

数値計算法(Numerical Calculation Method)		5 年・通年・2 学修単位(β)・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〕 B-2(80%)、D-1(20%)	〔JABEE 基準〕 (c), (d-2b)	
〔講義の目的〕 本授業は情報工学・情報科学関連分野における教育・研究に必要とされる計算機（コンピュータ）を使用した数値計算法とシミュレーション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。			
〔講義の概要〕 計算機シミュレーションに必要不可欠な数値計算アルゴリズムの解説を中心とした座学形式の講義を行うが、数値計算ツール Scilab を使用するプログラミング課題演習も適時実施し、レポート報告させる。また、自然科学や社会科学分野で利用されている代表的な計算機シミュレーションについても講義し、 Scilab などによるプログラミング演習を取り入れて、実践的なシミュレーション技法の習得を図る。			
〔履修上の留意点〕 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、正当な理由がない場合は欠課時数の埋め合わせを目的とする補講はしない。			
〔到達目標〕 前期期末試験：モデリング、乱数の生成、乱数列の検定、離散型モデル（待ち行列システム）、連続型モデル（常微分方程式の初期値問題）に関する数学的な定式化手法とアルゴリズムを理解し、基本的な数値計算やシミュレーションができる。 後期期末試験：生態系モデルや最適化問題に関する数学的な定式化手法とアルゴリズムを理解し、基本的な数値計算やシミュレーションができる。また、シミュレーション結果の分析と評価に必要な統計解析手法を理解し、数値データを正しく分析・評価できる。			
〔自己学習〕 教科書に掲載されている問題は試験や宿題に出されなくても自分で解いて、習得しておくこと。			
〔評価方法〕 2 回の期末試験(それぞれ 30%)、夏季休業期間に課す Scilab 課題レポート(10%)、授業時の小テストや休講時の課題(合計 10%)、 Scilab 演習レポート(合計 20%)を総合して成績(100 点満点)を評価する。			
〔教科書〕 未来へつなぐデジタルシリーズ シミュレーション、白鳥則朗 監修、共立出版 〔補助教材・参考書〕 コンピュータシミュレーション、伊藤俊秀 他 著、オーム社			
〔関連科目〕 微分積分Ⅰ、微分積分Ⅱ、応用物理Ⅰ、応用物理Ⅱ、応用数学 α 、応用数学 β			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	シミュレーションの概要1	シミュレーションとは 数値計算とは	
第2週	シミュレーションの概要2	シミュレーションの分類と技法、結果の解析	
第3週	モデリング1	モデルリングとは、モデル化のプロセス	
第4週	モデリング2	モデル化の実際と検証	
第5週	乱数とシミュレーション1	乱数とは、一様乱数の生成	
第6週	乱数とシミュレーション2	正規乱数の生成、逆関数法、ヒット・ミス法	
第7週	乱数とシミュレーション3	乱数の統計的性質、乱数の検定	
第8週	待ち行列とシミュレーション1	離散型モデルとは、待ち行列によるモデル化	
第9週	待ち行列とシミュレーション2	サービス待ち時間モデル、ポアソン到着モデル	
第10週	待ち行列とシミュレーション3	待ち行列モデルとシステムのシミュレーション	
第11週	連続型シミュレーション1	連続型モデルとは、微分方程式による現象のモデル化	
第12週	連続型シミュレーション2	常微分方程式の初期値問題	
第13週	連続型シミュレーション3	オイラー法、ルンゲ・クッタ法	
第14週	連続型シミュレーション4	2階常微分方程式の数値解法	
第15週	連続型シミュレーション5	計算精度と誤差	
前期期末試験			
第16週	生態系シミュレーション1	生態系シミュレーションとは、指数成長モデル	
第17週	生態系シミュレーション2	ロジスティック成長モデル、低密度の影響モデル	
第18週	生態系シミュレーション3	ロジスティック写像、カオス	
第19週	生態系シミュレーション4	捕食者と被食者のモデル、ロトカ・ボルテラ方程式	
第20週	物理現象のシミュレーション1	質点および多体問題のシミュレーション	
第21週	物理現象のシミュレーション2	偏微分方程式の初期値問題と境界値問題	
第22週	物理現象のシミュレーション3	初期値・境界値問題の陰解法と陽法	
第23週	物理現象のシミュレーション4	連立1次方程式の数値解法	
第24週	シミュレーションによる問題の最適化1	最適化問題とは、線形数理解法（グラフ解法）	
第25週	シミュレーションによる問題の最適化2	線形数理解法（シンプレックス解法）	
第26週	シミュレーションによる問題の最適化3	ニューラルネットワークとは、ホップフィールドモデル	
第27週	シミュレーションによる問題の最適化4	ニューラルネットワークによる最適化問題のモデル化	
第28週	シミュレーションによる問題の最適化5	シミュレーテッド・アニーリング法による最適化	
第29週	シミュレーションの結果と分析1	推定法による母集団（母数）の分析と評価	
第30週	シミュレーションの結果と分析2	t検定、 χ^2 検定、F検定による仮説検定	
学年末試験 テスト返却・学力補充期間			

* 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）