

教科目名 システム数理工学 (Dynamical Systems)

学科名・学年 : 電気電子情報工学専攻 1年 (教育プログラム 第3学年 科目)

単位数など : 選択 2単位 (前期1コマ, 学習保証時間 22.5時間)

担当教員 : 佐藤秀則

授業の概要				
<p>さまざまな現象は有限あるいは無限の要素からなる集まりの相互作用として理解され,そのような仕組み全体をシステムと称している.また,システムの時間変化を強調する場合は力学系(ダイナミカル・システム)と称することもある.講義では,微分方程式もしくは差分方程式で表わされる力学系を取り扱う.まずいろいろな力学系の例を示した上で,基本的事項を説明する.次に線形系の力学系の解法を学ぶ.その後,線形でない場合にも適用できる力学場の流れという考え方を通して,力学系の基礎的な概念を学んだ上で非線形システムの不動点とその性質を表現する線形化方程式について学び,その後さらに,パラメータの入った力学系の理論として摂動法,分岐現象などを紹介した上で,カオス現象について論じる.</p>				
達成目標と評価方法		大分高専目標(E1), JABEE 目標(d2a)		
<p>(1) 多くの動的な現象を数式やベクトル場で表現できる.(定期試験)                  (2) 線形の力学系の解を導くことができる.(定期試験)                  (3) 力学系の枠の中で捉え,現象の内部にどのような構造があるかを理解できる.(定期試験)</p>				
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検	
1,2 3	第1章 微分方程式とその解 1.1 古典力学と微分方程式 1.2 初期値問題	第1章 いろいろな力学系 様々な場面で遭遇した力学系についてもう一度復習し,これらが微分方程式や差分方程式で表わされることを学ぶ.	【理解の度合い】	
4 5 6 7	第2章 線形の常微分方程式 2.1 自律系線形微分方程式 2.2 自律系線形微分方程式 2.3 自律系線形微分方程式 2.4 非自律系線形微分方程式	第2章 線形力学系 線形微分方程式についてその解法を学び,その係数でつくる行列の性質によって解の挙動が分類できることを理解する.		
8 9 10	第3章 力学場と積分曲線 3.1 力学場と流れ 3.2 勾配系 3.3 ハミルトン系	第3章 力学場と積分曲線 線形でない場合には,微分方程式の一般的な解法はないが,力学系を表わす力学場の流れを通して,勾配系やハミルトン系の性質を理解する.		
11 12 13 14	第4章 安定性と極限周期軌道 4.1 定数係数線型方程式の安定性 4.2 線形化方程式と定数解の安定性 4.3 極限周期軌道 4.4 構造安定性と分岐	第4章 安定性と極限周期軌道 力学場の流れを考えたときに特徴的な集合に平衡点と周期解がある.ここではこれらの性質を探る方法を学び,さらに力学系の分岐現象について解説する.		
15	前期期末試験			【試験の点数】 点
	前期期末試験の解答と解説			
履修上の注意		特になし.		【総合達成度】
教科書	高橋陽一郎,「力学と微分方程式」,岩波書店			
参考図書	丹羽敏雄,「微分方程式と力学系の理論入門」,遊星社			
関連科目	デジタル信号処理(E科), ロボティクス(S科)			
総合評価	達成目標の(1)~(3)についてそれぞれにおよそ 1:5:4 の重みをつけて100点法で評価し,60点以上を合格とする.			
				【総合評価】 点