

数値解析 (Numerical Analysis)		5年・通年・2学修単位()・必修 情報工学科・担当 浅井文男
[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] D-1(100%)	[JABEE 基準] (d-2a),(d-2b)
<p>〔講義の目的〕 本授業は自然科学分野や社会科学分野において必要とされる計算機(コンピュータ)を使用した標準的な数値計算法と数値データ解析法の理論と利用に対する知的好奇心の触発、学習意欲の喚起、体系的知識の習得、本質的理解の定着、問題解決能力の育成をそれぞれ図ることを目的とする。</p>		
<p>〔講義の概要〕 数学理論や計算アルゴリズムの解説を中心とした講義形式の授業を行うが、適時、問題練習や小テストを実施する。プログラミング言語およびプログラミング技法に関する詳細な事項は取り扱わないが、数値計算ツール Scilab を使用する基本的な課題演習も適時実施し、レポート報告させる。夏季休業と冬季休業には実務や研究に役立つ応用的な課題演習を出題し、レポート報告させる。</p>		
<p>〔履修上の留意点〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)定期試験の成績が悪かったという理由で試験後に埋め合わせを意図したレポートなどは実施しないし受け取らない。また、正当な理由がない欠課時数の埋め合わせを目的とする補講はしない。 2)出席を重視するため前期末成績と学年末成績の算出では欠課時数1時間につき1点を減点する。 3)数値計算ツール Scilab を自分のパソコンにインストールしておく(URL: http://www.scilab.org/)。 		
<p>〔到達目標〕</p> <p>前期末試験：1)数値計算の誤差および非線形方程式に関する数値解法の標準的な数学理論やアルゴリズムを理解・習得し、Scilab を使用して基本的な問題を解くことができる。 2)連立1次方程式および補間法に関する数値解法の標準的な数学理論やアルゴリズムを理解・習得し、Scilab を使用して基本的な問題を解くことができる。</p> <p>学年末試験：1)最小2乗法および数値積分に関する標準的な数学理論やアルゴリズムを理解・習得し、Scilab を使用して基本的な問題を解くことができる。 2)常微分方程式の初期値問題および境界値問題に関する標準的な数学理論やアルゴリズムを理解・習得し、Scilab を使用して基本的な問題を解くことができる。</p>		
<p>〔評価方法〕</p> <p>2回の定期試験(それぞれ25%)、夏季休業期間と冬季休業期間に課す Scilab 課題レポート(それぞれ10%)、問題練習の小テスト(15%)、Scilab 演習レポート(15%)を総合して成績(100点満点)を評価する。ただし、無遅刻・無欠席の出席状況を推奨し評価するため、算出した総合成績から欠課時数1時間につき1点を減点したものを前期末成績および学年末成績とする。</p>		
<p>〔教科書〕</p> <p>Scilab で学ぶわかりやすい数値解析、川田 昌克 著、森北出版</p>		
<p>〔補助教材・参考書〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)授業で適時配布する参考資料 2)よくわかる数値計算、佐藤次男・中村理一郎 著、日刊工業新聞社 		
<p>〔関連科目・学習指針〕</p> <p>微分積分、微分積分、代数・幾何、代数・幾何、応用数学、応用数学</p>		

講義項目・内容

週 数	講 義 項 目	講 義 内 容	自己 評価*
第 1 週	数値データの精度	浮動小数点型データの有効数字と有効桁数	
第 2 週	数値計算と誤差 1	誤差の定義、丸め誤差と打ち切り誤差	
第 3 週	数値計算と誤差 2	積み残しと桁落ち、誤差対策	
第 4 週	非線形方程式 1	2 分法	
第 5 週	非線形方程式 2	はさみうち法	
第 6 週	非線形方程式 3	ニュートン法	
第 7 週	非線形方程式 4	セカント法	
第 8 週	非線形方程式 5	多変数の非線形方程式の解法	
第 9 週	連立 1 次方程式 1	クラメル公式	
第 10 週	連立 1 次方程式 2	ガウスの消去法	
第 11 週	連立 1 次方程式 3	ガウス・ジョルダン法	
第 12 週	連立 1 次方程式 4	ヤコビ法	
第 13 週	連立 1 次方程式 5	ガウス・ザイテル法	
第 14 週	補間法 1	ラグランジュの補間法	
第 15 週	補間法 2	ニュートンの補間法	
前期期末試験			
第 16 週	数値積分 1	区分求積法	
第 17 週	数値積分 2	台形公式	
第 18 週	数値積分 3	シンプソンの公式	
第 19 週	数値積分 4	ロンバーグ法	
第 20 週	最小 2 乗法 1	1 次の線形最小 2 乗法と回帰直線	
第 21 週	最小 2 乗法 2	高次多項式による線形最小 2 乗法	
第 22 週	最小 2 乗法 3	任意関数による線形最小 2 乗法	
第 23 週	常微分方程式 1	初期値問題とは	
第 24 週	常微分方程式 2	オイラー法と改良オイラー法	
第 25 週	常微分方程式 3	ルンゲ・クッタ法	
第 26 週	常微分方程式 4	ルンゲ・クッタ・ジルの公式	
第 27 週	常微分方程式 5	高階の常微分方程式の解法	
第 28 週	常微分方程式 6	境界値問題とは	
第 29 週	常微分方程式 7	差分方程式による解法	
第 30 週	まとめ	トピックス(カオス、シミュレーションなど)	
学年末試験			

*4: 完全に理解した, 3: ほぼ理解した, 2: やや理解できた, 1: ほとんど理解できなかった, 0: まったく理解できなかった.

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)