

制御工学 (Control Engineering)		5年・通年・2学修単位()・必修 電気工学科・担当 小坂 洋明	
[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-2c)	
[講義の目的] 制御工学は現在の科学・工学技術において不可欠な学問である。この講義は、システムを数理的に捕らえ、それを望ましい状況に調整しようとする制御の考え方を学習する。システム制御の考え方を通して、システムをモデリング、設計し運用する能力を修得することを目的とする。			
[講義の概要] 制御工学における古典的なシステムの取り扱い方及び現代制御理論の基礎を学ぶ。伝達関数、基本伝達関数、ブロック線図、フィードバックシステム、システムの安定性、周波数応答、システム設計、システム方程式などについて学ぶ。理解の促進や確認のため、適宜演習等を行う。			
[履修上の留意点] 微分方程式、複素関数やラプラス変換の知識が必要となるので、履修にあたってはこれらを習得していることを前提とする。本講義で使う数学的知識が不足している場合は、よく復習しておくこと。			
[到達目標] 前期末試験：微分方程式・ラプラス変換・伝達関数の関係を理解する。 (基本)伝達関数が見えるようになる。 周波数応答について理解する。 ブロック線図やボード線図が書けるようになる。 フィードバックシステムの基礎について理解する。 学年末試験：フィードバックシステムの定常特性について理解する。 システムの安定判別ができるようになる。 システム設計の基礎について理解する。 現代制御理論の基本的事項について理解する。			
[評価方法] 定期試験成績(70%)、演習・小テスト(20%)、授業への取り組み(10%)により評価する。			
[教科書] 「増訂版 制御工学(現代電気電子情報工学講座 10)」サイエンスハウス、渡辺 嘉二郎 著			
[補助教材・参考書] 授業中に配布するプリント			
[関連科目] 電気回路系科目、計測工学、メカトロニクス工学			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	イントロダクション	制御工学の歴史、制御手法の種類	
第2週	システムモデリング	微分方程式による数学モデル・ラプラス変換による微分方程式の解法	
第3週	伝達関数	伝達関数の基本事項	
第4週	基本伝達関数(1)	比例、微分、積分、一次遅れ要素	
第5週	基本伝達関数(2)	不完全微分、進み・遅れ、むだ時間、二次遅れ要素	
第6週	ブロック線図	基本伝達関数のブロック線図による結合	
第7週	ブロック線図の簡約化	基本等価変換	
第8週	ブロック線図の分解	伝達関数の積分要素と比例要素分解	
第9週	過渡応答	システムの過渡応答	
第10週	周波数応答(1)	周波数応答の基本事項	
第11週	周波数応答(2)	伝達関数とボード線図	
第12週	フィードバックシステム(1)	フィードバックシステムの概要	
第13週	フィードバックシステム(2)	フィードバックシステムの過渡特性	
第14週	定常特性(1)	フィードバックシステムの定常特性(1)	
第15週	総合演習(1)	今までの内容の確認・復習	
前期期末試験			
第16週	総合演習(2)	前期期末試験問題の解説	
第17週	定常特性(2)	フィードバックシステムの定常特性(2)	
第18週	安定性(1)	フィードバックシステムの安定判別(1)	
第19週	安定性(2)	フィードバックシステムの安定判別(2)	
第20週	安定性(3)	フィードバックシステムの安定判別(3)	
第21週	根軌跡(1)	根軌跡の性質・書き方	
第22週	根軌跡(2)	根軌跡の書き方(2)	
第23週	システム設計(1)	サーボ系の設計	
第24週	システム設計(2)	むだ時間を含むシステムの制御	
第25週	システム設計(3)	フィードバック制御とコントローラ	
第26週	現代制御理論(1)	現代制御理論の概要	
第27週	現代制御理論(2)	ブロック線図とシステム方程式	
第28週	現代制御理論(3)	伝達関数とシステム方程式	
第29週	現代制御理論(4)	システムの安定性・可制御性・可観測性	
第30週	総合演習(3)	今までの内容の確認・復習	
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)