舞鶴工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	制御工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0150	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電気情報工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	今井，竹口，能勢「やさしく学べる制御工学」（森北出版）		
担当教員	金森 満		

到達目標

①システム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説明できる。
②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、安定なコントローラを設計できる。
③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、内部モデル原理に基づいてコントローラを設計できる。

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
評価項目1	ベクトル軌跡により、周波数特性を説明できる。	ベクトル軌跡により、周波数特性を把握できる。	ベクトル軌跡を描くことができない。
評価項目2	ボード線図により、周波数特性を説明できる。	ボード線図により、周波数特性を把握できる。	ボード線図を描くことができない。
評価項目3	フィードバックシステムの安定性を理解し、安定なコントローラを設計できる。	フィードバックシステムの安定性を判別できる。	フィードバックシステムの安定性を判別できない。
評価項目4	定常特性を説明でき、内部モデル原理によりコントローラを設計できる。	定常特性を理解し、定常偏差を求めることができる。	定常偏差を求めることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	【授業目的】 1. システムの周波数特性及び周波数応答を解析・計算する能力を養う。 2. システムの周波数応答をベクトル軌跡及びボード線図で表現する能力を養う。 3. フィードバック制御システムの安定性を判別し，安定な制御器を設計する能力を養う。 4. 安定度や定常特性を考慮した制御器を設計する能力を養う。 【Course Objectives】This course will be focus on: 1. training of the faculty for analysis and calculation of frequency responses and characteristics, 2. training of the faculty for frequency response plots and Bode plots, 3. training of the faculty for controller design taking into consideration of the stability of feedback systems, 4. training of the faculty for controller design with stability margins and internal model principle.
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を進める。黒板とスライドを使用し，講義内容を詳しく説明する。毎回，数名の学生に質問をする。また，基礎の定着および発展・補充のための演習（レポート）課題を与え，提出を求める。授業では，黒板の説明は必ずノートにとり，理解できないところがあれば質問する。
注意点	毎授業には電卓を持参すること。授業中に行う演習は積極的に取り組むこと。課題は必ず提出すること。授業前には予習し、授業後には復習を行うこと。授業中は，必ずノートを取ること。授業中での発問には積極的に答えること。疑問点は遠慮することなく質問すること。 【成績の評価方法・評価基準】 定期試験の成績(70%)および日頃の学習成果(30%)を総合的に評価し，到達目標の到達度を評価する。60%以上の到達度をもって合格（C以上）とする。 【学生へのメッセージ】 　制御工学の魅力のひとつは，電気・機械・化学・経済・医学・・・など，さまざまな分野で役に立つ普遍的な学問であることだと思います。実際，制御工学は私たちの身の回りのいたところで使われています。つまり，制御工学がなければ私たちの生活は成り立たなくなるといっても言い過ぎではないでしょう。しかし，このように重要な学問である制御工学を勉強するためには，すこし数学の知識が必要になります。この点が，皆さんを苦しめるところかもしれません。授業では，できるかぎり具体例を挙げながら説明していきたいと思いますので，皆さんも逃げずに向き合ってみてください。きっと，制御工学の“ビューティフル”かつ“パワフル”な性格を知ることができるでしょう。 研究室　A棟3階（A-322） 内線電話　8955 e-mail: kanamori@maizuru-ct.ac.jp

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	シラバス内容の説明，周波数応答とは？	①システム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説明できる。
		2週	周波数応答と周波数伝達関数	①システム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説明できる。
		3週	ベクトル軌跡（１次遅れ要素）	①システム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説明できる。
		4週	ベクトル軌跡（２次遅れ要素）	①システム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説明できる。
		5週	ボード線図（１次遅れ要素）	①システム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説明できる。
		6週	ボード線図（２次遅れ要素）	①システム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説明できる。
		7週	ボード線図の合成	①システム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説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	後期中間試験返却，周波数応答のまとめ	①システム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説明できる。
		10週	コーシーの偏角原理	②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、安定なコントローラを設計できる。

		11週	ナイキストの安定判別法	②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、安定なコントローラを設計できる。
		12週	安定余裕（ゲイン余裕，位相余裕）	②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、安定なコントローラを設計できる。
		13週	安定余裕を考慮したフィードバック制御	②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、安定なコントローラを設計できる。
		14週	定常特性と内部モデル原理	③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、内部モデル原理に基づいてコントローラを設計できる。
		15週	内部モデル原理に基づくコントローラの設計	③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、内部モデル原理に基づいてコントローラを設計できる。
		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。	3	後1
				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。	3	
				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	
				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	
				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	
				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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0