Wahlfach: Numerik-Lehrveranstaltung im SS 2007

Studierenden, die ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der "Computational Physics" vertiefen möchten, biete ich im kommenden Sommersemester 2007 das folgende Wahlfach an:

515.472 Ausgewählte Kapitel aus "Numerische Methoden in der Physik" 4 VU

Inhalt und Stil der Lehrveranstaltung

- **Jedes Jahr wähle ich für das Sommersemester drei Themen aus dem Gebiet der "Computational Physics" aus, die im Rahmen der Pflichtvorlesung aus Zeitgründen gar nicht oder nur übersichtsartig behandelt werden konnten.**
- **Die LV ist vom Typ VU , d. h. Vorlesung und Übungen sind nicht getrennt, sondern die Schwerpunkte werden nach Bedarf gesetzt.**
- **Jedes Thema wird von mir mit Hilfe eines Übungsskriptums erläutert, wobei das Hauptgewicht in einer knappen Darstellung der numerischen Verfahren sowie einer Diskussion der Stärken und Schwächen dieser Verfahren liegt.**
  Langwierige mathematische Ableitungen und Beweisführungen werden weitgehend vermieden.
- **Die Übungsprojekte sollen nicht nur von ihrer numerischen, sondern vor allem auch von ihrer physikalischen Seite her interessant sein.**
- **Für eine erfolgreiche Absolvierung der Übungen ist die Abgabe der Übungsprojekte (am Computer) bis spätestens 30. September 2007 erforderlich.**

Ort und Zeit:

- **ab dem 2. März 2007**
  Computerraum Erdgeschoß
  Freitags 8:30-11:30 Uhr

Internet- bzw. email-Kontakt

- **http://www.itp.tu-graz.ac.at ⟶ Lectures**
- **email: sormann@itp.tu-graz.ac.at**

Themen für das SS 2007

1. **Computer-Tomographie**
   Diese Methode wird (u. a.) in der Technik und in der Medizin sehr häufig angewendet. In diesem Teil der LV. werde ich Ihnen zeigen, wie man z.B. aus einer Zahl von eindimensionalen Röntgenprofilen eine zweidimensionale Struktur rekonstruieren kann.
   Übungsbeispiel: 2D-Rekonstruktion aus vorgegebenen 1D-Profilen.

2. **Diskrete Fourier-Transformation DFT -**
   Faltung, Filterung, Korrelation
   Hier sollen Sie erfahren, was für ein mächtiges Hilfmittel die DFT ist, wenn es z. B. darum geht, Meßdaten von statistischen Fehlern zu befreien - und dies auch in (anscheinend) "hoffnungslosen Fällen"!
   Einige Stichworte zu diesem Thema: Faltung von Funktionen im Zeit- und Frequenzraum; Filterung eines gemessenen Signals; Einfluß statistischer Fehler (*noise*) auf die Rekonstruktion einer Signalkurve; *Noise*-Reduktion mittels der Methode von Dirichlet; Filter von Wiener und Tikchonov; zweidimensionale DFT-Bildrekonstruktion; Korrelation, Autokorrelation und Kreuzkorrelation.
   Verschiedene Übungsbeispiele.

3. **Einige interessante Details zur Auswertung experimenteller Daten mittels der Least-Squares-Methode.**

4. **Finite-Elemente-Methode:**
   In vielen naturwissenschaftlichen und technisch-industriellen Anwendungen wird diese Methode bei der numerischen Lösung von Randwertproblemen eingesetzt.
   Ich möchte Ihnen eine Einführung in dieses Thema geben.
   Übungsbeispiel aus der Elektrodynamik, Thermodynamik oder Quantenmechanik.

Mit besten Grüßen

ao.Univ.-Prof. Dr. H. Sormann