

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	数値計算法		
英文授業科目名	Numerical calculus for science and engineering		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	後学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択科目		
開講学科・専攻	電子工学科		
担当教官名	中村 淳		
居室	西2-307		

公開E-Mail	授業関連Webページ
junj@ee.uec.ac.jp	http://www.natori.ee.uec.ac.jp/junj/NCSE09.html

<p>【主題および達成目標】</p> <p>電子工学の基礎学問として、数学、物理学、電磁気学、電気回路等を学んできた。かつ、それらの学問をより深く理解するために、演習問題を解いてきた。一般に演習問題の解は、代数方程式で求められる。しかし、現実の物理現象の解は、演習問題のような簡単な関数で求めることができないことが多い。</p> <p>このような、関数（数式）として求めることができない問題を、コンピュータで数値的に解く基本的な手法について解説し、プログラミング演習を行う。</p> <p>コンピュータ内部の数値の取扱い、および数値計算の基礎を修得すること。</p>
--

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>コンピュータリテラシー、基礎プログラミングおよび演習 微分積分学、線形代数学</p>
--

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p> <p>電気回路学、電磁気学（量子力学や線形システム理論の問題も取り扱うが、本授業で理論的背景の概説も行うので、必ずしもこれらの科目の履修は必須ではない。）</p>

【教科書等】

三井田惇郎、須田宇宙著「数値計算法」（森北出版）
参考書は授業中に適宜紹介する。
また、必要に応じてプリントを配布する。

【授業内容とその進め方】

下記の課題の数値計算についての講義し、具体的に数値計算プログラムの解説をおこなう。
演習問題をその都度課すので、プログラムと実行結果をレポートで提出してもらおう形で内容を復習して欲しい。

1. 計算機内部での数値の表し方
2. 計算機における数値誤差
3. 数値微分と数値積分（差分法、補間、台形公式、シンプソン公式）
4. 常微分方程式（オイラー法とルンゲクッタ法）
5. 常微分方程式の応用例（力学：放物運動など、量子力学：定常状態のシュレディンガー方程式など、電気回路：RC, RLC回路など）
6. 偏微分方程式
7. 偏微分方程式の応用例（電磁気学：ラプラス方程式、ポアソン方程式など）
8. 乱数とモンテカルロ法（窓口の待ち行列問題）
9. 行列と固有値問題（連立方程式の解法、逆行列の求め方、対角化の手法、シュレディンガー方程式、線形システム）
10. 数値計算ライブラリの利用方法

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

授業時に次回授業内容を予告するので、それに該当する教科書を目を通しておくこと。
また、授業で使用するスライドもウェブ上に公開する。それをプリントして持参すると理解しやすいだろう。
授業の最後に小テストを行う。その問題が解けるよう復習をしておくこと。
また復習を兼ねてレポートを適宜課すので、実際にコンピュータに向かってプログラムを書いて実行してみたい。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

出席および小テスト（30%）、演習問題のレポート提出（70%）で評価する。
数値計算の考え方と基本アルゴリズムを理解し、任意のプログラミング言語で、実行可能なプログラムが作成できるようになることが目標である。また、既存のプログラムを読んで理解し、目的に応じて書き換えることができるようになって欲しい。

【オフィスアワー：授業相談】

特に指定しない。
適宜質問・相談等を電子メールで受け付けるが、来室する際は前もってアポイントをとった方が確実。

【学生へのメッセージ】

計算機を使った計算は、将来どのような分野で仕事をするにも、必要不可欠になりつつあります。計算機上で「数値計算」を実行する際の利点や注意点を理解してもらい、必要なプログラムを自分で作成できるようになって欲しいと思っています。そのため、実習を重視します。また、単なる「計算法」のみにとどまらず、古典力学の問題（ニュートンの運動方程式）や電磁気学（マクスウェル方程式）、電気回路学（RC回路やRLC回路）、量子力学（シュレディンガー方程式）などで出てくる具体的な方程式も題材にします。数値計算法の基礎技術を身につけるとともに、物理的な感性も磨いて欲しいと思います。

【その他】

M2の挟間君がTAとして相談にのってくれます。