



Уманський національний
університет садівництва

Інженерно-технологічний
факультет

Кафедра математики і фізики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Чисельні методи»

Рівень вищої освіти:	<u>перший (бакалаврський)</u>
Спеціальність:	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
Освітня програма:	<u>Комп'ютерні науки</u>
Рік підготовки:	<u>2-й</u>
Семестр	<u>4-й</u>
Форма навчання:	<u>денна</u>
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>4</u>
Мова викладання:	<u>українська</u>
Обов'язкова/вибіркова:	<u>обов'язкова</u>

Лектор курсу	Леонід Євгенійович Ковальов
Профайл лектора	https://math.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobotniki/kovalyov-leonid-evgenievich.html
Контактна інформація лектора (e-mail)	cafedra.math.phys@gmail.com
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=431

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу	надання студентам методики розв'язання основних задач чисельного аналізу, що виникають в інженерній та науковій практиці і навичок розв'язання чисельних задач на ЕОМ та конструювання на цій основі програмного та математичного забезпечення.
Завдання курсу	розвиток умінь і навичок розв'язувати практичні задачі чисельними методами з використанням ПК; набуття здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Компетентності	<ul style="list-style-type: none">• здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1);• здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);• здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1);• здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач (СК4).
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none">• використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПР2);• використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів (ПР6);• виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення (ПР17).

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції / практичні (семинарські, лабораторні))	Зміст тем курсу	Завдання	Оцінювання (балів)
Змістовий модуль 1				
Тема 1: Елементи теорії похибок	2/0	Наближені числа, їх абсолютні і відносні похибки. Правила наближених обчислень і оцінка похибок при обчисленнях: додавання і віднімання наближених чисел; множення і ділення наближених чисел. Похибки обчислень значень функції.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування.	5
Тема 2: Методи розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь	4/4	Методи обчислення коренів нелінійних рівнянь із заданою точністю (ϵ -коренів): метод поділу навпіл (бісекцій, або дихотомії), метод простих ітерацій, метод Ньютона (дотичних), метод січних (хорд), метод хорд та дотичних (комбінований метод). Методи обчислення коренів системи нелінійних рівнянь із заданою точністю по нев'язці (ϵ -коренів): метод простих ітерацій, метод Ньютона.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Тема 3: Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2/6	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) методом Гаусса і методом Гаусса з вибиранням головного елемента. Метод квадратних коренів розв'язання СЛАР. Метод простих ітерацій і метод Зейделя розв'язання СЛАР.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Тема 4: Повна та часткова проблема розв'язання задач на власні значення	2/4	Задача знаходження оберненої матриці. Метод Гауса для обчислення оберненої матриці і визначника матриці. Проблема власних чисел і власних значень. Степеневий метод і метод обернених ітерацій розв'язання проблеми власних значень.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Модульний контроль 1				10
Змістовий модуль 2				
Тема 5: Інтерполяція	2/4	Наближення функцій, заданих своїми значеннями в точках: інтерполяційний многочлен Лагранжа, інтерполяційний многочлен Ньютона.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Тема 6: Побудова формул чисельного диференціювання	2/4	Побудова формул чисельного диференціювання. Метод чисельного диференціювання функцій з використанням інтерполяційного многочлена Ньютона.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Тема 7: Елементи найкращого наближення	2/4	Наближення функцій, заданих своїми значеннями в точках, сплайнами: лінійні сплайни, квадратичні сплайни, кубічні сплайни. Апроксимація функцій методом найменших квадратів. Наближення функцій, заданих своїми значеннями в	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття,	5

		точках, розкладом їх у ряд Фур'є. Швидке дискретне перетворення Фур'є.	наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	
Тема 8: Наближене інтегрування функцій	2/4	Метод чисельного диференціювання функцій з використанням інтерполяційного многочлена Ньютона. Методи обчислення означених інтегралів із заданою точністю з використанням формул: прямокутників, трапецій, Сімпсона (парабол). Квадратурні формули інтерполяційного типу, формули Ньютона-Котеса.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Тема 9: Чисельні методи розв'язання задачі Коші	2/4	Однокрокові методи розв'язання задачі Коші: метод Ейлера і його модифікації, методи Рунге-Кутта. Багатокрокові методи – методи Адамса. Методи розв'язання задачі Коші для жорстких систем звичайних диференціальних рівнянь.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Тема 10: Чисельні методи розв'язання крайових задач	2/4	Методи розв'язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь: метод стрільби (балістичний), метод колокації, метод Гальоркіна, метод найменших квадратів, метод скінченних різниць. Метод прямих та метод сіток розв'язання крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними.	Опрацювання лекційного матеріалу і питань для самостійного вивчення та проходження тестування. Виконання завдань лабораторного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах.	5
Модульний контроль 2				10
Всього за 4 семестр	22/38			70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика оцінювання	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (іспиту) здобувач може набрати максимально 70 балів. На підсумковому контролі (іспит) здобувач може набрати максимально 30 балів, що в сумі і дає 100 балів.
Політика щодо академічної доброчесності	Під час виконання лабораторних та тестових завдань, проведення контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (за погодженням із деканом факультету)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни