



СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

« ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ »

Шифр та назва спеціальності	131 – Прикладна механіка	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Прикладна механіка	Кафедра	Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскура

ВИКЛАДАЧ



Фатєєв Олександр Миколайович, Oleksandr.Fatyeyev@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри "Гідравлічні машини". Закінчив НТУ «ХПІ» у 2003 р за спеціальністю «Гідравлічні і пневматичні машини». Захистив дисертацію в 2012 р на тему «Підвищення технічного стану гідропневмоагрегати за рахунок синтезу раціональних схем». Читає курси: «Технічна діагностика гідропневмосистем», «Гідропневмоавтоматика нафтогазового обладнання». Наукові інтереси: гідроагрегати надвисокого тиску, цифрова гідравліка.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Курс «Чисельні методи» ставить своєю ціллю ознайомлення студентів з основними розділами комп'ютерної обчислювальної математики, які широко використовуються в проектуванні та розробці гідравлічних машин, гідропневмоприводів та цифрових гідро та пневмоагрегатів.
Мета та цілі	Мета курсу – надання студентам знань та навичок, необхідних для чисельного розв'язання задач, які зустрічаються на практиці, та які не мають аналітичного розв'язку, або для яких знаходження аналітичного розв'язку є недоцільним. Формування компетентностей щодо використання чисельних методів до розв'язання різноманітних задач теорії та практики.
Формат	Лекції, самостійна робота, контрольні роботи. Підсумковий контроль – залік.
Результати навчання	Продемонструвати знання і розуміння розділів математики, що мають відношення до розв'язання проблем прикладної механіки: диференціальне та інтегральне числення, алгебра, функціональний аналіз дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторне числення, диференціальні рівняння в звичайних та часткових похідних, аналітична геометрія, прикладна статистика, методи Фур'є — та спроможність використовувати ці інструменти для інженерних застосувань; продемонструвати знання і розуміння основ інформаційних технологій, чисельних методів, дискретної математики, програмування, практичні навички створення і використання прикладного програмного забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень; розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у машинобудівній галузі або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; використовувати математичні методи при виконанні проектно-конструкторських робіт;
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 48 год., самостійна робота – 72 год.
Пререквізити	Повна загальна середня освіта.
Вимоги викладача	Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно мати конспект лекцій з попередніх занять. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою та контроль вміння вирішувати прикладні задачі. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на всіх заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3 семестр

	Чисельні методи
Тема 1 Л4, СР8	Вступ. Сутність чисельних методів. Загальні поняття. Характеристики чисельних методів.
Тема 2 Л6, СР8	Елементи теорії похибок. Абсолютна і відносна похибки. Значуща цифра, число вірних знаків. Округлення чисел. Правило округлення по внесенню змін. Зв'язок відносною похибки і числа вірних знаків. Похибка суми, різниці, добутку і частки. Загальна формула для похибки. Обчислення відносних похибок ступеня, кореня, граничних абсолютних похибок елементарних функцій.
Тема 3 Л6, СР8	Наближене розв'язання нелінійних рівнянь. Методи наближеного розв'язання нелінійних рівнянь. Методи відділення ізольованих коренів рівняння, оцінка похибки. Методи половинного ділення, хорд, дотичних, комбінований метод. Оцінка похибки наближення. Метод ітерації. Графічна інтерпретація методу ітерації. Теорема про збіжність ітераційного процесу. Оцінка похибки розв'язання. Алгоритм чисельного розв'язання нелінійних рівнянь.
Тема 4 Л6, СР8	Розв'язання систем лінійних рівнянь. Точні і наближені методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Метод квадратного кореня, метод Халецкого. Метод ітерації. Теорема про збіжність ітераційного процесу. Метод Зейделя. Оцінка похибки наближення.
Тема 5 Л6, СР8	Наближення функцій. Постановка задачі наближення функції. Метод найменших квадратів. Наближення функції сплайнами. Кубічні сплайни.
Тема 6 Л6, СР8	Інтерполяція функцій. Постановка задачі. Кінцеві різниці. Центральні різниці. Інтерполяційні формули Ньютона. Оцінка похибки. Інтерполяційна формула Лагранжа. Оцінка похибки інтерполяційної формули Лагранжа. Зворотна інтерполяція.
Тема 7 Л4, СР8	Наближене диференціювання. Постановка задачі. Методи наближеного диференціювання.
Тема 8 Л4, СР8	Наближене інтегрування. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Формули прямокутників (правих, лівих і середніх). Оцінки похибок. Формули трапеції і Сімсона. Остаточний член. Метод Монте-Карло. Оцінка похибки.
Тема 9 Л6, СР8	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Постановка задачі. Задача Коші. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь методом Ейлера, модифікації цього методу. Оцінка похибки при наближенні розв'язання. Сімейство методів Рунге-Кутта. Оцінка похибки методу на кроці. Порядок методу. Класичні варіанти методу Рунге-Кутта. Наближене розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь методом Рунге-Кутта.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу.
Підготовка до контрольних робіт.
Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с. (Укр. мов.) <http://library.kpi.kharkov.ua>
2. Краскевич В. Є., Зеленський К. Х., Гречко В. І. Чисельні методи в інженерних дослідженнях. Київ: Вища школа, 1986. 263 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
3. Чабан В. Чисельні методи. Львів: Львівська політехніка, 2001. 186 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
4. Шаповаленко В. А., Буката Л. М., Трофименко О. Г. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ. Ч. 1. Модуль 1. Одеса: ОНАЗ, 2009. 95 с. <https://metod.onat.edu.ua>
5. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. Київ: Видавнича група ВНУ, 2006. 480 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>

Додаткова

6. Іванов В. В. Методи обчислень на ЕОМ. Київ: Наукова думка, 1986. 584 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>
<http://library.kpi.kharkov.ua>
<http://library.nung.edu.ua/>
<http://dl.khpi.edu.ua/course/view.php?id=347>

НЕОБХІДНІ УМОВИ ДЛЯ ЗДАЧІ ЗАЛІКУ ТА ІСПИТУ

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на всіх заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На залік при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні студента підвищити підсумкову оцінку виноситься виключно **вирішення прикладних задач** з відповідних тем.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності студента	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента					
	90-100	A	відмінно		Поточне тестування та самостійна робота					Сума
	82-89	B	добре		3 семестр					
	74-81	C			Змістовий модуль					
	64-73	D	задовільно		Тема 1-2	Тема 3-4	Тема 5-6	Тема 7-8	Тема 9	100
	60-63	E			20	20	20	20	20	
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання							
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни							

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ«ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників директорату.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни