

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	制御理論Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0061		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	生産デザイン工学科 (情報システムコース)		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	制御工学 第2版 フィードバック制御の考え方、斉藤制海著、森北出版				
担当教員	山田 健仁				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象の伝達関数を求めることができる。</li> <li>・過渡応答・周波数応答を求め、系の特性評価ができる。</li> <li>・フィードバック制御系の制御性能を解析・評価することができる。</li> <li>・フィードバック制御系の基本的な設計計算ができる。</li> </ul>					
ループリック					
	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	フィードバック制御系の過渡特性と定常特性を求め、解析・評価することができる。		フィードバック制御系の過渡特性と定常特性を求めることができる。		フィードバック制御系の過渡応答の計算ができず、過渡特性を理解できない。
評価項目2	フィードバック制御系の周波数特性をボード線図、ベクトル軌跡、ナイキスト軌跡を用いて求め、解析・評価をすることができる。		フィードバック制御系の周波数特性をボード線図、ベクトル軌跡、ナイキスト軌跡を用いて求めることができる。		周波数応答を理解できず、フィードバック制御系の周波数特性を求めることができない。
評価項目3	フィードバック制御系の制御器を組み合わせて、任意の仕様を満たすように制御系の設計ができる。		制御性能を理解し、代表的な制御器によるフィードバック制御系の設計ができる。		制御性能・制御仕様について理解できず、代表的なフィードバック制御系の設計ができない。
学科の到達目標項目との関係					
<p>進学士課程の教育目標 (B)② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。</p> <p>進学士課程の教育目標 (D)④ 専門工学の基礎に関する知識と基礎技術を統合し、活用できる。</p> <p>専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。</p> <p>専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD④ 専攻分野における専門工学の基礎に関する知識と基礎技術を総合し、応用できる。</p>					
教育方法等					
概要	制御技術は知能ロボット、大型プラントから身近な自動車、家電製品まで広い分野に応用されている。本科目では制御工学、制御応用技術の基礎となる古典制御理論の学習を行う。本講義では、連続時間線形制御系を対象とし、制御対象の数式モデルによる記述、フィードバック制御系の特性解析、フィードバック制御系の設計を行うことができる基礎能力を身につけることを目的とする。制御理論Ⅰの講義に引き続き、本講義を行う。				
授業の進め方・方法	概念を示し、その数学的扱いを理解させ、例題と演習等で問題解決力を身につける。				
注意点	複素数や微分方程式、三角関数など、これまでの数学の知識が基礎となるので、復習し理解を深めておくこと。制御理論Ⅰで学んだことをもとに内容が展開するので、よく復習して望むこと。授業で学んだ内容を、テキストの例題・問題を解くことにより復習し、理解を深めること。また、宿題として出された演習課題は解答を提出する。教科書を見て次の授業内容を予習しておく。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	過渡応答、周波数応答による系の特性表現	対象の過渡応答、周波数応答から系の特性を把握することができる。	
		2週	フィードバック制御系の構成	一般的なフィードバック制御系の構成を理解し、ブロック線図で示すことができる。フィードバック系内の二つの信号間の伝達関数を求めることができる。	
		3週	フィードバック系の安定性	フィードバック制御系の安定条件を示し、ラウス・フルビッツで系の安定判別ができる。	
		4週	フィードバック系の安定性	ナイキストの安定判別法、簡易ナイキスト判別法を用いてフィードバック系の安定判別・評価ができる。	
		5週	フィードバック系の安定余裕	位相余裕とゲイン余裕を理解し、一巡伝達関数のベクトル軌跡・ボード線図から求めることができる。	
		6週	フィードバック系の過渡特性と制御仕様	フィードバック制御系の過渡応答からフィードバック制御系の特性、制御性能、制御仕様について説明できる。	
		7週	中間試験		
		8週	試験解説 フィードバック系の極配置と制御仕様	代表特性根の考え方を示し、特性根(極)と過渡特性との関係を説明できる。	
	4thQ	9週	フィードバック系の周波数特性と制御仕様	一巡伝達関数の周波数応答からフィードバック制御系の特性および制御性能、制御仕様を説明できる。	
		10週	フィードバック系の定常特性	フィードバック制御系の定常特性を求めることができる。定常偏差をなくするための制御系の構造を説明できる。	
		11週	周波数応答による補償器の設計	望みの制御性能を得るため、フィードバック制御系のゲイン補償器を求めることができる。	
		12週	周波数応答による補償器の設計	位相進み、位相遅れ要素の周波数特性を理解し、フィードバック制御系の制御仕様を満たすための位相進み補償器、位相遅れ補償器を求めることができる。	
		13週	周波数応答による補償器の設計	ゲイン補償器、位相進み・位相遅れ補償を組み合わせたフィードバック制御系の補償器の設計ができる。	
		14週	根軌跡	根軌跡の意味を理解し、簡単な伝達関数の根軌跡を描くことができる。制御設計への利用法を説明できる。	

		15週	PID制御系の設計	PID制御器の構造とP、I、D動作の働きを理解し、ジークラーニコルスの方法により、制御パラメータを求めることができる。
		16週	定期試験	

### 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	
				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	
				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	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