні рівняння

Розв'язувати диференціальні рівняння першого і другого порядку; застосовувати диференціальні рівняння для математичного опису динамічних процесів у технічних і фінансово-економічних системах.

→ Диференціальне та інтегральне числення

Обчислювати границі, похідні та інтеграли функцій одної та кількох змінних; застосовувати методи диференціального та інтегрального числення до задач оптимізації та аналізу процесів.

→ Ймовірність та статистика

Застосовувати апарат теорії ймовірностей і математичної статистики для аналізу стохастичних процесів; використовувати чисельні методи для наближеного розв'язання задач інформаційних систем.

Лінійна алгебра та аналітична геометрія

Тема 1.1

Матриці та визначники. Операції з матрицями, властивості визначників, обернена матриця, ранг матриці.

Тема 1.2

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса, формули Крамера, метод оберненої матриці, теорема Кронекера–Капеллі.

Тема 1.3

Вектори та аналітична геометрія. Лінійні операції над векторами, скалярний, векторний і мішаний добутки; рівняння прямої та площини, криві другого порядку.

Тема 1.1 — Лекційний матеріал

Матриці та визначники

Лекція 1–2 (4 год.): Поняття матриці. Операції з матрицями: додавання, множення на скаляр, множення матриць. Транспонування матриці. Квадратні матриці: діагональна, одинична, нульова, трикутна, симетрична. Визначник матриці: обчислення визначників 2×2 та 3×3 , правило Саррюса, розклад за рядком/стовпцем. Властивості визначників.

Обернена матриця: поняття оберненої матриці, умова існування, алгебраїчні доповнення, приєднана матриця. Ранг матриці: поняття рангу, методи визначення (метод елементарних перетворень). Застосування у комп'ютерній графіці та системах рівнянь.

Ключові питання лекції

- Поняття матриці та основні операції над матрицями
- Визначник матриці та методи його обчислення
- Властивості визначників та їх практичне застосування
- Обернена матриця: умови існування та методи обчислення
- Ранг матриці та метод елементарних рядкових перетворень
- Власні значення та власні вектори матриці (вступ)

📌 Застосування: матриці широко використовуються в комп'ютерній графіці, машинному навчанні та криптографії.

Тема 1.1 — Практичне заняття та СРС

Практичне заняття (2 год.)

Завдання 1. Виконання операцій над матрицями: обчислення сум, добутків матриць, транспонування. Перевірка властивостей матричного множення.

Завдання 2. Обчислення визначників матриць 2×2 та 3×3 різними методами (правило Саррюса, розклад за рядком). Знаходження оберненої матриці.

Завдання 3. Визначення рангу матриці методом елементарних перетворень. Тестування за ключовими термінами теми (10 питань).

Самостійна робота (5 год.)

- Опрацювання посібника: Мойсишин В. М., Савчук Я. І., Бандура А. І. «Практикум з вищої математики» Ч. 1 — розділ «Матриці та визначники». — ІФНТУНГ, 2022.
- Розв'язання задач на обчислення визначників та оберненої матриці (10 задач)
- Підготовка конспекту: «Застосування матриць у комп'ютерній графіці та обробці зображень»
- Опрацювання електронного підручника: Дудкін М. Є., Дюженкова О. Ю., Степахно І. В. «Вища математика» — КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.

Очікуваний результат: студент вміє виконувати операції з матрицями, обчислювати визначники, знаходити обернену матрицю та ранг матриці.

Тема 1.2 — Лекційний матеріал

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Лекція 3 (2 год.): Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Теорема Кронекера–Капеллі: умови сумісності та визначеності системи. Однорідні та неоднорідні системи. Фундаментальна система розв'язків однорідної СЛАР. Метод Гауса (метод послідовного виключення невідомих): пряме та зворотне ходи. Метод Гауса–Жордана.

Формули Крамера: застосування та обмеження. Метод оберненої матриці. Порівняння методів за ефективністю для різних типів систем. Застосування СЛАР в алгоритмах комп'ютерної інженерії та задачах оптимізації.

Ключові питання лекції

- Теорема Кронекера–Капеллі та умови сумісності СЛАР
- Метод Гауса: алгоритм і чисельні особливості
- Формули Крамера та їх застосування
- Метод оберненої матриці для розв'язання СЛАР
- Однорідні системи та фундаментальна система розв'язків
- Порівняння обчислювальної складності методів

Тема 1.2 — Практичне заняття та СРС

Практичне заняття (2 год.)

Завдання 1. Розв'язання СЛАР методом Гауса: прямий та зворотній хід, запис у вигляді розширеної матриці, аналіз сумісності системи.

Завдання 2. Розв'язання СЛАР за формулами Крамера та методом оберненої матриці. Порівняння результатів.

Завдання 3. Дослідження однорідної СЛАР: знаходження фундаментальної системи розв'язків і загального розв'язку.

Самостійна робота (5 год.)

- Опрацювання підручника: Дудкін М. Є., Дюженкова О. Ю., Степахно І. В. «Вища математика» — КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 — розділ «СЛАР»
- Розв'язання 8 задач на СЛАР різними методами із порівнянням ефективності
- Підготовка схеми-алгоритму методу Гауса (блок-схема)
- Дослідження застосування СЛАР у задачах балансування потоків та фінансових моделях

Очікуваний результат: студент вміє розв'язувати СЛАР методами Гауса, Крамера та оберненої матриці, досліджувати сумісність систем і знаходити загальний розв'язок.

Тема 1.3 — Лекційний матеріал

Вектори та аналітична геометрія

Лекція 4 (2 год.): Вектори у просторі: лінійні операції, проекція вектора на вісь. Скалярний добуток: означення, властивості, геометричний зміст (кут між векторами, умова перпендикулярності). Векторний добуток: означення, властивості, геометричний зміст (площа паралелограма, умова колінеарності). Мішаний добуток: означення, геометричний зміст (об'єм паралелепіпеда, умова компланарності).

Аналітична геометрія

Рівняння прямої на площині та у просторі (загальне, параметричне, канонічне, через дві точки). Рівняння площини (загальне, через три точки, через точку і нормаль). Взаємне розміщення прямих і площин. Криві другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола (канонічні рівняння). Поверхні другого порядку (вступ).

Тема 1.3 — Практичне заняття та СРС

Практичне заняття (2 год.)

Завдання 1. Обчислення скалярного, векторного та мішаного добутків векторів. Визначення кутів між векторами, площі фігур та об'ємів тіл.

Завдання 2. Складання рівнянь прямої та площини за заданими умовами. Визначення взаємного розміщення геометричних об'єктів.

Завдання 3. Визначення та побудова кривих другого порядку за їх рівняннями (еліпс, гіпербола, парабола).

Самостійна робота (5 год.)

- Опрацювання посібника: Мойсишин В. М., Савчук Я. І., Бандура А. І. «Практикум з вищої математики» Ч. 1 — розділи «Вектори», «Аналітична геометрія». — ІФНТУНГ, 2022.
- Розв'язання задач на операції з векторами та рівняння прямих і площин (8 задач)
- Підготовка конспекту: «Застосування векторної алгебри у 3D-комп'ютерній графіці»
- Дослідження кривих другого порядку та їх застосування у задачах фізики та техніки

Очікуваний результат: студент вміє виконувати операції з векторами, складати рівняння прямих і площин, розпізнавати та аналізувати криві другого порядку.

Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення

Тема 2.1

Границі функцій та неперервність. Числові послідовності, границя функції, неперервність, теореми про неперервні функції.

Тема 2.2

Похідна та диференціал функції однієї змінної. Правила диференціювання, похідні елементарних функцій, похідні вищих порядків.

Тема 2.3

Застосування похідної. Правило Лопіталя, дослідження функцій методами диференціального числення, екстремуми, асимптоти, побудова графіків.

Тема 2.1 — Лекційний матеріал

Границі функцій та неперервність

Лекція 5–6 (4 год.): Числові послідовності: поняття, збіжність, границя послідовності. Число e . Границя функції: означення за Коші та Гейне, односторонні границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, їх порівняння. Основні теореми про границі. Перша та друга чудові границі. Еквівалентні нескінченно малі.

Неперервність функції: означення у точці та на проміжку, точки розриву та їх класифікація (усувний розрив, розрив першого та другого роду). Властивості неперервних функцій (теореми Вейєрштраса, Больцано–Коші). Рівномірна неперервність.

Ключові формули

- 1
- 2

Ключові питання

- Означення границі функції за Коші та Гейне
- Нескінченно малі функції та еквівалентні нескінченно малі
- Перша та друга чудові границі
- Неперервність функції та класифікація точок розриву

Тема 2.2 — Лекційний матеріал

Похідна та диференціал функції однієї змінної

Лекція 7–8 (4 год.): Похідна функції: означення як границі відношення приросту, геометричний (дотична) та фізичний (швидкість) зміст. Правила диференціювання: сума, добуток, частка. Похідна складеної функції (ланцюгове правило). Похідна оберненої функції. Таблиця похідних елементарних функцій.

Похідні вищих порядків: означення та обчислення. Формула Лейбніца для n -ї похідної добутку. Диференціал функції: означення, властивості, геометричний зміст. Диференціювання функцій, заданих параметрично та неявно.

Ключові формули

- 1
- 2
- 3

Ключові питання

- Геометричний та фізичний зміст похідної
- Правила диференціювання та таблиця похідних
- Похідна складеної функції (ланцюгове правило)
- Диференціал та його застосування у наближених обчисленнях

Тема 2.2–2.3 — Практичне заняття та СРС

Практичне заняття (4 год.)

Задача 1. Обчислення границь функцій: усунення невизначеностей типу $0/0$, ∞/∞ , використання чудових границь та еквівалентних нескінченно малих.

Задача 2. Диференціювання функцій: знаходження похідних за правилами та таблицею, похідні складених і неявних функцій.

Задача 3. Повне дослідження функції: область визначення, монотонність, екстремуми, опуклість, точки перегину, асимптоти, побудова графіка.

Самостійна робота (10 год.)

- Опрацювання підручника: Дудкін М. Є., Дюженкова О. Ю., Степахно І. В. «Вища математика» — КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 — розділи «Границі», «Похідна»
- Розв'язання задач на обчислення границь з використанням правила Лопіталя (10 задач)
- Виконання індивідуального завдання: повне дослідження функції та побудова графіка
- Підготовка до модульного контролю: систематизація формул диференціювання

Очікуваний результат: студент вміє обчислювати границі, диференціювати функції, досліджувати функції за допомогою похідної та будувати графіки.

Інтегральне числення та функції кількох змінних

Тема 3.1

Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів, методи інтегрування: підстановка, інтегрування частинами, розкладання на прості дробі.

Тема 3.2

Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца, невластні інтеграли, геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.

Тема 3.3

Функції кількох змінних. Частинні похідні, повний диференціал, екстремуми функцій двох змінних, умовний екстремум, метод множників Лагранжа.

Тема 3.4

Кратні інтеграли. Подвійний та потрійний інтеграли, зміна порядку інтегрування, заміна змінних, застосування до обчислення об'ємів та мас.

Тема 3.1–3.2 — Лекційний матеріал

Інтегральне числення функції однієї змінної

Лекція 9–11 (6 год.): Первісна функція та невизначений інтеграл: означення, таблиця основних інтегралів, властивості. Методи інтегрування: метод підстановки (заміни змінної), метод інтегрування частинами (формула інтегрування частинами). Інтегрування раціональних дробів: розкладання на прості дробі. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.

Визначений інтеграл: поняття, сума Рімана, інтегровність функцій. Формула Ньютона–Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли першого та другого роду, ознаки збіжності.

Застосування визначеного інтеграла

- Обчислення площ плоских фігур (декартові та полярні координати)
- Довжина дуги кривої
- Об'єм тіла обертання
- Площа поверхні обертання

Ключові формули

- 1
- 2

Тема 3.1–3.4 — Практичне заняття та СРС

Практичне заняття (4 год.)

Задача 1. Обчислення невизначених інтегралів методами підстановки та інтегрування частинами. Інтегрування раціональних дробів.

Задача 2. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона–Лейбніца. Дослідження невластних інтегралів на збіжність.

Задача 3. Знаходження частинних похідних, повного диференціала, дослідження функцій двох змінних на екстремум. Обчислення подвійного інтеграла методом зміни порядку інтегрування.

Самостійна робота (10 год.)

- Опрацювання підручника: Мойсишин В. М., Савчук Я. І., Бандура А. І. «Практикум з вищої математики» Ч. 2. — ІФНТУНГ, 2022 — розділи «Інтеграл», «Функції кількох змінних»
- Виконання розрахунково-графічної роботи: обчислення площ та об'ємів засобами інтегрального числення
- Розв'язання задач на умовний екстремум методом множників Лагранжа (5 задач)
- Підготовка есе: «Застосування визначеного інтеграла в задачах фінансової математики та актуарних розрахунках»

Очікуваний результат: студент вміє обчислювати невизначені та визначені інтеграли, знаходити частинні похідні та екстремуми функцій кількох змінних, обчислювати кратні інтеграли.

Диференціальні рівняння та ряди

Тема 4.1

Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші, рівняння з відокремлюваними змінними, лінійні рівняння першого порядку.

Тема 4.2

Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами, однорідні та неоднорідні, метод варіації сталих.

Тема 4.3

Числові ряди. Ознаки збіжності, знакозмінні ряди. Степеневі ряди, ряд Маклорена та Тейлора, застосування в наближених обчисленнях.

Тема 4.4

Ряди Фур'є. Тригонометричні ряди, умови збіжності, застосування до аналізу сигналів і обробки даних в інформаційних системах.

Тема 4.1–4.2 — Лекційний матеріал

Диференціальні рівняння

Лекція 12–14 (6 год.): Звичайні диференціальні рівняння (ЗДР): поняття, порядок, загальний та частинний розв'язок. Задача Коші. ДР першого порядку: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння, лінійні рівняння першого порядку (метод Бернуллі, метод варіації сталої). Рівняння Бернуллі. Геометрична інтерпретація (ізоклінали).

ДР вищих порядків: рівняння, що допускають пониження порядку. Лінійні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами: однорідні (характеристичне рівняння, три випадки) та неоднорідні (метод невизначених коефіцієнтів, метод варіації сталих).

Застосування ДР

- Моделі зростання та спадання (розпад, популяції, інвестиції з безперервним нарахуванням)
- Механічні коливання та електричні кола
- Задачі стійкості в інформаційних системах

Ключові формули

- Загальний розв'язок лінійного ДР 1-го порядку: ¹

Тема 4.1–4.4 — Практичне заняття та СРС

Практичне заняття (4 год.)

Задача 1. Розв'язання ЗДР першого порядку: рівняння з відокремлюваними змінними, лінійні рівняння першого порядку. Розв'язання задачі Коші.

Задача 2. Розв'язання лінійних ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами (однорідних та неоднорідних). Дослідження на стійкість.

Задача 3. Дослідження збіжності числових рядів. Розкладання функцій у ряди Маклорена. Застосування рядів Фур'є до аналізу сигналів (практичний кейс).

Самостійна робота (10 год.)

- Опрацювання підручника: Дудкін М. Є., Дюженкова О. Ю., Степахно І. В. «Вища математика» — КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 — розділи «ДР», «Ряди»
- Виконання розрахунково-графічної роботи з диференціальних рівнянь (10 задач різних типів)
- Підготовка реферату: «Застосування диференціальних рівнянь у моделюванні фінансових процесів та кредитних ризиків»
- Опрацювання матеріалу: ряди Фур'є та їх застосування у цифровій обробці сигналів

Очікуваний результат: студент вміє розв'язувати ЗДР різних типів, досліджувати збіжність рядів, розкласти функції в ряди Маклорена та Тейлора, застосовувати ряди Фур'є.

Теорія ймовірностей та математична статистика

Тема 5.1

Випадкові події та ймовірність.
Класичне, статистичне та геометричне
означення ймовірності, теореми
додавання та множення, повна
ймовірність, формула Байєса.

Тема 5.2

Дискретні та неперервні випадкові
величини. Закони розподілу,
характеристики (математичне
сподівання, дисперсія), основні
розподіли (Пуасона, нормальний,
показниковий).

Тема 6.1

Основи математичної статистики.
Вибірка, варіаційний ряд, емпіричний
розподіл, точкові та інтервальні оцінки
параметрів генеральної сукупності.

Тема 6.2

Перевірка статистичних гіпотез. Критерії узгодженості, кореляційний та регресійний аналіз, застосування у фінансовому аналізі та обробці даних.

Тема 5–6 — Лекційний матеріал та СРС

Теорія ймовірностей та математична статистика

Лекції 15–18 (8 год.): Простір елементарних подій, класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність, незалежність подій. Формула повної ймовірності та формула Байєса. Схема Бернуллі, локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа, формула Пуасона.

Випадкова величина: дискретна (таблиця розподілу, багатокутник розподілу) та неперервна (щільність, функція розподілу). Характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Основні розподіли: рівномірний, нормальний, показниковий, Пуасона, біноміальний.

Математична статистика

Генеральна та вибіркова сукупності. Варіаційний ряд, полігон, гістограма. Точкові оцінки (незміщені, ефективні, спроможні). Інтервальне оцінювання: довірчий інтервал для математичного сподівання та дисперсії. Перевірка статистичних гіпотез: критична область, критерій χ^2 . Кореляційний аналіз: коефіцієнт кореляції Пірсона. Лінійна регресія та метод найменших квадратів.

Практичне заняття (4 год.)

Розв'язання задач на формулу Байєса, розподіли випадкових величин, обчислення характеристик. Побудова статистичних таблиць та перевірка гіпотез. Регресійний аналіз на прикладі фінансових даних.

Чисельні методи та їх застосування

Тема 7.1

Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь: метод ділення відрізка навпіл (бісекції), метод хорд, метод дотичних (Ньютона), метод простої ітерації.

Тема 7.2

Чисельні методи розв'язання СЛАР: метод Гауса з вибором головного елемента, ітераційні методи (Якобі, Зейделя), оцінки похибок та збіжності.

Тема 8.1

Чисельне диференціювання та інтегрування. Формули прямокутників, трапецій, Сімпсона. Оцінки похибок. Застосування до обчислення інтегралів без аналітичного первісного.

Тема 8.2

Чисельні методи розв'язання ДР та апроксимація функцій. Метод Ейлера, метод Рунге–Кутта. Інтерполяція (Лагранж, Ньютон) та апроксимація методом найменших квадратів.

Тема 7–8 — Лекційний матеріал та СРС

Чисельні методи

Лекції 19–22 (8 год.): Поняття похибки в чисельних методах (абсолютна, відносна, обмеження). Чисельне розв'язання нелінійних рівнянь: метод бісекції (ділення навпіл), метод хорд, метод дотичних Ньютона, метод простої ітерації — умови збіжності. Чисельне розв'язання СЛАР: метод Гауса з вибором головного елемента (числова стійкість), метод LU-розкладання; ітераційні методи Якобі та Зейделя, критерії збіжності.

Чисельне інтегрування: методи прямокутників (лівих, правих, середніх), метод трапецій, метод Сімпсона, оцінки похибок. Чисельне диференціювання. Метод Ейлера для ЗДР, метод Рунге–Кутта 4-го порядку.

Апроксимація та інтерполяція

Інтерполяційний поліном Лагранжа. Схема розділених різниць Ньютона. Апроксимація функцій методом найменших квадратів. Кусково-лінійна та сплайн-апроксимація.

Практичне заняття та СРС (4 год. практик + 10 год. СРС)

- Реалізація чисельних методів у табличному середовищі (MS Excel / Python)
- Бандура А. І. «Лабораторний практикум з чисельних методів». — ІФНТУНГ, 2023.
- Порівняння точності методів: таблиці похибок, аналіз збіжності
- Індивідуальне завдання: чисельне розв'язання задачі Коші та інтерполяція заданої функції

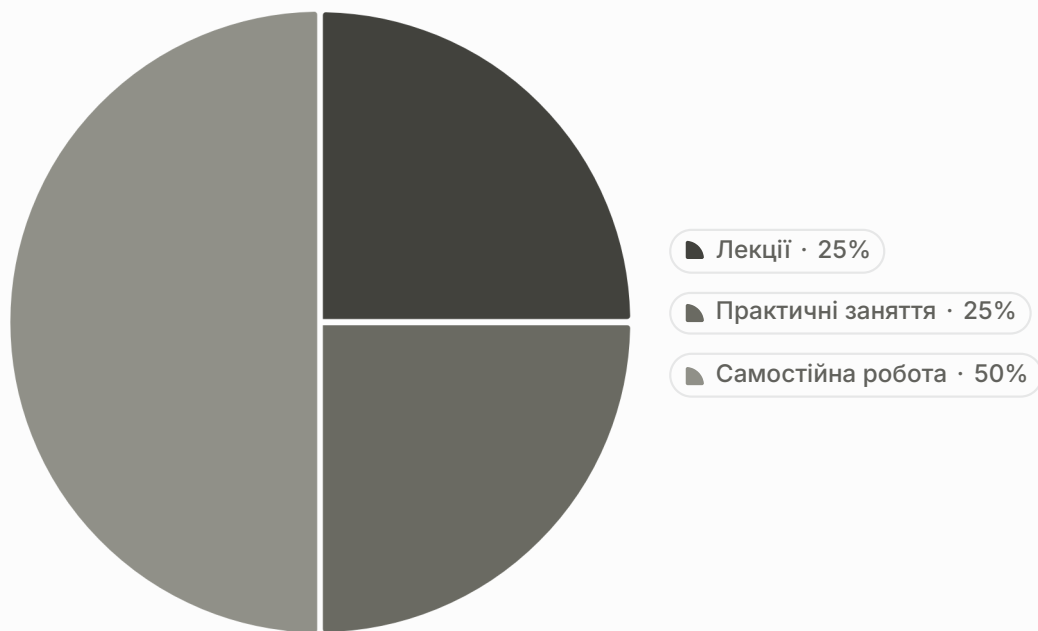
Очікуваний результат: студент вміє застосовувати чисельні методи для розв'язання нелінійних рівнянь, СЛАР, чисельного інтегрування та розв'язання ДР, оцінювати похибки.

Розподіл навчального часу — 240 годин

Модуль	Тема	Лекції (год.)	Практичні (год.)	СРС (год.)
Модуль 1	Тема 1.1 — Матриці та визначники	4	4	5
	Тема 1.2 — СЛАР	2	4	5
	Тема 1.3 — Вектори та аналітична геометрія	2	4	5
Модуль 2	Тема 2.1 — Границі та неперервність	4	4	5
	Тема 2.2 — Похідна та диференціал	4	4	5
	Тема 2.3 — Застосування похідної	2	4	5
Модуль 3	Тема 3.1–3.2 — Інтегральне числення	6	6	10
	Тема 3.3–3.4 — Функції кількох змінних. Кратні інтеграли	4	4	5
Модуль 4	Тема 4.1–4.2 — Диференціальні рівняння	6	6	10
	Тема 4.3–4.4 — Ряди (числові, степеневі, Фур'є)	4	4	10
Модуль 5–6	Тема 5.1–5.2 — Теорія ймовірностей	8	8	15
	Тема 6.1–6.2 — Математична статистика	6	4	15
Модуль 7–8	Тема 7.1–7.2 — Чисельні методи. Нелінійні рівняння та СЛАР	4	4	5
	Тема 8.1–8.2 — Чисельне інтегрування, ДР, апроксимація	4	4	5
Разом		60	60	120

 Загальний обсяг: **240 годин = 8 кредитів ЄКТС**. Розподіл є орієнтовним і може коригуватися відповідно до специфіки навчального процесу.

Структура навчального часу



Коментар до розподілу

Загальний обсяг — **240 годин (8 кредитів ЄКТС)** — розподілено між трьома формами роботи для забезпечення балансу між теорією та практикою.

Лекції — 60 год. (25%)

Системне подання ключового теоретичного матеріалу з використанням наочних схем, таблиць і прикладів із задач комп'ютерної інженерії.

Практичні — 60 год. (25%)

Відпрацювання навичок розв'язання задач, виконання розрахунково-графічних робіт, реалізація чисельних методів у середовищах Excel та Python.

Самостійна робота — 120 год. (50%)

Поглиблене вивчення, підготовка індивідуальних завдань, робота з джерелами. Самостійна робота становить **50% обсягу дисципліни**.

Самостійна робота студентів — Детальний опис



Опрацювання літератури

Поглиблене вивчення теоретичного матеріалу за підручниками з вищої математики (Дудкін, Дюженкова, Степахо; Мойсишин, Савчук, Бандура та ін.), електронними ресурсами КПІ та ІФНТУНГ, науковими статтями. Студент конспектує ключові положення, виводить формули та порівнює підходи різних авторів.



Індивідуальні завдання

Виконання розрахунково-графічних робіт (РГР) за темами модулів (лінійна алгебра, диференціальне та інтегральне числення, ДР); аналітичних завдань (дослідження функцій, статистичний аналіз даних); творчих завдань — есе, реферати з застосування математики в комп'ютерній інженерії та фінансових системах.



Робота з інформаційними ресурсами

Опрацювання електронних репозиторіїв: КПІ ім. Ігоря Сікорського (ela.kpi.ua), ІФНТУНГ (library.nung.edu.ua), Wolfram MathWorld (mathworld.wolfram.com), Khan Academy (khanacademy.org). Використання систем комп'ютерної математики: WolframAlpha, GeoGebra, Python (SymPy, NumPy).



Підготовка до занять

Підготовка до практичних занять (опрацювання умов задач, повторення теорії); підготовка до тестувань (ключові формули, теореми); підготовка до модульних контрольних робіт (систематизація знань, типові задачі кожного модуля).

Форми контролю знань

1

Поточний контроль

Завдання: розрахункові вправи та задачі за темами змістовного модуля. Оцінюються регулярність виконання завдань, якість розв'язань і рівень засвоєння матеріалу. Поточний контроль формує накопичувальну оцінку протягом семестру. Проводиться після кожної теми у формі тестування (10–15 питань) або самостійної роботи.

2

Проміжний контроль

Модульна контрольна робота або розрахунково-графічна робота (РГР), що охоплює теми змістовного модуля (теоретичні питання, розрахункові задачі, дослідження функцій). Оцінюються повнота відповіді, правильність розрахунків та обґрунтованість висновків. Проводиться після завершення кожного змістовного модуля (8 контрольних точок).

3

Підсумковий контроль

Іспит відповідно до навчального плану. Форма проведення — письмовий іспит (теоретичні питання + практичні задачі). Підсумкова оцінка враховує результати поточного, проміжного та підсумкового контролю відповідно до встановленої шкали: **100-бальна система** з переведенням у національну шкалу та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

Методи викладання

Викладання дисципліни «Вища математика» поєднує класичні академічні та інтерактивні методи, що забезпечує формування не лише міцної теоретичної бази, а й практичних навичок, необхідних для майбутньої фахової діяльності у галузі комп'ютерної інженерії та фінансово-інформаційних систем.

Лекції

Системне подання теоретичного матеріалу з використанням наочних формул, схем і прикладів із прикладних задач; студенти ведуть конспекти та задають уточнювальні запитання.

Прикладні задачі

Розв'язання задач із застосуванням математичних методів до задач комп'ютерної інженерії, фінансового аналізу та обробки даних; відпрацювання алгоритмів розв'язання.

Розрахунково-графічні роботи

Індивідуальні завдання на дослідження функцій, обчислення інтегралів, розв'язання ДР та задач теорії ймовірностей; розвиток самостійності та точності обчислень.

Комп'ютерний практикум

Реалізація чисельних методів у середовищі Python (NumPy, SciPy) та MS Excel; перевірка аналітичних розв'язань засобами WolframAlpha та GeoGebra.

Дискусії та захист РГР

Обговорення результатів розрахунково-графічних робіт, пояснення методів розв'язання, аналіз помилок; розвиток критичного мислення та математичної комунікації.

Самостійне дослідження

Підготовка рефератів та есе із застосування математики в інформаційних системах, фінансовому моделюванні та аналізі даних; розвиток навичок самостійного пошуку інформації.

- ❑ Усі методи спрямовані на формування компетентностей, передбачених освітньо-професійними програмами спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Рекомендована література та ресурси

Підручники та навчальні посібники (2022–2024 рр.)

- 1

Бандура А. І.
Лабораторний практикум з чисельних методів. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2023. — 193 с.
- 2

Дудкін М. Є., Дюженкова О. Ю., Степахно І. В.
Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — Режим доступу: ela.kpi.ua
- 3

Мойсишин В. М., Савчук Я. І., Бандура А. І. та ін.
Практикум з вищої математики : навч. посіб. Ч. 1, 2. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. — 658 с. ISBN 978-966-694-411-8
- 4

Скуратовський Р. В.
Вища математика для спеціальностей «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика» : навч. посіб. — Київ, 2022. — Режим доступу: academia.edu
- 5

Сосиньський А. Б.
Mathematical English : підручник англійської для математиків. — Київ, 2023.
- 6

Олійник О. П., Тупко Н. П., Гришко О. М., Варивода В. О.
Вища математика : навч. посіб. : у 2 ч. Ч. 1. — Київ : НАУ, 2022. — 217 с. Режим доступу: er.nau.edu.ua
- 7

Бандура А. І., Криштопа Л. І., Куриляк А. І.
Чисельні методи : конспект лекцій. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2023.
- 8

Степасюк Л. М., Якимовська А. В.
Методичні вказівки для виконання практичних завдань з дисципліни «Вища математика». — Київ : НУБіП України, 2024.

Онлайн-ресурси та системи комп'ютерної математики

- Електронний репозиторій КПІ ім. Ігоря Сікорського
ela.kpi.ua
- Репозиторій ІФНТУНГ
library.nung.edu.ua
- Wolfram MathWorld
mathworld.wolfram.com
- GeoGebra — інтерактивна математика
geogebra.org

Фахові видання та платформи

- WolframAlpha
wolframalpha.com
- Khan Academy — математика
khanacademy.org
- Desmos — графічний калькулятор
desmos.com
- SciPy (Python) документація
scipy.org
- Журнал «Математика в технічних університетах»
- Верховна Рада — освітня документація
zakon.rada.gov.ua