

数値解析 (Numerical Analysis)		4 年・前期・1 学修単位（β）・必修 機械工学科・担当 平 俊男	
〔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 (90%), D-1 (10%)	〔JABEE 基準〕 (c), (d-2a)	
〔教育方法等〕 概要： 工学で用いる様々な方程式は解析的手法によって厳密解が求まることは少なく、実用的な近似解を得るためにコンピュータを用いた数値解法がよく用いられている（いわゆるシミュレーションもその1つである）。本講義では、段階を経て様々な数値解法のアルゴリズムを理解し、それらを使いこなせる能力を身につける。 授業の進め方と授業内容・方法： 座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。 注意点： 関連科目 数学・物理、情報処理（C によるプログラミング）との関連が深い。 学習指針 アルゴリズムの理解には、プログラミングや数学に関する知識が必要にはなるが、対象とする方程式を図形的にイメージできるようになること。 自己学習 プログラミング、微分積分学などの基礎事項については、これまでの教科書および参考書を用いて、十分に予習を行うこと。			
〔教科書〕 「C による数値計算法入門」森北出版 堀之内總一 他 著			
〔補助教材・参考書〕 「技術者のための高等数学 5 数値解析」培風館 E・クライツィグ著・北川他訳			
〔到達目標〕 1. 方程式の求解法として、ニュートン法、二分法を図形的に理解し、手計算とプログラミングによって数値解を求められるようになる。 2. 補間法として、ラグランジュの補間法を図形的に理解し、手計算によって数値解を求められるようになる。 3. 数値積分法として、台形公式、シンプソン法を図形的に理解し、手計算とプログラミングによって数値解を求められるようになる。また、これらの精度を求められるようになる。 4. 微分方程式を解くために、オイラー法、ルンゲークッタの二次公式（修正オイラー法）、ルンゲークッタの 4 次公式を図形的に理解し、手計算とプログラミングによって数値解を求められるようになる。また、これらの精度を求められるようになる。 5. 数値の内部表現を理解し、数値計算過程における誤差の要因などを説明できるようになる。			
〔評価割合〕 定期試験(60%)、プログラミング演習課題(20%)、学習記録(20%)など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	2 分法	方程式の数値的求解法である 2 分法を理解し、手計算により数値解を求められる。	
	2 週	ニュートン法	方程式の数値的求解法であるニュートン法を図形的に理解し、手計算により数値解を求められる。	
	3 週	プログラミング演習 (1)	2 分法、ニュートン法をプログラミングすることができ、その結果に基づき、これらの手法の考察ができる。	
	4 週	ラグランジュ補間	ラグランジュの補間法を理解し、手計算により数値解を求められる。	
	5 週	台形公式	台形公式について図形的に理解し、手計算により数値解を求められる。また、この手法の近似精度を求められる。	
	6 週	シンプソン法	シンプソン法について図形的に理解し、手計算により数値解を求められる。また、この手法の近似精度を求められる。	
	7 週	中間試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8 週	試験返却・補充	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
	9 週	プログラミング演習 (2)	台形公式、シンプソン法を用いるプログラミング演習を行い、これらの手法について考察する。	
	10 週	オイラー法による微分方程式の解法	微分方程式の数値的な解法であるオイラー法について、図解的に理解し、数値解を求められる。	
	11 週	ルンゲークッタ法による微分方程式の解法	微分方程式の数値的な解法であるルンゲークッタ法について、図解的に理解し、数値解を求められる。	
	12 週	2 階微分方程式の解法	2 階微分方程式を数値的に解く方法を理解できる。	
	13 週	プログラミング演習	オイラー法、ルンゲークッタ法を用いたプログラミングができ、その結果に基づいてこれらの手法の近似精度について考察できる。	
	14 週	数値計算における精度と誤差	数値計算の際に生じる様々な誤差を理解し、その回避法を説明できる。2 進法と 10 進法の相互変換ができる。	
	15 週	期末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
	16 週	試験返却・補充	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	

* 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。