

釧路工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	制御工学Ib
科目基礎情報					
科目番号	0059		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	電子工学分野		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	〈教科書〉「基礎システム制御工学」土谷武士、江上正 共著（森北出版） 〈教材〉「制御工学」下西二郎，奥平鎮正 共著（コロナ社），「制御工学」西村正太郎 編，北村新三，武川公，松永公廣 共著（森北出版），「制御工学の基礎」田中正吾 編，山口静馬，和田憲造，清水光 共著（森北出版）				
担当教員	小谷 斉之				
到達目標					
1) ラプラス変換を用いてシステムの伝達関数を求めることができる 2) 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) 過渡応答法を用いてシステムの過渡特性について解析することができる 4) 周波数応答法を用いてシステムの周波数特性について解析することができる 5) 安定性判別法を用いシステムの安定性について解析することができる 6) PID制御系から定常特性について説明することができる					
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	ラプラス変換を用いてシステムの状態方程式から伝達関数を求めることができる		ラプラス変換を用いてシステムの微分方程式から伝達関数を求めることができる		ラプラス変換を用いてシステムの伝達関数を求めることができない
評価項目2	ブロック線図を用いてシステムの入出力関係を表現することができ、等価変換ができる		ブロック線図を用いてシステムの入出力関係を表現することができる		ブロック線図を用いてシステムを表現することができない
評価項目3	過渡応答法としてステップ応答法とインパルス応答法を用いてシステムの過渡特性について解析することができ、時定数と制動係数、固有角周波数を求めることができる		過渡応答法としてステップ応答法とインパルス応答法を用いてシステムの過渡特性について解析することができる		過渡応答法を用いてシステムの過渡特性について解析することができない
評価項目4	周波数応答法を用いてシステムの周波数特性についてナイキスト線図とボード線図により解析することができ、遮断角周波数を求めることができる		周波数応答法を用いてシステムの周波数特性についてナイキスト線図とボード線図により解析することができる		周波数応答法を用いてシステムの周波数特性について解析することができない
評価項目5	安定性判別法としてラウス－フルヴィッツの安定判別法とナイキスト線図を用いシステムの安定性について解析することができ、システムを安定化する極を求めることができる		安定性判別法としてラウス－フルヴィッツの安定判別法とナイキスト線図を用いシステムの安定性について解析することができる		安定性判別法を用いシステムの安定性について解析することができない
評価項目6	P制御とPI制御，PID制御から定常特性とそれぞれの制御の違いについて説明することができる		PID制御系のP制御とPI制御から定常特性について説明することができる		PID制御系から定常特性について説明することができない
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 D					
教育方法等					
概要	フィードバック制御の概念と構成方法，ブロック線図や伝達関数，安定判別法など線形制御技術の基礎知識を学習し，古典制御理論に関する基礎知識を習得する．				
授業の進め方・方法	〈授業の進め方について〉 座学形式 〈必要な用具について〉 筆記用具，電卓 〈前提知識について〉 微分方程式，ラプラス変換，電気回路など 〈成績評価項目について〉 定期試験，課題（1回以上） 〈合否判定について〉 合格条件：2回の定期試験（前期中間試験と前期末試験）の平均点が60点以上 〈成績評価方法について〉 合否判定点と同じ 〈再試験評価方法について〉 合格条件を満たさない者は60点未満の定期試験（前期中間試験のみか前期末試験のみ，前期中間試験と前期末試験の両方）に再試験を課し，再試験の全てが60点以上で合格（最終成績60点） 〈関連科目について〉 応用数学				
注意点	「制御」はロボットに限らず，工場のライン，計測系，回路系，生体等の様々な分野に及ぶ．日常生活における無意識の動作も制御系として説明できる．制御することの物理的意味と数学的表現の関係，具体的な制御系の解析と設計，制御性能の改善について，理解を深めてほしい． また理解度の把握と向上を図る目的で課題等を適宜課すので，学修時間を使って予習，復習と合わせて積極的に課題に取り組むこと．				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	フィードフォワード制御とフィードバック制御	フィードフォワード制御とフィードバック制御の概説と違いについて説明することができる．	
		2週	フィードバック制御の有効性	フィードバック制御により内部パラメータの変化や外乱の影響を低減できることを数式を使って説明することができる．	

		3週	フィードバック制御の有効性	ブロック線図で表現されるフィードバックシステムの等価変換をすることができる。
		4週	フィードバック制御の構造と要素	フィードバック制御の構造と構成要素について説明することができる。
		5週	伝達関数	ラプラス変換を用いて微分方程式から伝達関数を求めることができる。
		6週	ブロック線図	ブロック線図を用いてシステムの入出力を表現することができる。
		7週	過渡応答法	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することができる。
		8週	周波数応答法	システムの周波数伝達関数を求めることができる。
	2ndQ	9週	ナイキスト線図	ナイキスト線図によりシステムの周波数特性を調べることができる。
		10週	ボード線図	ボード線図によりシステムの周波数特性を調べることができる。
		11週	安定性	フィードバックシステムの安定判別法について説明することができる。
		12週	ラウス－フルヴィッツの安定判別法	システムの安定性についてラウス－フルヴィッツの安定判別法を使って調べることができる。
		13週	ナイキストの安定判別法	システムの安定性についてナイキストの安定判別法を使って調べることができる。
		14週	PID制御	PID制御系について説明することができる。
		15週	PID制御	PID制御系の設計から定常偏差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	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				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	前7
				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	前14,前15
				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	前8,前9,前10
				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	前11,前12,前13

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	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0