



# Силабус дисципліни «Чисельні методи»

**Викладач:** Хомченко Анатолій Никифорович  
д.ф.-м.н., професор кафедри інтелектуальних інформаційних систем

## Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент

### має знати:

- основні принципи, історію та сучасні проблеми щодо досліджень в сфері чисельного аналізу;
- загальні поняття, пов'язані з чисельними методами;
- постановки типових математичних задач;
- чисельні методи розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь;
- методи обчислення власних значень і власних векторів матриці;
- чисельні методи наближення функцій;
- методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій;
- методи чисельного інтегрування звичайних диференціальних рівнянь;
- чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь із частинними похідними.

### має вміти:

- реалізовувати на ЕОМ чисельні методи розв'язання математичних задач;
- застосувати один або декілька з відомих комп'ютерних математичних пакетів для розв'язання практичних задач;
- проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи.

**Обсяг:** буде визначено після здійснення процедури вибору студентами вибіркового дисциплін.

**Мета:** формування теоретичних знань з основ чисельного аналізу та дослідження операцій, засвоєння студентами основних чисельних методів та надбання навичок їх застосування для рішення математичних задач, що виникають при розробці інформаційних систем. При цьому велика увага приділяється практичній роботі студентів на персональних комп'ютерах із застосуванням математичних пакетів.

## Оригінальність навчальної дисципліни:

Авторський курс

## Зміст дисципліни

- Тема 1.** Вступ до дисципліни. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
- Тема 2.** Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим.
- Тема 3.** Чисельні методи наближення функцій
- Тема 4.** Задачі інтерполяції функцій одного аргумента (Версія Лагранжа).
- Тема 5.** Задачі інтерполяції функцій одного аргумента (Версія Ерміта).
- Тема 6.** Задачі інтерполяції функцій двох аргументів на симплексі.
- Тема 7.** Задачі інтерполяції функцій двох аргументів на мультиплексі.
- Тема 8.** Чисельне диференціювання функцій.
- Тема 9.** Методи розв'язування задач Діріхле для одновимірного рівняння Лапласа.
- Тема 10.** Методи розв'язування задач Діріхле класичним методом Монте-Карло (випадкові блукання).
- Тема 11.** Задача Діріхле для двовимірного рівняння Лапласа. Метод барицентричного усереднення.
- Тема 12.** Чисельне інтегрування функцій.
- Тема 13.** Чисельне інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Задача Коші.
- Тема 14.** Метод Лібмана (Шаблон Q5).
- Тема 15.** Метод Лібмана (Шаблон Q9).

**Пререквізити**

«Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика»

**Пореквізити**

Знання, отримані під час проходження дисципліни, можуть бути використані у дисциплінах чи напрямках «Математичне моделювання», «Когнітивні системи та моделі».

**Семестровий контроль:** залік

**Оцінювання:**

За семестр: 70 балів

За залік: 30 балів

**Види робіт:**

Практичні роботи

**Технічне забезпечення**

Не передбачено

**Політика щодо дедлайнів**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

**Політика щодо академічної доброчесності**

Передбачає самостійне виконання практичних робіт. Списування під час заліку (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.

**Тема 16.** Швидкі алгоритми метода Монте-Карло.

**Тема 17.** Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь.

**Тема 18.** Крайові задачі. СР-аналоги 1-ї похідної. СР-аналоги 2-ї похідної.

**Тема 19.** Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь.

**Тема 20.** Наближене інтегрування. Квадратури Ньютона-Котеса.

**Тема 21.** Квадратури Гаусса.

**Тема 22.** Методи математичної фізики.

**Тема 23.** Чисельне розв'язування крайової задачі Діріхле для рівняння Лапласа методом скінченних різниць.

**Тема 24.** Чисельне розв'язування змішаної крайової задачі для одновимірного рівняння теплопровідності методом скінченних різниць.

**Тема 25.** Розв'язування задачі Діріхле для рівняння Лапласа методом скінченних елементів.

**Критерії оцінювання лабораторних/практичних/індивідуальних/робіт/ доповідей/проектів**

*Максимальна кількість балів* – студент з високою якістю самостійно виконав весь обсяг робіт, відповідає на всі питання, пов'язані з виконаними роботами, та робить додаткові розрахунки, які йому пропонує викладач. У викладача немає претензій щодо вимог до виконання роботи.

*70%-99% від максимальної кількості балів* – студент з достатньою якістю самостійно виконав всі завдання, але в процесі роботи він робив деякі помилки, які, після вказування на них викладачем, самостійно виправляв. На деякі питання він відповідає з незначною похибкою. *40%-69% від максимальної кількості балів* – студент з середньою якістю самостійно виконав всі завдання, але не дотримані всі вимоги до виконання роботи. На питання він відповідає з незначною похибкою. Запропоновані викладачем додаткові розрахунки робить з незначними помилками. Не всі вимоги до оформлення роботи дотримані.

*1%-39% від максимальної кількості балів* – студент самостійно виконав всі роботи, але якість реалізації недостатня, не всі вимоги до роботи дотримані. На питання щодо виконання робіт відповіді не зовсім чіткі. Є помилки при відповідях.

*0 балів* – студент не виконав весь обсяг робіт, або виконав з грубими помилками. Він має проблеми з розрахунками, не знає теоретичного матеріалу, оформлення роботи не відповідає поставленим вимогам.