

明石工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	デジタル回路設計
科目基礎情報					
科目番号	0045		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械・電子システム工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	集積回路工学 オーム社 吉本雅彦編著				
担当教員	吉本 雅彦				
到達目標					
(1)CMOS集積デジタル回路技術を学び、種々の回路構成を理解する。 (2)CMOS集積デジタル回路の性能モデル化を理解する。 (3)CMOS集積デジタル回路の微細化による性能向上を理解する。					
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		CMOS集積デジタル回路技術を学び、種々の回路構成を十分に理解できる。	CMOS集積デジタル回路技術を学び、種々の回路構成を理解できる。	CMOS集積デジタル回路技術を学び、種々の回路構成を理解できない。	
評価項目2		CMOS集積デジタル回路の性能モデル化を十分に理解できる。	CMOS集積デジタル回路の性能モデル化を理解できる。	CMOS集積デジタル回路の性能モデル化を理解できない。	
評価項目3		CMOS集積デジタル回路の微細化による性能向上を十分に理解できる。	CMOS集積デジタル回路の微細化による性能向上を理解できる。	CMOS集積デジタル回路の微細化による性能向上を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育目標 (F) 学習・教育目標 (G) 学習・教育目標 (H)					
教育方法等					
概要	コンピュータ、ネットワーク機器、通信機器、AV機器などの基幹技術であるデジタル回路は、全てシリコン表面上に実装される。本講義では、半導体集積回路上に実装されるCMOSデジタル回路の設計技術について講義する。				
授業の進め方・方法	(1) CMOS集積デジタル回路技術を学び、種々の回路構成について説明する。(講義形式) (2) CMOS集積デジタル回路の性能モデル化について説明する。(講義形式) (3) CMOS集積デジタル回路の微細化による性能向上について説明する。(講義形式)				
注意点	本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。 合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス デジタル回路設計の講義概要について解説する。	デジタル回路設計の講義概要について理解できる。	
		2週	MOSトランジスタの動作原理 MOSトランジスタの構造と動作を理解し、設計パラメータとして何が重要かを解説する。	MOSトランジスタの構造と動作を理解し、設計パラメータとして何が重要か理解できる。	
		3週	CMOSインバータ(1/2) インバータの動作原理を理解する。直流伝達特性の導出を解説する。	インバータの動作原理を理解する。直流伝達特性の導出を理解できる。	
		4週	CMOSインバータ(2/2) 雑音余裕度とその導出について解説する。	雑音余裕度とその導出について理解できる。	
		5週	CMOSレイアウト設計 CMOSプロセスフローとCMOSインバータのレイアウト設計を解説する。	CMOSプロセスフローとCMOSインバータのレイアウト設計を理解できる。	
		6週	CMOSスタティック論理ゲート CMOS構成のNAND,NORなどの基本ゲートと複合論理ゲートの構成法を解説する。	CMOS構成のNAND,NORなどの基本ゲートと複合論理ゲートの構成法を理解できる。	
		7週	CMOSスイッチ CMOSスイッチの構成と動作とCMOSスイッチを用いた回路構成を解説する。	CMOSスイッチの構成と動作とCMOSスイッチを用いた回路構成を理解できる。	
		8週	CMOS組み合わせ論理回路 CMOS構成のデコーダ、セレクタなどの回路を解説する。	CMOS構成のデコーダ、セレクタなどの回路を理解できる。	
	2ndQ	9週	CMOS組み合わせ論理回路 CMOS構成の加算回路、ALUなどの回路を解説する。	CMOS構成の加算回路、ALUなどの回路を理解できる。	
		10週	スタティック・フリップフロップ CMOSによるメモリ機能をどう構成するかを学び、CMOSフリップフロップの構成と動作を解説する。	CMOSによるメモリ機能と、CMOSフリップフロップの構成と動作を理解できる。	
		11週	回路性能と寄生素子 回路性能(最高動作周波数と消費電力)に影響を及ぼす3つの寄生容量を分析しモデル化を解説する。	回路性能(最高動作周波数と消費電力)に影響を及ぼす3つの寄生容量を分析しモデル化を理解できる。	
		12週	スイッチング特性 CMOSインバータ出力の立ち上がり時間、立ち下り時間、最高動作周波数の式を解説する。	CMOSインバータ出力の立ち上がり時間、立ち下り時間、最高動作周波数の式を理解できる。	
		13週	同期設計 クロックに同期して動作する同期回路はデジタル回路の基本である。その設計手法を解説する。	クロックに同期して動作する同期回路はデジタル回路の基本である。その設計手法を理解できる。	
		14週	消費電力 CMOSインバータの消費電力要因を分析し、CMOSインバータの充放電電力の式を解説する。	CMOSインバータの消費電力要因を分析し、CMOSインバータの充放電電力の式を理解できる。	

		15週	比例縮小則 微細化によるCMOS回路の性能向上原理（比例縮小則）を解説する。	微細化によるCMOS回路の性能向上原理（比例縮小則）を理解できる。		
		16週	期末試験実施せず	期末試験実施せず		
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	
評価割合						
	演習課題				合計	
総合評価割合	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0