

## 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, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 佐藤秀則

授業の概要			
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分岐現象を紹介する.			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)	
(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)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	第 1 章 微分方程式とその解	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】
2	1.1 力学系の例 I		
3	1.2 力学系の例 II 1.3 初期値問題		
4	第 2 章 線形の常微分方程式	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.	
5	2.1 自律系線形微分方程式 I		
6	2.2 自律系線形微分方程式 II		
7	2.3 自律系線形微分方程式 III		
8	2.4 自律系線形微分方程式 IV 2.5 非自律系線形微分方程式		
9	第 3 章 力学場と積分曲線	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.	
10	3.1 力学場と流れ		
11	3.2 勾配系 3.3 ハミルトン系		
12	第 4 章 安定性と極限周期軌道	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.	
13	4.1 極限周期軌道		
14	4.2 構造安定性と分岐 復習		
15	前期期末試験 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	プリント使用		
参考図書	高橋陽一郎, 「力学と微分方程式」, 岩波書店 丹羽敏雄, 「微分方程式と力学系の理論入門」, 遊星社		
自学上の注意	線形代数学, 微分方程式, 電気回路の過渡現象の基礎を復習しておくこと.		
関連科目	線形代数, 微分方程式, 応用数学 II, 電気回路 III (E 科), 電気回路 IV (E 科), 制御工学 I, II (E 科), ロボティクス II (S 科), 数理論理学 (専攻科), システム制御理論 (専攻科), 生体情報工学 I (専攻科), 非線形システム (専攻科).		
総合評価	達成目標の (1) ~ (3) に関して定期試験をし, それを総合評価とする. 定期試験の成績が 40 点以上の者は, 再試験を受けることができ, 再試験が 60 点以上の者の総合評価は 60 点とする. 総合評価が 60 点以上を合格とする.		【総合評価】 点