

■シラバス

授業の目標、到達目標

数学的な諸問題を数値的に解決する数値計算アルゴリズムは、シミュレーションなどの多くの応用ソフトウェアの基盤技術として広く利用されている。本講義では、数値計算法の基本的な考え方とアルゴリズムおよびその性質を学習し、適切に応用できる素養を身につけることを目的とする。

授業計画 項目(授業回数) / 内容説明

1. 導入とガイダンス (1回)
数値計算の歴史と概要について学ぶ。
2. 数の表現と誤差 (2回)
計算機における数の表現、及び様々な誤差の概念に関して理解する。
3. 非線形方程式 (2回)
非線形方程式の数値解法について学び、収束の次数の概念を理解する。
4. 連立1次方程式 (2回)
連立1次方程式の様々な数値解法について学び、計算精度の概念を理解する。
5. 固有値問題 (2回)
固有値問題に関するいくつかの数値解法を学び、線形変換とその数値的な扱いの基本的な考え方を理解する。
6. 補間法 (2回)
補間多項式に関する代表的な手法を学び、計算効率の基本的な考え方を理解する。
7. 数値積分 (2回)
数値積分の数値解法を理解し、補外の効用について解する。
8. 常微分方程式 (2回)
常微分方程式の様々な数値解法について学び、公式の次数と精度の概念を理解する。
9. 定期試験 (1回)
授業内容の理解度を評価するための試験を受ける。

成績評価基準・方法、教材、受講条件

成績評価基準・方法

期末試験の成績から達成度を評価する。出席率が50%を下回るものは成績評価の対象としない。90点以上：秀，80点以上：優，70点以上：良，60点以上：可として評価する。

教材等

講義に必要な資料を各回に配付する。

受講条件

「線形代数学Ⅰ」、「線形代数学Ⅱ」、「応用数学Ⅰ」を履修済みであることが望ましい。また「コンピュータサイエンス演習Ⅲ」は本講義に対応した演習科目(必修)なので合わせて受講すること。

■授業の取組・工夫等について

① 授業の目的・内容

今回は思いもよらない評価を頂き、よろこんでおります。毎学期行われる「授業アンケート」の結果を真摯に受け止め、授業改善に役立ててきたお陰であると感謝しております。本講義の目的は、コンピュータサイエンスの原点とも言える数値計算あるいは数値解析の基本的な考え方とアルゴリズムを学習し、適切に応用できる素養を身につけることを目的としています。数学的な諸問題を数値的に解くための様々な手法を学びますが、それらの手法を単に覚えるのではなく、効率よく精度の高い計算を実現するための、先人たちのアイデアの蓄積と、その本質を理解することに主眼を置いています。

この講義は、連続した次の時間帯の演習科目「コンピュータサイエンス演習Ⅲ」と連動しており、講義の直後に実践的な復習を行えるようになっていきます。演習科目では、筆記による数式変形、電卓と筆算による計算、表計算ソフトによる計算、プログラミングなど、講義内容に応じて、週ごとに様々な形態で実施しています。

② 授業実施上の取組・工夫

演習科目と連動していることを考慮しながら、講義は黒板を使用したオーソドックスなスタイルをとっています。演習科目では助教の先生およびティーチングアシスタントの大学院生 2 名に協力いただいております。実施一週間前までに「演習問題」「解答例」に加えて、「講義の板書内容」を渡し、チェックしてもらっています。記述の誤りだけでなく、学生の立場からのわかりやすさについても指摘やアドバイスを得ることができ、講義の改善に役立っています。

不特定多数の受講生を相手に一方的に講義するという心理状態から抜け出すため、できるだけ早く受講生の顔を覚えるための工夫をしています。顔を覚えるためのよい方法は、名前と一緒に覚えることだと思います。講義時間内に出席者名簿をまわして、学生番号と氏名を記入してもらいます。講義終了後に受講生の顔を思い出しながら、着席位置と名簿の記入位置の照合をじっくりと行います。概ね 3 週間後には顔と名前が一致し、半年の講義が終わるころには、出席していたにもかかわらず氏名を記入しなかった学生や、誰が誰の名前を記入したかなどが、ほぼ特定できるようになります。点呼して顔と名前を一致させるというストレートな方法よりむしろ効果的だと思います。結果的に、教壇に立っていても、少なくとも本人は一人一人に語りかけるイメージで話すことができています。

③ その他

講義設計は学期全体だけでなく、毎回の 1 時間半がストーリーとして成立していることが重要だと思います。起承転結に限らず、論理的に一貫したストーリーが背後にあれば、受講生は 1 時間半以上集中力を維持してくれるものと信じています。私自身まだまだ改善の余地が多々あると思いますが、今後も授業改善の努力を続けていきたいと考えています。

■学生の自由意見（良かったと思う点）

- ・ 黒板の使い方が丁寧で、非常にとりくみやすい授業だった。
- ・ ノートがとりやすい。・パソコンを使つての図形的な説明が分かりやすい。
- ・ 説明が丁寧で非常に理解しやすかったです。
- ・ 説明、板書などが大変丁寧で解かりやすかった。
- ・ 実際にプログラムなどで計算の様子やグラフを見せてくれたのがよかった。
- ・ 板書での説明に留まらず、実際にマシンを使用して実行結果を見せてくれたのが分かりやすかったです。
- ・ 例題のしょうかい、AV機器の使い方、復習。
- ・ 板書が整理されていて、ノートを取りやすかった。スライドや表計算ソフトを有効に活用していた。計画的に授業が進められ、遅れが発生しなかった。
- ・ 黒板、スライドの使い方が良かった。
- ・ スライド、プログラムなどを利用した計算の実演が非常にわかりやすかった。
- ・ 先生の説明が論理的で、学生に理解してもらうための説明だったのがとてもよかった。来年も同様に行えばよいと思う。
- ・ 板書の文字が大きくて見やすく、また消すのも早すぎなくて良かった。
- ・ 黒板の字がみやすかった。
- ・ 一貫して“理論→具体例→実践例”の流れで行われ、非常に分かりやすかった。
- ・ 字が大きくノートが取りやすく、説明もわかりやすい。またスライドを使ったシミュレーションのおかげでより授業内容への理解が深まった。
- ・ とてもわかりやすい。スライドの使い方が上手。
- ・ 計算の具体例をPCを使って示していた所。
- ・ 先生の教え方がとてもわかりやすかった。スライドの使い方がすばらしかった。