科目名	制御工学Ⅱ Control Engineering II			担当教員	滝 康嘉		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	15236041	単位区別	履修
学習目標	圧力と温度を同時に制御するプラント、振れを止めながら位置決めをするクレーン等、多変数の制御を必要とするシステムは多い。本講義では一般に現代制御と呼ばれる状態方程式に基づくシステム制御理論について、古典制御理論との関連を含めた最低限の基礎の習得と、制御系設計の実践的経験を積むことを目標とする。						
進め方	基本的には教科書に沿いつつ、適宜制御系 CAD の演習を加えながら講義を進める。制御系 CAD はフリーソフトの Sci-lab を使い、自学自習がしやすいように配慮し、適宜プリントも配布する。古典制御理論や現代制御理論の基礎的なところについては座学で解説する。モデリングやシミュレーション、システムの特性解析や制御系設計については制御系 CAD の演習を取り入れ、レポート課題を課すこともある。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. イントロダクション (4) (1) システム制御の全体像 (2) Scilab の基礎			<ul style="list-style-type: none"> 制御系 CAD の基本操作が理解できる。 <u>D2:1,2</u> 伝達関数を用いたシステムの入出力表現や応答、安定性について理解できる。 <u>D2:1,2,3</u> PID 制御について説明できる。 <u>D2:1,3</u> 			
	2. 古典制御理論基礎 (10) (1) 伝達関数とその特性 (2) フィードバック制御, PID 制御						
	[前期中間試験] (1)						
	3. 試験の返却と解説・補足 (1)			<ul style="list-style-type: none"> 状態方程式によるシステムの表現が理解できる。 <u>D2:1,2,3</u> 			
	4. 現代制御理論 (13) (1) 状態方程式とその表現 (2) 線形代数の基礎 (3) システムの安定性・可制御性・可観測性 (4) 状態フィードバック (5) モデル化とシミュレーションの演習			<ul style="list-style-type: none"> 行列・ベクトルの基本的な演算ができる。 <u>D1:1,2</u> システムの特性やフィードバックを理解し、説明できる。 <u>D2:1,2,3</u> 			
	5. 現代制御理論の復習・補足 (2)			<ul style="list-style-type: none"> 制御や状態推定の実際について理解できる。 <u>D2:1,2</u> 			
	6. 最適制御と状態推定 (8) (1) 最適レギュレータ (2) カルマンフィルタ			<ul style="list-style-type: none"> モデル化からシミュレーション、制御までの一連の流れを理解できる。 <u>D2:1,2,3</u> 			
	7. 制御応用 (6) (1) 倒立振子のモデル化と制御 (2) 振動制御						
	[後期中間試験] (2)						
8. 試験の返却と解説・補足 (1)			<ul style="list-style-type: none"> システムのデジタル表現や計測・制御について理解できる。 <u>D2:1,2,3</u> 				
9. 離散時間力学系 (6) (1) 差分方程式, シフトオペレータ (2) デジタルフィルタ, サンプリング周波数			<ul style="list-style-type: none"> モデル化からシミュレーション、制御までの一連の流れを理解し、説明できる。 <u>D2:1,2,3</u> 				
10. 制御系設計演習 (8)							
11. 制御系設計についての補足・解説 (1)							
評価方法	定期試験 (前期中間・後期中間) 50%, レポート (前期末・学年末) 50%で評価する。						
履修要件	制御工学Ⅰや機械力学を履修していることが望ましいが、履修していなくても受講可。						
関連科目	数学解析 (3年) 応用数学 (4年) → 制御工学Ⅰ (4年) → 制御工学Ⅱ (5年) → ロボット工学Ⅱ (5年) 応用物理Ⅰ (3年) → 機械力学 (5年)						
教材	教科書: 岡田昌史 著 「システム制御の基礎と応用—メカトロニクス制御のために—」 数理工学社 参考書: 近藤文治 編 「基礎制御工学」 森北出版 (制御工学Ⅰの教科書) 橋本洋志・石井千春 共著 「Scilab で学ぶシステム制御の基礎」 オーム社 川谷亮治 著 「フリーソフトで学ぶ線形制御—Maxima/Scilab 活用法」 森北出版						
備考	質問は授業日の放課後や、メールでも受け付けます。						