数値計算法

科目ナンバー　1A305
専門　　選択　　2単位

篠竹　昭彦

1. 授業の概要（ねらい）

機械工学技術者におけるコンピュータによる物理現象のシミュレーションの基礎技法を修得します。数値的に厳密に解けない理論式を近似的にモデル化して数値的に解く手法を身につけます。各種の数値計算手法について、まず通常教室で講義を行い、次の回にCL教室でコンピュータを用いた演習を行います。この授業ではDP2、4に関する知識、技法、態度を修得します。
本科目は、実務経験のある教員による授業です。担当教員は企業において製鉄プロセスの研究開発業務に携わっており、授業では、高炉内の熱流体解析など企業での研究開発事例をあげて、数値計算手法が工業的に多く使われていることを説明し、実プロセスに関連する問題演習を行います。

2. 授業の到達目標

数値計算法の概念と具体的手法を理解し、機械工学分野における基礎的現象をコンピュータを使ってシミュレーションする能力の基礎を身につけることを目標とします。

3. 成績評価の方法および基準

定期試験(75%)、演習問題のレポート(25%)によって評価を行います。2/3以上出席していることを単位取得の要件とします。提出されたレポートは添削して返却します。

4. 教科書・参考文献

教科書
三井田惇朗、須田宇宙　共著　　情報工学入門シリーズ「数値計算法」　森北出版
参考文献
趙　華安　著　「Excelによる数値計算法」　共立出版

5. 準備学修の内容

2年前期までの数学、特に微積分学を十分に理解していることが必要です。講義の回は事前に教科書を予習し(約1.5時間)、授業後に教科書やノートを用いて例題のフォローを含め学習内容をよく復習してください(約1.5時間)。実習の回は授業後に演習課題を完成させ、指示によりレポートを提出してください(約2～3時間)。授業内容の第2回(講義)と第3回(実習)に具体的な予習・復習内容の例を記載しています。

6. その他履修上の注意事項

関数電卓を持参してください。理解度によって進捗が前後することがありますので、毎回の授業時に復習課題と次回の予習範囲を具体的に指示します。授業で配付したプリント・課題内容はLMSにもアップします。

7. 授業内容

【第1回】　機械工学技術者における数値解析の位置づけ、必要性等の説明
【第2回】　非線形方程式の数値解法（2分法、ニュートン法）講義
[予習]教科書第1章のp.1-8を通読し、理解できない箇所にマークをするなど明確にして授業に臨んでください。
[復習]授業でとったノートを理解しつつ整理しておくこと。
【第3回】　非線形方程式の数値解法（2分法、ニュートン法）実習
[予習]前回の授業ノートを見ながら、演習問題1.1と1.2を解くアルゴリズムを考えてノートに書いて授業に臨むこと。
[実習]CL教室でPCのソフトやプログラムを用いて演習問題1.1と1.2の実習を行う。(補足するプリントを授業時に配付する。)
[復習]実習で行った演習問題1.1と1.2を完成させてレポートとして次回の授業開始時に提出すること。
【第4回】　連立1次方程式の数値解法（Gaussの掃き出し法、収束法）講義
【第5回】　連立1次方程式の数値解法（Gaussの掃き出し法、収束法）実習
【第6回】　関数補間法と近似式 講義
【第7回】　関数補間法と近似式 実習
【第8回】　数値積分（台形公式、シンプソンの公式）講義
【第9回】　数値積分（台形公式、シンプソンの公式）実習
【第10回】　常微分方程式の数値解法（Euler法、Runge-Kutta法)講義
【第11回】　常微分方程式の数値解法（Euler法、Runge-Kutta法)実習
【第12回】　偏微分方程式の数値解法 講義
【第13回】　偏微分方程式の数値解法 実習1(放物型)
【第14回】　偏微分方程式の数値解法 実習2(双曲型)
【第15回】　数値計算法全般のまとめ、補足