

Tokuyama College		Year	2022		Course Title	Applications of Digital Circuits
Course Information						
Course Code		0072		Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits	Academic Credit: 1	
Department		Department of Computer Science and Electronic Engineering		Student Grade	4th	
Term		First Semester		Classes per Week	1	
Textbook and/or Teaching Materials		テキスト：松田勲,伊原充博『ディジタルIC回路の基礎』(技術評論社), 参考図書：天野英晴『ディジタル設計者のための電子回路 (改訂版) 』 (コロナ社)				
Instructor		Nitta Takayuki				
Course Objectives						
アナログ回路、ディ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。 ディジタルIC回路の実務的技術要素を理解して説明できる。 ディジタル回路をアナログ的観点で捉えることが出来るようになる。						
Rubric						
		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、ディ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とともに、回路の特性を十分に説明できる。		アナログ回路、ディ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、ディ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。
ディジタル回路の実務的技術要素の理解		ディジタルIC回路の実務的技術要素を理解し、十分に説明できる。		ディジタルIC回路の実務的技術要素を理解して説明できる。		ディジタルIC回路の実務的技術要素を理解して説明できない。
Assigned Department Objectives						
到達目標 C 1 JABEE d-1						
Teaching Method						
Outline		3年次の「ディジタル回路」、「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、ディ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。				
Style		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。				
Notice		【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				
Characteristics of Class / Division in Learning						
☐ Active Learning		☐ Aided by ICT		☐ Applicable to Remote Class		☐ Instructor Professionally Experienced
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester r	1st Quarter	1st	ディジタル回路の基礎	基本ゲートやディジタル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。		
		2nd	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。		
		3rd	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。		
		4th	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。		
		5th	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。		
		6th	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。		
		7th	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)		
		8th	中間試験 (出題範囲は、第6週までの内容とする)	ディジタル回路の基礎、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。		
	2nd Quarter	9th	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。		

	10th	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。
	11th	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。
	12th	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。
	13th	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。
	14th	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。
	15th	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。
	16th	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。

Evaluation Method and Weight (%)

	試験	レポート	Total
Subtotal	80	20	100
基礎的能力	80	0	80
実践的能力	0	20	20