

科目名		制御工学Ⅲ（Control Engineering Ⅲ）								
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第5学年	電気工学科	学修	1 単位	必修	講義	前期	45 時間			
担 当 教 員		【常勤】教授 日高 良和								
学 習 到 達 目 標										
科目の到達目標レベル		本科目は、システムの周波数応答と安定性、定常特性を学習する。 目標レベルは下記のようなものである。 ①制御基本要素の周波数特性について、ベクトル軌跡とボード線図を用いて論理的に説明できる。 ②フィードバックシステムの安定・不安定を安定判別法を用いて判別できる。 ③制御特性評価として、安定度と定常特性について説明できる。								
到達目標 (評価項目)		優れた到達レベルの 目安		良好な到達レベルの 目安		最低限の到達レベルの 目安		未到達レベルの 目安		
到達目標 ①		比例・微分・積分・1次遅れ・2次遅れの各制御要素のベクトル軌跡が描ける又はそのための計算ができる。		比例・微分・積分・1次遅れの各制御要素のベクトル軌跡が描ける又はそのための計算ができる。		比例・微分・積分・1次遅れのいずれかの制御要素のベクトル軌跡が描ける又はそのための計算ができる。		ベクトル軌跡が描けない又はそのための計算ができない。		
到達目標 ②		比例・微分・積分・1次遅れ・2次遅れの各制御要素のボード線図が描ける又はそのための計算ができる。		比例・微分・積分・1次遅れの各制御要素のボード線図が描ける又はそのための計算ができる。		比例・微分・積分・1次遅れのいずれかの制御要素のボード線図が描ける又はそのための計算ができる。		ボード線図を描けない又はそのための計算ができない。		
到達目標 ③		フィードバック制御システムの安定・不安定をラウスとフルビッツの安定判別法を用いて判別できる。		フィードバック制御システムの安定・不安定をラウス判別法または、フルビッツの判別法のいずれかを用いて判別できる。		フィードバック制御システムの安定・不安定を複素平面上のシステムの特異方程式の根の位置から説明できる。		フィードバック制御システムの安定・不安定を説明できない。		
到達目標 ④		システムの安定度(ゲイン余裕、位相余裕、ピークゲイン)と定常特性に関する説明又は計算ができる。		システムの安定度(ゲイン余裕、位相余裕、ピークゲイン)または、定常特性に関する説明又は計算ができる。		システムのゲイン余裕、位相余裕、ピークゲイン、定常偏差のいずれかを説明又は計算できる。		システムのゲイン余裕、位相余裕、ピークゲイン、定常偏差の説明又は計算ができない。		
学習・教育到達目標		(C)①			JABEE基準1(2)		(c)			
評価方法 指標と評価割合		中間試験	期末・ 学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合		40	50		10					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】		◎	◎		◎					
思考・推論・創造への 適用力 【適用、分析レベル】		○	◎							
汎用的技能 【論理的思考力】		○	○		○					
態度・志向性(人間力) 【自己管理能力】					○					
総合的な学習経験と 創造的思考力 【 】										

関 連 科 目 , 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	代数、電気回路、電気機器、制御工学Ⅱ
教科書	「制御工学の基礎」 田中正吾 編著 (森北出版)
補助教材等	
学 習 上 の 留 意 点	
複素数とデシベル、行列の計算を用いるので、十分に理解しておくこと。 評価方法のレポートは、自学自習で行なった「復習」を簡潔にまとめて提出すること。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
電気回路の交流理論で学んだベクトルやトランジスタの特性を示すときに使ったdBなどの復習にもなります。 生産システム工学教育プログラムの学習・教育目標(C)は、創造力をそなえた技術者をめざすために、 「幅広い知識や技術を集約して、新しい「もの」を立案できる能力を身につけること」(立案能力)です。 また、JABEE基準1(2)の(C)-①は、「設計・システム、材料・バイオ、社会技術関連の基礎工学を修得し、設計の基本的概念を理解し、説明できること」ですから、このことを理解しながら学習してください。	

授 業 の 明 細			
	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	授業の進め方 周波数応答について	・ 授業のスケジュールと評価方法を説明できる。 ・ システムの入力に正弦波関数を加えたときの応答を調べる方法を説明できる。	(予習) 周波数特性について (復習) 周波数特性について
2	ベクトル軌跡について	・ 比例、微分と積分要素からなるシステムの周波数応答のベクトル軌跡が描ける又はそのための計算ができる。	(予習) ベクトル軌跡について (復習) 基本制御要素のベクトル軌跡について
3	ベクトル軌跡について	・ 一次遅れと二次振動系要素からなるシステムの周波数応答のベクトル軌跡が描ける又はそのための計算ができる。	(予習) ベクトル軌跡について (復習) 基本制御要素のベクトル軌跡について
4	ボード線図について	・ 比例、微分と積分要素からなるシステムの周波数応答のボード線図が描ける又はそのための計算ができる。	(予習) ボード線図について (復習) 基本制御要素のボード線図について
5	ボード線図について	・ 一次遅れ系と二次振動系要素からなるシステムの周波数応答のボード線図が描ける又はそのための計算ができる。	(予習) ボード線図について (復習) 基本制御要素のボード線図について
6	周波数応答の例	・ 周波数応答の例題を解くことができる。	(予習) ベクトル軌跡とボード線図について (復習) その他の例題
7	フィードバック制御系について	・ フィードバック制御系の概念と構成要素を説明できる。	(予習) フィードバック制御系について (復習) フィードバック制御の構成要素について
8	中 間 試 験		
9	中間試験の解答解説 制御系の安定性について	・ 試験問題の解説から重要な箇所を確認できる。 ・ フィードバック制御系システムの安定性をシステムの特性方程式の根から説明できる。	(予習) 安定性について (復習) 安定性について
10	フィードバック制御系システムの安定判別法 ラウスの安定判別法	・ ラウスの安定判別法を用いてシステムの安定判別ができる。	(予習) ラウスの安定判別法について (復習) ラウスの安定判別法について
11	フィードバック制御系システムの安定判別法 フルビッツの安定判別法	・ フルビッツの安定判別法を用いてシステムの安定判別ができる。	(予習) フルビッツの安定判別法について (復習) フルビッツの安定判別法について
12	制御性能の評価 安定度の指標について	・ システムの安定度の指標であるゲイン余裕と位相余裕、ピークゲインについて説明又は計算ができる。	(予習) 安定度の指標について (復習) 安定度の指標について
13	制御性能の評価 定常特性について	・ システムの安定度の指標である定常偏差について説明又は計算ができる。	(予習) 定常特性について (復習) 定常偏差について
14	制御系の安定判別と制御性能評価の例	・ 制御系の安定判別と制御性能評価の例題を解くことができる。	(予習) 安定判別法と制御性能の評価について (復習) その他の例題
	前 期 末 試 験		
15	前期末試験の解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	・ 試験問題の解説から重要な箇所を確認できる。	
総 学 習 時 間 数			45 時間
講 義			30 時間
自学自習			15 時間