

科目名	システム制御論		英文表記	System Control Theory		2012年3月15日		
科目コード	5110							
教員名:安里健太郎 技術職員名:						作成		
対象学科/専攻コース			学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
機械システム工学科			5年	選択	学修	1単位	講義	前期
科目目標	システム制御理論(現代制御理論)の理解,ならびに基本的な制御システム設計能力の修得を目標とする.							
総合評価	期末試験:60% レポート:40%							
達成度目標と評価方法	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)				達成度目標の評価方法			
	①	システム制御理論で広く利用される数学的知識を修得し,それらを応用できる.(A-1)			⇒	レポートにより評価する.		
	②	さまざまな物理システムを状態方程式・出力方程式により表現することができる.(A-2)			⇒	期末試験およびレポートにより評価する.		
	③	システムの安定性,可制御性,可観測性について理解し,それらを判別できる.(B-3)			⇒	期末試験およびレポートにより評価する.		
	④	状態フィードバックおよびレギュレータの役割について理解し,極設定によるレギュレータの設計ができる.(A-4)			⇒	期末試験およびレポートにより評価する.		
	⑤	状態推定およびオブザーバの役割について理解し,極設定による同一次元オブザーバの設計ができる.(A-4)			⇒	期末試験およびレポートにより評価する.		
	⑥	制御システムの設計(オブザーバを利用したレギュレータの設計)ができる.(A-4)			⇒	期末試験およびレポートにより評価する.		
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学		
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-1, A-2, A-4, B-3		
授業概要、方針、履修上の注意	<p>授業概要: システム制御理論において数学モデルとして利用される「状態方程式・出力方程式」について学び,基本概念である「時間領域での安定性」,「可制御性」,「可観測性」について学ぶ.そして,それらに基づいた制御システムの設計(「レギュレータ」および「オブザーバ」の設計)について学ぶ.</p> <p>授業方針: 講義形式で行う.毎回教員作成プリントを配布し,教科書の補足資料となるようそれに講義内容を書き込んでいく.また,学習項目毎にレポートを課し,授業内容の理解を深める.</p> <p>履修上の注意: 本講義では数学を多用するので,関連科目(下記の備考欄参照)の内容はある程度把握しておくこと.</p>							
教科書・教材	教科書:『システム制御理論入門』,美多勉,小郷寛,実教出版 教材:教員作成プリント,教員作成プレゼン資料など							
授 業 計 画								
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容				自 学 自 習 (予 習・復 習)内 容	
1	ガイダンス, 線形代数の復習(1)	2	システム制御理論(現代制御理論)について概説する.行列の和算,乗算について復習する.				教科書:2-1	
2	線形代数の復習(2)	2	行列式,逆行列,転置行列,行列のランクについて復習する.				教科書:2-2, 2-3, 2-4, 2-5-2	
3	線形代数の復習(3)	2	正方行列の固有値,固有ベクトル,対角化について復習する.行列の微分・積分について学ぶ.				教科書:2-6-1, 2-9	

4	状態方程式(1)	2	微分方程式(運動方程式)と状態方程式の関係について学ぶ。	教科書:1-1, 1-2, 1-3
5	状態方程式(2)	2	状態方程式による機械システムと電気システムの表現について学ぶ。	教科書:1-2, 1-3, 1-4
6	状態方程式(3)	2	ブロック線図と状態変数線図について学ぶ。	教科書:1-5
7	状態方程式(4)	2	状態推移行列, 状態方程式の解, システムの出力応答について学ぶ。	教科書:3-1, 3-2-1
8	システムの安定性	2	漸近安定性とシステムの極の関係について学ぶ。	教科書:3-3-1
9	システムの可制御性	2	システムの可制御性について学ぶ。	教科書:4-1
10	システムの可観測性	2	システムの可観測性について学ぶ。可制御性と可観測性の双対性について学ぶ。	教科書:4-1
11	伝達関数行列と状態変数変換	2	システムの伝達関数行列, 状態変数変換について学ぶ。	教科書:4-2-1, 4-2-2
12	いろいろな正準形式と実現	2	対角正準形式, 可制御正準形式, 可観測正準形式について学ぶ。実現について学ぶ。	教科書:4-3-1, 4-3-2, 4-3-3, 4-4
13	レギュレータの設計	2	状態フィードバックについて学び, レギュレータの設計について学ぶ。	教科書:5-1
14	オブザーバの設計	2	状態変数の推定について学び, オブザーバの設計について学ぶ。	教科書:5-2
15	制御システム(併合システム)の設計	2	オブザーバを利用したレギュレータの設計について学ぶ。	教科書:5-4
期末	期末試験	[2]		
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
期末	期末試験	[ ]		
学習時間合計		30	実時間	22.5
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)
①	学修項目ごとに適宜レポートを課す。			10時間
②	授業を受ける前に, 教科書を読んで学習内容を確認し, 難解な箇所, 授業で質問したい箇所などを把握する。			15時間
<b>備考欄</b>				
<p>・この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで決める。</p> <p>・この科目の関連科目は、「基礎数学I・II」, 「微積分I・II」, 「線形代数」, 「機械力学」, 「制御工学」, 「メカトロニクス工学」, 「知能制御論」である。</p> <p>・授業計画の「自学自習(予習復習)内容」の欄には, 授業内容に関連する教科書の章節を記述している。</p>				

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)