旭川工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	制御工学Ⅳ

科目基礎情報

科目番号	0006	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: 1
開設学科	システム制御情報工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	自動制御（編者　得丸英勝，森北出版）・例題で学ぶ自動制御の基礎（著者　鈴木隆・板宮敬悦，森北出版）		
担当教員	森川 一		

到達目標

1.　周波数応答法，PID調節計，根軌跡法を用いた制御系の設計方法を説明でき，計算できる。
2.　サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明でき，計算できる。
3.　シーケンス制御系の特徴を説明でき，論理演算要素やスイッチ（電磁リレー）回路等を用いて組合回路や順序回路で表現できる。

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(A-1, D-1, D-2)	与設計条件下で，周波数応答法，PID調節計，根軌跡法の全てでの設計方法を説明でき，実際に計算できる。	与設計条件下で，周波数応答法，PID調節計，根軌跡法の何れかの設計方法を説明でき，実際に計算できる。	与設計条件下で，周波数応答法，PID調節計，根軌跡法の何れの設計方法も説明できず，計算もできない。
評価項目2(D-1, D-2)	サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明でき，複雑なｚ変換と逆変換を計算できる。	サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明でき，簡単なｚ変換と逆変換を計算できる。	サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明できず，ｚ変換と逆変換を計算できない。
評価項目3(A-1, D-1, D-2)	シーケンス制御系の特徴を説明でき，論理演算要素やスイッチ（電磁リレー）回路等を用いて組合回路や順序回路を与設計条件下で構成できる。	シーケンス制御系の特徴を説明でき，論理演算要素またはスイッチ（電磁リレー）回路等を用いて組合回路または順序回路を与設計条件下で構成できる。	シーケンス制御系の特徴を説明できず，いずれの方法でも組合回路さえも与設計条件下で構成できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	「制御工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」に引き続き，制御情報工学科専門科目の知識・能力を基にして，制御工学の基礎概念，基礎理論を学習し，各種機器・装置を制御工学的観点で解析するための基本的な考え方を理解する。授業計画に示す教科書「自動制御」第９章～第１２章に該当する内容を学習する。ただし，第９章については，参考書の内容も引用しながら講義する。また，第１０章は講義対象としない。
授業の進め方・方法	数学的理論を中心とした制御工学の講義に対して，電気系（及び機械系）分野等の例題，演習問題を解くことで制御を身近に捕らえて基礎的事項の理解を深めるように努める。講義内容に関係する数学・応用数学については予習する。ｅラーニングに復習内容・演習を掲載するので，自学自習用として主体的且つ効果的に活用する。授業時間中に適宜小テストを実施すると共に，状況に応じて課題レポートを課す。
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は，A-2(20%)，D-1(40%)，D-2(40%)とする。 ・総時間数45時間（自学自習15時間） ・自学自習時間（15時間）は，日常の授業（30時間）に対する予習復習，レポート課題の解答作成時間，試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる．その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること，教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・講義時間最後の演習は，基本的に前回学習内容の範囲であるので，日頃からｅラーニングなどを活用して学習内容を復習する習慣付けを要する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１　制御系の調整・補償 (1)　周波数応答法に基づく設計法	ゲイン調整について説明でき，調整できる。 直列補償とフィードバック補償の違いを説明でき，等価変換できる。
		2週	(1)　周波数応答法に基づく設計法	周波数応答法に基づいて，設計仕様を満たすように位相遅れ要素を用いた制御系調整・補償ができる。
		3週	(1)　周波数応答法に基づく設計法	周波数応答法に基づいて，設計仕様を満たすように位相進み要素を用いた制御系調整・補償ができる。
		4週	(1)　周波数応答法に基づく設計法	周波数応答法に基づいて，位相遅れ進み要素を用いた制御系調整・補償を説明できる。
		5週	(2)　PID調節計 (3)　根軌跡法に基づく設計法	PID調節計の動作や活用方法について説明でき，パラメータ推定法の特徴を説明できる。 根軌跡法について説明でき，これを用いて設計仕様を満たすように制御系の調整・補償ができる。
		6週	(3)　根軌跡法に基づく設計法	根軌跡法について説明でき，これを用いて設計仕様を満たすように制御系の調整・補償ができる。
		7週	２　サンプル値制御系 (1)　概要・基本構成・特徴	各種信号の分類と特徴について説明できる。 サンプル値制御系の概要・基本構成・特徴を説明できる。
		8週	中間試験	これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）
	4thQ	9週	(2)　ｚ変換と逆ｚ変換 (3)　パルス伝達関数	基本的関数のｚ変換・逆ｚ変換ができる。 サンプラを考慮してパルス伝達関数を取り扱える。 合成パルス伝達関数を計算できる。
		10週	(4)　安定性 (5)　拡張z変換	サンプル値制御系の安定判別法を説明できる。 ｚ変換から拡張z変換への拡張を説明できる。
		11週	(5)　拡張z変換 (6)　サンプル値系の特性補償	ｚ変換から拡張z変換への拡張を説明できる。 サンプル値系の特性補償概要を説明できる。
		12週	３　シーケンス制御系 (1)　概要 (2)　基本構成と論理演算要素	シーケンス制御の定義・特徴を説明できる。 シーケンス制御系の基本構成を説明できる。

		13週	(2)　基本構成と論理演算要素 (3)　組合せ回路とその設計法	基本的な論理演算ができる。 基本的な論理演算を組合わせて，論理関数を論理式として表現できる。 論理式を論理要素・スイッチ（電磁リレー）回路で表現できる。 ヴェン図を用いて論理式を表現できる。 カルノー図等を用いた論理式を簡単化の概念を説明でき，計算できる。 真理値表等から組合回路を設計できる。
		14週	(3)　組合せ回路とその設計法 (4)　順序回路とその設計法	各種フリップ・フロップ回路の動作とその特性を説明できる。 各種フリップ・フロップ回路の動作をタイムチャートで表現できる。 組合回路と順序回路の違いを説明できる。 与えられた簡単な順序回路の機能を説明することができる。 シーケンス図等から順序回路を設計できる。
		15週	期末試験	これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）
		16週	答案返却と解説	

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	情報系分野	計算機工学	基本的な論理演算を行うことができる。	4	
				基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。	4	
				論理式の簡単化の概念を説明できる。	4	
				論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。	3	
				与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。	3	
				組合せ論理回路を設計することができる。	4	
				フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。	4	
				与えられた順序回路の機能を説明することができる。	3	
				順序回路を設計することができる。	3	

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	0	30	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	10	20
専門的能力	60	0	0	0	0	20	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0