徳山工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	デジタル回路応用
科目基礎情報					
科目番号	0072		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	情報電子工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	1	
教科書/教材	テキスト: 松田勲, 伊原充博『デジタルIC回路の基礎』(技術評論社), 参考図書: 天野英晴『デジタル設計者のための電子回路 (改訂版)』(コロナ社)				
担当教員	新田 貴之				
到達目標					
アナログ回路、デジタル回路のシミュレーションの基本技術を習得できる。 デジタルIC回路の実務的技術要素を理解して説明できる。 デジタル回路をアナログ的観点で捉えることができるようになる。					
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
シミュレーションの基本技術の修得	アナログ回路、デジタル回路のシミュレーションの基本技術に習熟しており、様々な電子回路のシミュレーションを行うことができる。回路的特性を十分に説明できる。		アナログ回路、デジタル回路のシミュレーションの基本技術を習得しており、基本的な電子回路のシミュレーションを行うことができる。		アナログ回路、デジタル回路のシミュレーションの基本技術を習得しておらず、基本的な電子回路のシミュレーションを行うことができない。
デジタル回路の実務的技術要素の理解	デジタルIC回路の実務的技術要素を理解し、十分に説明できる。		デジタルIC回路の実務的技術要素を理解して説明できる。		デジタルIC回路の実務的技術要素を理解して説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
到達目標 C 1 JABEE d-1					
教育方法等					
概要	3年次の「デジタル回路」、「アナログ回路」の知識を基に、より実務的な回路技術に関して学ぶ。シミュレーションによるアナログ回路、デジタル回路の解析手法を学び、電子回路に関する知識を深める。				
授業の進め方・方法	講義とコンピュータによる演習が主体である。授業の内容を確実に身に付けるための予習・復習や課外でのレポート作成が成されていることを前提として講義を進める。 【学習シート】では既習の内容についての演習を行い、理解度を各自で確認する。				
注意点	【評価法】 最終評価点 = 定期試験 × 8割 + レポート × 2割 定期試験 = (前期中間 + 前期末) / 2				
授業の属性・履修上の区分					
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応	
☐ 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	デジタル回路の基礎	基本ゲートやデジタルICの種類などについて、復習を行うことができる。シミュレータを用いた授業を受講していく(アナログ技術についても授業で取り扱う)ことが理解できる。	
		2週	CMOSの基本回路	CMOSのスイッチングモデルによる基本回路の構成方法を理解し、説明できる。CMOS構成のインバータを理解し、説明できる。	
		3週	CMOSの動作原理と基本構造 【事前事後学習の内容(2時間)】学習シート1	CMOSの動作原理と基本構造を学び、NANDゲート、NORゲートの構造を説明できる。CMOSゲートのロジックレベルでの動作を説明できる。	
		4週	CMOS-ICの静特性・動特性とTTLの動作原理、基本構造 【事前事後学習の内容(1時間)】復習	CMOSゲートICの伝播遅延時間などについて説明できる。TTL-ICの基本動作原理と基本構造を説明できる。	
		5週	特別な入出力特性をもつICとインタフェース。メモリIC 【事前事後学習の内容(1時間)】復習	オープンコレクタ、トライステートIC、TTL-CMOSインタフェースなどについて説明できる。メモリICの基本素子の構造について説明できる。	
		6週	シミュレーション実習の準備 (CMOS回路の復習) 電子回路シミュレータ (NI Multisim) の使い方 (基本的な解析方法の学習) 【事前事後学習の内容(1.5時間)】実習を終わらせて作業メモを作成	シミュレータの準備を行うことができる。電子回路シミュレータNI Multisimの概要と使用法を理解する。	
		7週	シミュレーション実習の準備 (アナログ回路の復習) 電子回路シミュレータ (NI Multisim) の使い方 (基本的な解析方法の学習) 【事前事後学習の内容(1時間)】	アナログ電子回路の基礎事項の復習ができる。電子回路シミュレータNI Multisimの概要と使用法を理解する。 (第7週の課題は、期末試験の出題範囲とする)	
		8週	中間試験 (出題範囲は、第6週までの内容とする)	デジタル回路の基礎、CMOSの基本回路、TTLの基本原理、メモリなどについて、解答することができる。	
	2ndQ	9週	RC積分回路、RC微分回路 【事前事後学習の内容(1.5時間)】実習を終わらせてレポート1作成	アナログ電子回路の基礎事項の復習ができる。RC回路の過渡解析、AC解析についてシミュレーションを実施できる。	
		10週	トランジスタ基本回路 【事前事後学習の内容(1.5時間)】実習を終わらせてレポート2作成	トランジスタ増幅器のシミュレーションにより、トランジスタ回路の解析を実施できる。	

		11週	負帰還増幅回路, OPアンプの加算回路, RLC共振回路 【事前事後学習の内容(1時間)】 実習を終わらせる (レポート無し)	負帰還増幅器のシミュレーションによる解析を実施できる。OPアンプの加算回路を使って、ギブス現象を観測することができる。RLC共振回路の解析を実施できる。
		12週	CMOS回路 【事前事後学習の内容(1.5時間)】 実習を終わらせてレポート3作成	CMOS回路について, シミュレーションを用いて理解できる。
		13週	ゲートの伝搬遅延 【事前事後学習の内容(1.5時間)】 実習を終わらせてレポート4作成	NI Multisimによるデジタル回路シミュレーションの基本を理解し, ゲートにおける伝搬遅延による問題点を観測できる。
		14週	フリップフロップによるカウンタとハザード 【事前事後学習の内容(1.5時間)】 実習を終わらせてレポート5作成	シミュレーションによりタイムチャートを作成することを学び, ハザードの発生を観測することができる。
		15週	期末試験 第6週以降の実習内容を試験範囲とする。	シミュレーションで扱った回路の動作に関する理解度を確認する。
		16週	答案返却など	前期末試験の解答・解説を行い, 後習科目に活用することができる。

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	電気・電子系分野	電気回路	RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	前9	
			RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	前11	
	情報系分野	電子工学	計算機工学	電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	前2,前3,前4
				整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	4	
		基数が異なる数の間で相互に変換できる。	4			
		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。	4			
		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。	4			
		組合せ論理回路を設計することができる。	4			
その他の学習内容	その他の学習内容	トランジスタなど、デジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。	4	前4,前6,前7		
		デジタル信号とアナログ信号の特性について説明できる。	4	前6,前7		

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	80	0	80
実践的能力	0	20	20