

科目	電気設計 (Electrical Design)		
担当教員	坪内 夏朗		
対象学年等	電気工学科・5年・通年・選択・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A4-5(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	集積回路 (IC)について、最初にその歴史、工業的重要性を理解させ、その後ICの構造、基本素子、基本回路、応用回路、ICメモリ、マイクロプロセッサ、システムLSI、製造プロセス技術などについて現物、ビデオなどによって具体例を紹介しながら体系的に理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-5】 ICの工業的重要性が理解できる。		ICの工業的重要性が理解できているかを、授業中の個別質問に対する口頭による解答あるいはレポートの提出および中間試験で評価する。
2	【A4-5】 ICの基本構造が理解できる。		ICの基本構造が理解できているかを、授業中の個別質問に対する口頭による解答あるいはレポートの提出および定期試験で評価する。
3	【A4-5】 ICの基本回路が理解できる。		ICの基本回路が理解できているかを、授業中の個別質問に対する口頭による解答あるいはレポートの提出および定期試験で評価する。
4	【A4-5】 ICの製造工程が理解できる。		ICの製造工程が理解できているかを、授業中の個別質問に対する口頭による解答あるいはレポートの提出および中間試験で評価する。
5	【A4-5】 市場に出ているLSIの概要が理解できる。		市場に出ているLSIの概要が理解できているかを、授業中の個別質問に対する口頭による解答あるいはレポートの提出および定期試験で評価する。
6	【A4-5】 LSIの将来動向が理解できる。		LSIの将来動向が理解できているかを、授業中の個別質問に対する口頭による解答あるいはレポートの提出および定期試験で評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポートあるいは授業中の口頭による解答20%として評価する。		
テキスト	「集積回路工学」田丸、野沢著 (共立出版 発行)		
参考書	「集積回路工学概論」島、有門著 (大阪大学出版会)		
関連科目	電子工学、応用物理		
履修上の注意事項	4年次の「電子工学」に関連し、IC、LSIの構造や回路を理解する上で半導体物理の基礎的知識があるのが好ましい。		

授業計画 1 (電気設計)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	集積回路 (IC) とは何か。	ICの現物を持参し, それを見せながらICとは何か? 具体的に説明し理解させる。
2	ICの歴史	トランジスタの歴史, ICの歴史を現在のICとの関連において講義する。
3	IC産業	ICの工業としての重要性についてマーケットの大きさ, 応用の広さ, 企業, 従事者数などを紹介しながら理解させる。
4	ICの基本素子 (1)	ICの基本素子の半導体, PN接合などについて理解させる。
5	ICの基本素子 (2)	ICの基本素子のMOSキャパシタなどについて理解させる。
6	ICの基本素子 (3)	ICの基本素子のMOSトランジスタについて理解させる。
7	ICの基本回路	CMOS ICの基本回路 (CMOS IC) について理解させる。
8	中間試験	項目1-7についての試験を行う。
9	中間試験の解答	実施した試験の解答および, 注意点についての説明を行う。
10	ICの応用回路 - 1	CMOS ICのスタティック回路, ダイナミック回路, バストランジスタロジック回路などについて理解させる。
11	ICの応用回路 - 2	CMOS ICのフリップフロップ回路, シフトレジスタ回路, PLAロジック回路などについて理解させる。
12	LSIの概要	現在製品化されているLSIの概要について説明する。
13	LSIメモリ	LSIメモリについて, その種類, 基本回路, 応用製品について理解させる。
14	マイクロプロセッサ	マイクロプロセッサについて, その種類, 応用製品などについて理解させる。
15	イメージセンサなどその他のLSI	イメージセンサなどその他のLSIについて, その種類, 応用製品などについて理解させる。
16	システムLSI	システムLSIについて, その種類, 応用製品などについて理解させる。
17	システムLSIの設計	システムLSIの設計についてその概要を講義する。
18	LSIの設計 (シミュレーションなど)	LSIの設計についてシミュレーション技術などについて理解させる。
19	LSIの設計 (CADなど)	LSIの設計についてCAD技術などについて理解させる。
20	ICの基本構造	各種ICの基本構造について理解させる。
21	ICのプロセスフロー	各種ICのプロセスフローについて理解させる。
22	ICのウエファープロセス要素技術 (1)	ICのウエファープロセス要素技術のうち酸化, ドーピング技術などについて理解させる。
23	中間試験	項目16-22までの内容についての試験を行う。
24	中間試験解答	実施した試験の解答および, 注意点についての説明を行う。
25	ICのウエファープロセス要素技術 (2)	ICのウエファープロセス要素技術のうち成膜, エッチング技術などについて理解させる。
26	ICのウエファープロセス要素技術 (3)	ICのウエファープロセス要素技術のうちリソグラフィ技術などについて理解させる。
27	プロセスモジュール	多層配線, メモリキャパシタなどのプロセスモジュールについて理解させる。
28	アセンブリ, パッケージ技術	LSIのアセンブリ, パッケージ技術について理解させる。
29	テスト技術	LSIのテスト技術について理解させる。
30	LSIの現状と将来	LSIの現状についてレビューし将来の技術動向について展望する。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	