

数値計算法 (Numerical Methods)		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〕 D-1 (100%)	〔JABEE 基準〕 (d-2a), (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が行が、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、モンテカルロ法、待ち行列、常微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、基本的なシミュレーションができる。 後期期末試験：生態系、物理系、社会システム、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関する解析手法を理解し、数値データに対する統計解析ができる。			
〔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 回の定期試験 (それぞれ 25%)、夏季休業期間と冬季休業期間に課す Silab 課題レポート (それぞれ 10%)、授業時の小テストや休講時の課題 (合計 15%)、Scilab 演習レポート (15%) 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、種類と流れ	
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、乱数の生成	
第6週	乱数とシミュレーション2	乱数の検証（検定）	
第7週	待ち行列とシミュレーション1	待ち行列とは、待ち行列モデル	
第8週	待ち行列とシミュレーション2	待ち行列システムの表し方	
第9週	M/M/1 待ち行列1	リトルの公式、サービス待ち時間モデル	
第10週	M/M/1 待ち行列2	ポアソン（ランダム）到着モデル	
第11週	M/M/1 待ち行列3	M/M/1 待ち行列システムの理論的解析	
第12週	M/M/1 待ち行列4	M/M/1 待ち行列のシミュレーション	
第13週	連続型シミュレーション1	連続型とは、微分方程式と実在現象	
第14週	連続型シミュレーション2	オイラー法とルンゲ・クッタ法	
第15週	連続型シミュレーション	2階常微分方程式	
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	捕食者と被食者のモデル、3種類固体モデル	
第19週	物理現象のシミュレーション1	初期値問題と境界値問題	
第20週	物理現象のシミュレーション2	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3	粒子法および格子に基づくシミュレーション	
第22週	社会システムのシミュレーション1	セルオートマトン	
第23週	社会システムのシミュレーション2	マルチエージェントモデル	
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、遺伝的アルゴリズム	
第25週	シミュレーションによる問題の最適化2	ニューラルネットワーク	
第26週	シミュレーションによる問題の最適化3	蜂コロニーの最適化、アニーリング法	
第27週	シミュレーションの結果と分析1	シミュレーション計画の結果と分析	
第28週	シミュレーションの結果と分析2	シミュレーション結果の分析と評価	
第29週	各種シミュレーター1	シミュレーションツールの種類と役割	
第30週	各種シミュレーター2	各種シミュレーターの特徴と性能	
学年末試験			

* 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)