

数値計算法 (Numerical Calculation Method)		5 年・通年・2 学修単位（β）・必修 情報工学科・担当 小柴 孝	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-2 (80%), D-1 (20%)	〔JABEE 基準〕 (c), (d-2b)	
〔教育方法等〕 概要： コンピュータの発達とともにソフトウェアが充実し、各分野において情報処理やシミュレーション技術の発展は目覚ましいものとなっている。本講義では、これらの数値処理あるいは数値演算の基礎となる数値計算法について学習し、各計算手法の概念および原理を理解するとともに具体的な事象へ展開できる能力を身につける。 授業の進め方と授業内容・方法： 数値計算に関係する各種計算原理を解説する。各授業内容に対し、簡単な例題を解くことで計算原理の理解を深める。 注意点： 関連科目： 数学, 応用数学, 信号処理 学習指針： 計算手法の理解に留まらずに、具体的に計算を行う際の問題点、得られた解の精度など多面的な視点で数値計算を捉えることが大切である。 自己学習： 解析解が得られる問題を数値的に処理するなど、応用力を身につけることは重要である。			
〔教科書〕 「数値計算法」森北出版 三井田惇郎・須田宇宙 著 〔補助教材・参考書〕 「数値計算」コロナ社 赤坂 隆 著 「ウェーブレットによる信号処理と画像処理」共立出版 中野宏毅ほか2名著			
〔到達目標〕 1. 連立一次方程式の数値計算法を理解し、解を求めることができる。また、大規模方程式を扱う際の計算手法が理解できる。代数方程式の解を求めることができる。関数補間および近似式を行う際、各補間法および近似方法の違いを説明することができる。 2. 数値微分、数値積分の原理を理解し、具体的な計算を行うことができる。また、各種計算方法による数値解の違いを検討することができる。 3. 常微分方程式と偏微分方程式の解法が理解でき、具体的な計算を行うことができる。また、得られた数値解と厳密解の違いを吟味することができる。 4. 信号処理の用いられている各種変換の原理を説明でき、具体的な計算へと展開することができる。			
〔評価割合〕 定期試験 (70%), 演習課題・小テスト (30%) を総合して評価する。			

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	方程式の根	2 分法およびニュートン法を用いて解を求めることができる。	
	2 週	〃	ベアストウ法を用いて方程式の解を求めることができる。	
	3 週	連立一次方程式	ガウス・ジョルダン法を用いて方程式を解くことができる。	
	4 週	〃	ガウス・ザイデル法を用いて方程式を解くことができる。	
	5 週	〃	大規模連立方程式の解き方について説明することができる。	
	6 週	〃	大規模計算における効率的解法が理解できる。	
	7 週	関数補間と近似式	ラグランジュの補間法により近似式を求めることができる。	
	8 週	〃	最小二乗法による近似式を求めることができる。	
	9 週	〃	チェビシェフ近似の原理が理解できる。	
	10 週	数値微分	差分による数値微分を計算することができる。	
	11 週	〃	数値微分の誤差解析を行うことができる。	
	12 週	数値積分	台形公式を用いて数値積分ができる。	
	13 週	〃	シンプソンの公式を用いて数値積分ができる。	
	14 週	〃	二重積分の計算ができる。	
	15 週	前期末試験	試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。	
	16 週	試験返却・解答	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。	
後期	1 週	常微分方程式	オイラーの前進公式により微分方程式を解くことができる。	
	2 週	〃	ルンゲ・クッタ法により微分方程式を解くことができる。	
	3 週	〃	高階常微分方程式の解法を説明することができる。	
	4 週	〃	連立常微分方程式の解法を理解し、同方程式を解くことができる。	
	5 週	偏微分方程式	同時型二階線形偏微分方程式の型を分類することができる。	
	6 週	〃	楕円型方程式の解法を理解し、同方程式を解くことができる。	
	7 週	〃	放物型方程式の解法を理解し、同方程式を解くことができる。	
	8 週	〃	双曲型方程式の解法を理解し、同方程式を解くことができる。	
	9 週	逆行列と固有値	逆行列の数値計算法が理解できる。	
	10 週	〃	固有値、固有ベクトルを求めることができる。	
	11 週	離散フーリエ変換	離散フーリエ変換の概念を説明することができる。	
	12 週	〃	離散フーリエ変換の高速化の原理を説明できる。	
	13 週	ウェーブレット変換	ウェーブレット変換の特徴を説明することができる。	
	14 週	〃	連続ウェーブレット変換による信号処理を説明できる。	
	15 週	〃	離散ウェーブレット変換による信号処理を説明できる。	
	16 週	学年末試験	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。	

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった。