

4年	科目	自動制御	講義	通年	担当	三谷祐一朗
機械工学科		Automatic Control	必修	2履修単位		MITANI Yuuichiroh
授業の概要						
産業機器はもちろん、輸送機器や家電など、今やコンピュータ制御無くしては、生活が成り立たなくなった。すなわち、機械工学の専門家であっても、制御の知識を要求される時代となった。本科目は、そのような要求を満たす技術者となるための、自動制御に関する基礎的な事を学習し、社会に貢献できる人材となる事を目的とする。						
本校学習・教育目標(本科のみ)		目標	説明			
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
		2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢				
プログラム学習・教育目標(プログラム対象科目のみ)	C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力					
実践指針(専攻科のみ)						
授業目標						
(1) 力学や電気、数学の知識を用いて解析し、その応用例を示す事ができる。						
(2) 計算を通じて自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出する事ができる。						
(3) 微分方程式や伝達関数、状態方程式を用いて自然現象をモデル化し、工学技術的な応用を前提として、シミュレーションする事ができる。						
(4) 基礎知識を統合し、創造性を発揮して課題を探索し、組立、解決する事ができる。						
授業計画						
第1回	概要	シラバス説明, Moodleの利用, レポートの書き方, 教科書の紹介				
第2回	制御事例	倒立振り子デモンストレーション, 制御の基礎概念(荷車・水位制御・自動ふ化器など)				
第3回	モデリング	RC回路・DCモータのモデリング(線形1階常微分方程式)				
第4回	シミュレーション(1)	線形1階常微分方程式の数値解(逐次計算)と考察, RC回路のインディシャル応答				
第5回	シミュレーション(2)	RC回路に対するP制御のシミュレーションと考察				
第6回	シミュレーション(3)	RC回路に対するI,D制御のシミュレーションと考察				
第7回	シミュレーション(4)	RC回路に対するD,PI制御のシミュレーションと考察				
第8回	前期中間試験					
第9回	試験の返却と解説	前期中間試験の解答・解説, 授業の感想希望集計結果, 前期中間成績集計				
第10回	制御理論の基礎	フィードバック制御, ブロック線図, 伝達関数				
第11回	ラプラス変換(1)	ラプラス変換の意義・定義, 時間関数のラプラス変換, 微分関数のラプラス変換				
第12回	ラプラス変換(2)	ラプラス変換積分の定理・最終値の定理, 一次遅れ要素の微分方程式と伝達関数, インディシャル応答				
第13回	ラプラス変換(3)	一次遅れ要素のインディシャル応答, ラプラス変換時間領域の移動の定理, 畳み込み積分				
第14回	伝達関数	畳み込み積分とそのラプラス変換・伝達関数との関係, 開ループ(一巡)伝達関数, 閉				
	前期末試験					
第15回	試験の返却と解説	前期末試験の解答・解説, 授業の感想希望集計結果, 前期末成績集計				
第16回	安定性(1)	一次遅れ要素に対するP制御(時定数・ゲイン定数とフィードバックゲイン $\alpha$ との関係), 伝達関数の安定性				
第17回	安定性(2)	特定方程式, 極, 伝達関数の安定判別(極が実数, 複素数の場合), フルビッツの安定判別法				
第18回	安定性(3)	フルビッツの安定判別法, PID制御の概要, 一次遅れ要素におけるP制御の安定範囲				
第19回	定常偏差	一次遅れ要素に対するP・I・D制御における単位ステップ入力に対する定常偏差				
第20回	二次遅れ要素	二次遅れ要素(非減衰固有角振動数・減衰比・ゲイン定数, 臨界減衰)				
第21回	周波数応答(1)	周波数応答の概念, 伝達関数と周波数応答の関係				
第22回	周波数応答(2)	積分要素のボード線図の書き方・積分特性				
第23回	後期中間試験					
第24回	試験の返却と解説	後期中間試験の解答・解説, 授業の感想希望集計結果, 後期中間成績集計結果				
第25回	周波数応答(3)	ボード線図における安定余裕, 一巡伝達関数, 積分要素・一次遅れ要素のボード線図(積分特性)・ベクトル軌跡				
第26回	周波数応答(4)	積分要素・一次遅れ要素のボード線図・ベクトル軌跡, 安定余裕				
第27回	周波数応答(5)	一次遅れ要素のボード線図・ベクトル軌跡, 開ループ伝達関数のボード線図・ベクトル軌跡における安定余裕, ゲイン余裕の式				
第28回	ナイキストの安定判別法	ナイキストの安定判別法の概念と使い方				
第29回	総まとめ	演習				
	学年末試験					
第30回	試験の返却と解説	学年末試験の解答・解説, 授業の感想希望集計結果, 成績集計結果, 授業アンケート				
評価方法と基準	前期中間試験15%, 前期末試験15%, 後期中間試験15%, 学年末試験15%, レポート30%, 授業態度10%					
教科書等	JSMEテキストシリーズ 制御工学 日本機械学会(著)					
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。					