明石工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	制御工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電気情報工学科（電気電子工学コース）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「制御工学－技術者のための，理論・設計から実装まで－」豊橋技術科学大学・高等専門学校制御工学教育連携プロジェクト　編		
担当教員	上 泰		

到達目標

1. 伝達関数を用いてシステムの入出力特性を表現できる
2. ブロック線図を用いたシステム表現が理解できる
3. 過渡特性について，ステップ応答を用いて説明できる
4. 定常特性について，定常偏差を用いて説明できる
5. 周波数特性について，ボード線図を用いて説明できる
6. フィードバック制御系の安定判別法（ナイキストの安定判別法）について説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
伝達関数によるシステムの表現	伝達関数を正確に導出できる	伝達関数の導出方法を説明できる	伝達関数の導出方法を知らない
ブロック線図によるシステムの表現	直列結合，並列結合，フィードバック結合から構成されるブロック線図を簡単化できる	ブロック線図の直列結合，並列結合，フィードバック結合をすべて簡単化できる	ブロック線図の構成要素を理解できない
過渡特性の評価	ステップ応答における過渡特性の評価指標について，すべて説明できる	ステップ応答における過渡特性の評価指標について，いくつかを説明できる	過渡特性の評価指標について，全く説明できない
定常特性の評価	定常偏差の求め方を導出できた上で，正確に定常偏差を算出できる	定常偏差の求め方（計算公式）を知っている	定常偏差について説明できない
ボード線図による周波数応答の表現	基本要素を結合して得られるシステムの周波数応答をボード線図で表現できる	基本要素のいくつかについて，周波数応答をボード線図で表現できる	ボード線図を知らない
ナイキストの安定判別法	ナイキストの安定判別法を用いて，フィードバック制御系の安定性を正確に判別できる	ナイキストの安定判別法による安定判別の方針を説明できる	ナイキストの安定判別法を説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D) 学習・教育到達度目標 (F) 学習・教育到達度目標 (H)

教育方法等

概要	日常の生活の中で我々はあまり意識せずに使っているが，車やエアコン，冷蔵庫など，身の回りにあるほとんど全ての機器に自動制御の機能が取り入れられている．　本講義では，伝達関数、周波数応答を中心とした古典制御の基礎を学ぶ．また，適宜課す演習を通して，講義内容の理解を深める．
授業の進め方・方法	伝達関数，ブロック線図，時間応答，周波数応答，安定性に関する基礎事項を一通り説明する． ほぼ毎回の授業で，講義内容を復習するための自学自習用課題を出題する．
注意点	適宜課す演習は自分で考えて実際に解き，計算に慣れておくこと．本科目は，ラプラス変換・逆変換の基礎知識を前提とする．本科目は学修単位適用科目であるため，課題の提出状況やその内容により，合格の対象とならないことがある．具体的な条件は講義中に示す．本科目は，授業で保証する学習時間と，予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が，90時間に相当する学習内容である． 合格の対象としない欠席条件(割合)　1/3以上の欠課

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	イントロダクション	講義の目的，成績評価方法等について理解する フィードバック制御の仕組みを説明できる
		2週	微分方程式によるモデリング	典型的なシステムについて，動特性を表現するモデル（微分方程式）を導出できる
		3週	伝達関数	ラプラス変換を用いて伝達関数を導出できる
		4週	ブロック線図	直列結合，並列結合，フィードバック結合を簡単化できる 上記の3つの結合から構成されるブロック線図を簡単化できる
		5週	基本要素とその時間応答	基本要素（6種類）の名称を説明できる 時間応答の観点から，基本要素の特性を説明できる
		6週	時間応答の評価指標	ステップ応答を用いて過渡特性の評価指標を説明できる 定常偏差について説明できる 定常偏差を算出できる
		7週	復習	前半の講義内容の復習を行う．
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	周波数応答とは	周波数応答の定義を説明できる 周波数伝達関数とゲイン・位相の対応を説明できる
		10週	ベクトル軌跡	基本要素のベクトル軌跡の特徴を説明できる ベクトル軌跡の概形を描くことができる
		11週	ボード線図	微分要素，積分要素，1次遅れ要素，2次遅れ要素のボード線図の特徴を説明できる
		12週	ボード線図の合成	ボード線図を合成できる
		13週	制御系の安定性	安定条件を説明できる 伝達関数の極の位置から安定判別できる

		14週	フィードバック制御系の安定判別法	ナイキストの安定判別法を用いてフィードバック制御系の安定判別ができる
		15週	復習	後半の講義内容の復習を行う.
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	4	後3
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	4	後4
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	4	後5,後6
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	4	後6
				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	4	後11,後12
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	4	後14

評価割合

	試験	演習課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0