

СИЛАБУС

Кафедра автоматизованого управління технологічними процесами

Назва курсу	Числові методи
Мова викладання	Українська
Викладач (-і)	Кисельов В.Б., д.т.н., професор кафедри автоматизованого управління технологічними процесами
Профайл викладача	Е-mail: kvbglush1953@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3437-2825
Контакти викладача	Е-mail: kvbglush1953@gmail.com Платформа Classroom на базі tnu.edu.ua

1. Анотація курсу

Навчальна дисципліна «Числові методи» є складовою циклу, що формує фахові компетентності професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Дисципліна вивчає методи числового розв'язання типових задач, які найчастіше зустрічаються у діяльності бакалавра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Вивчення курсу «Чисельні методи» дасть можливість ознайомлення з основними методами числового розв'язання алгебраїчних, трансцендентних, диференціальних рівнянь та систем, методи числового інтегрування та знаходження похідних, з базовими методами та підходами в області наближення функцій, апроксимації та інтерполяції, чисельного диференціювання та інтегрування функцій. Як результат – формування у студентів вміння обґрунтувати вибір чисельного методу розв'язування математичної задачі, знати особливості його реалізації на ПК, вміти запрограмувати відповідний алгоритм, отримати числовий результат та оцінити похибку, що виникла в результаті розв'язку та інтерпретувати одержані результати.

Короткий зміст курсу:

Змістовий модуль 1

Розділ 1. Загальні положення

Тема 1.1 Загальна характеристика дисципліни «Числові методи»

Розділ 2 Чисельне розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Тема 2.1 Теорія СЛАР. Характеристика методів розв'язування

Тема 2.2. Розв'язування СЛАР точними (прямими) методами.

Тема 2.3. Розв'язування СЛАР ітераційними методами

Розділ 3. Чисельне розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь

Тема 3.1 Теорія чисельного розв'язування нелінійних рівнянь. Метод дихотомії.

Тема 3.2 Метод хорд. Метод Ньютона

Тема 3.3 Комбінований метод. Розв'язування систем нелінійних рівнянь

Розділ 4 Апроксимація (наближення) функцій

Тема 4.1 Інтерполяція функцій. Інтерполяція формули Ньютона і Лагранжа. Похибки інтерполяційних формул.

Тема 4.2 Середньоквадратичне наближення. Метод найменших квадратів

Змістовий модуль 2.

Розділ 5 Обчислення власних значень і власних векторів матриць

Тема 5.1 Власних значення і власні вектори матриць. Методи їх обчислення

Розділ 6 Чисельне диференціювання і інтегрування функцій

Тема 6.1 Чисельне диференціювання функцій

Тема 6.2 Чисельне інтегрування. Формула прямокутників

Тема 6.3 Формула трапецій. Формула Сімпсона

Розділ 7 Чисельне розв'язання звичайних диференціальних рівнянь

Тема 7.1 Теорія лінійних ДР вищого порядку. Чисельне розв'язування звичайних ДР. Задача Коші

Тема 7.2 Гранична (крайова) задача. Чисельні методи розв'язування граничної (крайової) задачі

Тема 7.3 Метод скінчених різниць

Тема 7.4 Метод скінчених елементів

Тема 7.5 Метод дискретної ортогоналізації Годунова (метод ортогональної прогонки)

2. Мета та цілі курсу

Метою викладання дисципліни “Числові методи ” є забезпечення фундаментальної підготовки для вивчення практично без винятку всіх професійно-орієнтованих дисциплін, надати студентам знання з основних методів наближеного дослідження різних виразів, рівнянь та систем, які складають математичні моделі типових систем, об'єктів і технологічних процесів. Таким чином, ця дисципліна забезпечує вивчення дисциплін, які розглядають математичні моделі систем та процесів керування, що не можуть бути досліджені аналітично; отримання студентами знань та навиків реалізації основних чисельних методів розв'язування математичних задач на ПК.

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях по таких напрямках як: «Вища математика»; «Математичний аналіз» «Лінійна алгебра і аналітична геометрія»; «Диференціальні рівняння»

3. Результати навчання

1. Вміння формалізувати поставлену задачу та визначати розділ обчислювальної математики, який необхідно використати для її розв'язання;
2. Вміння вибрати один із відомих обчислювальних методів та алгоритмів;

3. Вміння володіти навиками програмної реалізації чисельних алгоритмів на ПК, використовуючи сучасні мови програмування або стандартні підпрограми в пакеті програм;

4. Вміння досліджувати математичні моделі та алгоритми на ПК.

4. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна к-сть годин
лекції	30
лабораторні заняття	-
Практичні заняття	30
самостійна робота (реферат, РГР, КР, КП, тощо)	90

5. Пререквізити

Раніше вивчені дисципліни необхідні для освоєння курсу: «Вища математика»; «Математичний аналіз» «Лінійна алгебра і аналітична геометрія»; «Диференціальні рівняння».

Постреквізити. Дисципліни, які будуть використовувати результати навчання даного курсу: «Теорія автоматичного керування», «Автоматизовані системи контролю», «Моделювання та оптимізація систем керування», «Інтелектуальні сенсори систем керування», спеціальні розділи математики.

6. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок з відповідною вагою за кожен з таких видів робіт: активна робота на практичних заняттях, розрахункова підсумковий контроль (екзамен). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Розрахункова робота	В рамках курсу передбачено виконання РР.
Практична роботи	Критерії оцінювання лабораторних та практичних робіт: <ol style="list-style-type: none"> 1. Підготовленість до практичних занять 2. Самостійність виконання практичних робіт. 3. Повнота виконання завдань 4. Своєчасність виконання та захисту практичних робіт Максимальний бал за кожен практичну роботу – 5 балів
Тест	Проміжний тест проводиться у кожному модулі з курсу та оцінюється максимально в

	10 балів.
Іспит	Іспит проводиться в кінці курсу, включає два теоретичних питання і одне практичне завдання. Максимально оцінюється в 40 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Позитивна оцінка за всіма обов'язковими видами робіт (практичні роботи)

Шкала оцінювання

За шкалою ТНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84	добре	C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64	задовільно	E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34	незадовільно	F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

7. Політики курсу

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час тесту, іспиту заборонені.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо: відбувається згідно з Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському національному університет ім. В.І. Вернадського.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба,

працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн-формі за погодженням.

8. Навчальні ресурси

№	Найменування
1	Обладнання: проектор, комп'ютери з доступом до мережі Інтернету
2	Програмне забезпечення: Mathcad, SMath Studio, C/C++

9. Рекомендована література

1. Ремез. Н.С., Кисельов В.Б., Дичко А.О., Мінаєва Ю.Ю. Чисельні методи розв'язання технічних задач. Підручник.-Одеса: Видавничий дім «Гельветика»,-2022, 186 с.
2. Кветний Р.Н. Методи комп'ютерних обчислень. Навч. посібник. –Вінниця: ВДТУ, 2001. -148с.
3. Числові методи: навчальний посібник / С. М. Москвіна - Вінниця: ВНТУ, 2013. 326 с.
4. Числові методи на MathCad. Режим доступу: <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/tarasevich/default.asp>.
5. Самарський А.А., Гупик А.В. Числові методи. -М.: Наука, 2000. - 432с.
6. Пліс А.И., Слівіна Н.А. MathCad. Математичний практикум для інженерів та економістів. – М.:Фінанси та статистика, 2008. – 653с.