

Tokuyama College		Year	2018		Course Title	Integrated Circuits Design
Course Information						
Course Code	0149			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Department of Computer Science and Electronic Engineering			Student Grade	5th	
Term	Year-round			Classes per Week	1	
Textbook and/or Teaching Materials	國枝博昭 「集積回路設計入門」 コロナ社					
Instructor	Yanagisawa Hideaki					
Course Objectives						
集積回路設計における一連の流れを理解する。また、現在の集積回路の主流であるCMOSによる回路の解析と合成ができること、および、LSI設計における設計アルゴリズム（論理回路設計、レイアウト設計）の基本的な考え方が理解できることを求める。						
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
		CMOS回路の動作について詳細に説明することができる。		CMOS回路の動作について簡単に説明することができる。		CMOS回路の動作について説明することができない。
		CMOS回路を用いた回路設計について詳細に説明することができる。		CMOS回路を用いた回路設計について簡単に説明することができる。		CMOS回路を用いた回路設計について説明することができない。
		論理設計について詳細に説明することができる。		論理設計について簡単に説明することができる。		論理設計について説明することができない。
		配置配線について詳細に説明することができる。		配置配線について簡単に説明することができる。		配置配線について説明することができない。
Assigned Department Objectives						
到達目標 C 1 JABEE d-1						
Teaching Method						
Outline	集積回路を設計するために必要な、1）半導体デバイス、2）I C製造プロセス、3）CMOS回路設計、4）論理回路設計、5）レイアウト設計 について学ぶ。					
Style	座学の講義を基本とし、適時、課題を課すため、予習復習が必須である。					
Notice	ディジタル回路I・II(3年)、ディジタル回路応用(4年) 最終評価（最大100点）= 前期中間20%+前期末20%+後期中間30%+後期末30%+課題点（10点）					
Course Plan						
			Theme		Goals	
1st Semester	1st Quarter	1st	集積回路の基礎(1) 半導体デバイスの基礎		半導体デバイスの誕生までの歴史を振り返る。集積回路を構成する半導体デバイスの基本を復習する。	
		2nd	集積回路の基礎(2) 集積回路の分類		集積回路の規模、製造方法、回路形式、設計方式による分類について学ぶ。	
		3rd	集積回路の基礎(3) MOS構造		集積回路でもっとも良く使われているMOS構造とその性質について学ぶ。	
		4th	集積回路の基礎(4) MOSプロセスとレイアウト		MOS構造を用いたICのプロセスと個々の素子の配置の実際について学ぶ。	
		5th	集積回路の基本素子(1) 抵抗と容量		IC中の抵抗素子と容量素子の構造とその性質について学ぶ。	
		6th	集積回路の基本素子(2) MOSトランジスタと回路		MOSトランジスタの構造とその動作機構およびそれを用いた回路について復習する。	
		7th	論理の転送(1) 集積回路における論理動作		MOSICにおける論理動作をMOSトランジスタと容量負荷の関係で説明する。	
		8th	中間試験		MOS素子の構造と動作および回路、集積回路設計の概要の理解度を確認する出題。	
	2nd Quarter	9th	論理の転送(2) 伝送ゲート		答案返却及び解答と解説を行う。pMOS伝送ゲート、nMOS伝送ゲート、CMOS伝送ゲートの動作について学ぶ。	
		10th	回路設計(1) 論理ゲートの評価基準		論理ゲートの入出力特性、多段接続、しきい値電圧と雑音余裕度について学ぶ。	
		11th	回路設計(2) CMOSインバータ		CMOSインバータの動作を復習し、スイッチング特性、消費電力について学ぶ。	
		12th	回路設計(3) CMOS論理ゲート		CMOSによるNANDゲート、NORゲートの動作について学ぶ。	
		13th	回路設計(4) スタティック論理回路(1)		複合ゲートCMOS論理回路の解析法について学ぶ。	
		14th	回路設計(5) スタティック論理回路(2)		複合ゲートCMOS論理回路の合成法について学ぶ。	
		15th	期末試験		CMOS基本回路および、複合ゲートCMOS回路の解析法と合成法の理解度を確認する出題。	
		16th	答案返却など		答案用紙を返却し、解答と解説を行う。	
2nd Semester	3rd Quarter	1st	論理設計（1） 集積回路における論理設計		集積回路におけるトランジスタ、ゲート、PLAなどを用いた階層設計の概要について学ぶ。	
		2nd	論理設計（2） データバスと制御論理		データバスと制御論理回路の構成について学ぶ。	

		3rd	論理設計（３） 算術論理演算	算術演算回路のICによる実現に適したブロック構成について学ぶ。
		4th	論理設計（４） メモリ機能とレジスタ	メモリ（レジスタ）機能をスタティックおよびダイナミックに実現する方法について学ぶ。
		5th	論理設計（５） PLA（１）	PLAの回路の実現方法と解析について学ぶ。
		6th	論理設計（６） PLA（２）	論理回路をPLAによって設計する方法について学ぶ。
		7th	論理設計（７） PLA（２）	続き。
		8th	中間試験	主として、集積回路に適した算術演算回路の構成法、PLAの解析と合成の理解度を確認する。
	4th Quarter	9th	レイアウト設計（１） 配置アルゴリズム（１）	答案返却及び解答と解説を行う。 ICにおけるレイアウト問題の概要と配置アルゴリズムの考え方について学ぶ。
		10th	レイアウト設計（２） 配置アルゴリズム（２）	配置アルゴリズムの一つを取り上げ、それを用いた配置の方法について学ぶ。
		11th	レイアウト設計（３） 配置アルゴリズム（３）	続き。
		12th	レイアウト設計（４） チャンネル配線アルゴリズム（１）	論理セル間のチャンネル配線問題の概要を学ぶ。
		13th	レイアウト設計（５） チャンネル配線アルゴリズム（２）	チャンネル配線アルゴリズムの一つを取り上げ、それを用いた配線の方法を学ぶ。
		14th	レイアウト設計（６） チャンネル配線アルゴリズム（２）	続き。
		15th	期末試験	ICにおける配置、配線アルゴリズムの理解を確認する問題を出題する。
		16th	答案返却など	答案用紙を返却し、解答と解説を行う。

Evaluation Method and Weight (%)

	試験	課題	Total
Subtotal	100	10	110
基礎的能力	30	10	40
専門的能力	70	0	70