

電気通信大学 平成16年度シラバス

授業科目名	力学系特論		
英文授業科目名	Advanced Theory of Dynamical Systems		
開講年度	2004年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期・後期課程
授業の方法		単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-知能機械工学専攻-専門科目		
開講学科・専攻	知能機械工学専攻		
担当教官名	宮寄 武・Matuttis		
居室	東4-719		

公開E-Mail	授業関連Webページ
miyazaki@mce.uec.ac.jp hg@mce.uec.ac.jp	

【主題および達成目標】
熱流体系および粒状体系における解の安定性、分岐現象を例にとり、非線形力学系の特徴に親しむことを目的とする。

【前もって履修しておくべき科目】
学部専門基礎科目すべてと学部専門科目の流体力学、熱力学、流体工学、熱工学、関数論、工学解析

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
学部専門科目の制御工学

【教科書等】
特に指定しないが参考書を講義時間中に紹介する。

【授業内容とその進め方】

1. 計算力学の模型 - Newton法則、調和振動子、減衰振動、摩擦、自由運動
2. 基礎的定義 - 安定性、誤差、離散化、Euler法で調和振動子
3. 常微分方程式の離散化 - 高次方程式と連立1方程式、Euler法、Verlet-Störmer法、Runge-Kutta法
4. 回転運動 - 2次元回転と3次元回転、Eulerの角、Quaternion
5. 拘束付き常微分方程式
6. 力学系とは - 平衡解、リャプノフ安定性、解の大域的構造 -
7. 線形安定性理論
 - (a) 表面張力不安定性 - ジェットと気泡の表面張力不安定性 -
 - (b) シャー流の不安定性 - Squireの定理、Rayleighの変曲点定理、OS方程式、TS波 -
 - (c) 自然対流の不安定性 - Rayleigh-Benard対流 -
 - (d) 周期解の不安定性 - Floquet理論、周期倍分岐、Hopf分岐、間欠性 -
8. 弱非線形不安定性理論
 - (a) Landau 方程式 - 超臨界不安定性、亜臨界不安定性 -
 - (b) 多重尺度展開法
 - (c) Ginzburg-Landau (Stewartson-Stuart) 方程式 - 変調不安定性 -
9. 非線形不安定性理論と解の大域的構造
 - (a) Arnoldの方法
 - (b) 自然対流とLorenzモデル
 - (c) 写像のカオス

【成績評価方法および評価基準】

レポート提出と場合によっては面談による理解度のチェックを行う。

【オフィスアワー：授業相談】

随時受け付けるが、前もって連絡してもらうことが望ましい。

【学生へのメッセージ】

1970年以降非線形力学系に対する理解が格段に進み、来世紀にむけてその応用が花開くことも期待されています。非線形力学系に親しむことは21世紀の科学技術者にとって、必須の"教養"、といえるかもしれません。