

科目名	集積回路I		英文表記	Integrated Circuits I		2017/2/27		
科目コード	4208						作成	
教員名: 兼城千波								
技術職員名:								
対象学科/専攻コース			学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
情報通信システム工学科			4年	必	学修	2単位	講義	通年
科目目標 【MCC目標】	①トランジスタの等価回路を書くことができ、(多段)増幅回路の静特性および周波数解析ができる。 ②デジタル電子回路の基礎を理解し、電子回路の応用として、組合せ回路・順序回路を構成することができる。 <b>【V-C-3】ダイオード、トランジスタの基本動作を理解し、等価回路等を説明できる</b> <b>【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量を計算できる</b> <b>【V-C-3】演算増幅器の基本動作を理解し、増幅回路等を説明できる</b> <b>【V-C-4】半導体の基本的性質を理解し、pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる</b>							
総合評価	前期・後期評価: 定期試験(中間・期末)80%+小テスト・演習課題20% 学年末評価は前期評価と後期評価の平均で行い、60%以上を合格とする 授業中における問題解答などの積極性は演習課題の加点対象とする							
科目達成度目標	目標割合	科目達成度目標	達成度目標の評価方法	ルーブリック				セルフチェック
	80%	① トランジスタの等価回路を書くことができ、(多段)増幅回路の静特性および周波数解析ができる	正しく説明できるか定期試験、演習問題で評価する。	理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)		
	20%	② デジタル電子回路の基礎を理解し、電子回路の応用として、組合せ回路・順序回路を構成することができる。	正しく説明できるか定期試験、演習問題で評価する。	・トランジスタの動作・電気特性を式を用いて説明できる ・トランジスタの接地方式について、等価回路を描き、回路解析をすることができる ・演算増幅回路(IC)を使って、回路設計することができる。	・トランジスタ増幅回路の等価回路を描くことができる ・トランジスタの接地方式について、等価回路を描くことができる ・提示された演算増幅回路の機能について説明することができる	・トランジスタの小信号等価回路を描くことができる ・各接地方式を説明することができる ・演算増幅回路を説明することができる		
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	◎(3) 専門的基礎知識を理解し、自ら学ぶことのできる人材を育成する ○(1) 技術者に必要な基礎知識を備え、実践力のある人材を育成する			
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合								
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック	
評価項目		80	0	0	20	100		
基礎的理解	①②	70			10	80		
応用力(実践・専門・融合)	①②	10			10	20		
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0		
主体的・継続的学修意欲					α	α		
授業概要、方針、履修上の注意	・電気回路I,IIおよび電子回路I,IIで学習したことを踏まえ、前期はアナログ回路中心に、後期はデジタル回路中心に講義を行う。 ・授業では、基本集積回路の要素、設計について、座学による講義と回路シミュレータなどを利用して、回路に対する理解を深める。 ・定期試験の他に、演習問題などで各自達成度を確認すること(講義中に問題を解かせることもある+α)							
教科書・教材	配布資料、PPT							

**授 業 計 画**

週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習)内容	セルフ チェック
1	電子回路の復習【航】	2	小テスト、ダイオード回路、トランジスタ増幅回路の復習【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-3】演算増幅器の基本動作を理解し、説明できる	教科書を読む	
2	集積回路能動素子モデル【航】	2	バイポーラ、CMOS、小信号モデル(等価回路)【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
3	基本増幅回路と多段増幅回路(1)【航】	2	デバイスモデルの選定、複数トランジスタの増幅【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
4	周波数応答(1)【航】	2	多段増幅回路(バイポーラ)【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
5	周波数応答(2)【航】	2	多段増幅回路(バイポーラ)周波数特性、利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
6	周波数応答(3)【航】	2	増幅回路の周波数特性(低域、中域、高域)、利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
7	周波数応答(4)と復習	2	増幅回路の周波数特性(低域、中域、高域)、利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
8	前期中間試験(行事予定で週変更可)	2		先週の講義内容・問題復習	
9	周波数応答(5)【航】	2	増幅回路の周波数特性(低域、中域、高域)、利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる	先週の講義内容・問題復習	
10	周波数応答(6)【航】	2	CMOS増幅回路の周波数特性(低域、中域、高域)、利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる	先週の講義内容・問題復習	
11	多段増幅回路(1)【航】	2	ダーリントン接続の利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる	先週の講義内容・問題復習	
12	多段増幅回路(2)【航】	2	ダーリントン接続の利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる	先週の講義内容・問題復習	
13	多段増幅回路(3)【航】	2	カスコード接続【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる	先週の講義内容・問題復習	
14	多段増幅回路(4)【航】	2	カスコード接続の利得【航】 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
15	まとめと復習	2	全範囲の復習 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
期末	期末試験	[2]			
16	確認テスト・演算増幅回路(1)【航】	2	小テスト、差動増幅回路とオペアンプ基礎【航】	先週の講義内容・問題復習	
17	演算増幅回路(2)【航】	2	差動増幅回路とオペアンプ基礎、オペアンプ応用(加算・微分回路など)【航】 【V-C-3】演算増幅器の動作を理解し、増幅回路等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
18	論理代数と組合せ論理回路(1)【航】	2	小テスト、ブール代数、ド・モルガンの定理、カルノー図、真理値表とカルノー図、動作、回路設計【航】 【V-C-3】演算増幅器の動作を理解し、増幅回路等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
19	論理代数と組合せ論理回路(2)【航】	2	CMOS論理回路【航】 【V-C-3】演算増幅器の動作を理解し、増幅回路等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
20	組合せ論理(3)、正論理と負論理【航】	2	正論理と負論理、真理値表とカルノー図、動作、回路設計【航】 【V-C-3】演算増幅器の動作を理解し、増幅回路等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
21	エンコーダ・デコーダ【航】	2	10進-BCDエンコーダ・デコーダ、シミュレーション【航】 【V-C-3】演算増幅器の動作を理解し、増幅回路等を説明できる	先週の講義内容・問題復習	
22	7セグメントデコーダの設計【航】	2	7セグメントの動作と設計、真理値表とカルノー図【航】	先週の講義内容・問題復習	
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2		先週の講義内容・問題復習	

24	回路設計・演習	2	全加算、エンコーダなどの回路設計	先週の講義内容・問題復習
25	誤り符号	2	パリティジェネレータ、偶数パリティ、ハミング符号	先週の講義内容・問題復習
26	順序回路(1)	2	各種FFの機能と動作・レジスタの設計と動作	先週の講義内容・問題復習
27	順序回路(2)	2	カウンタの設計と動作	先週の講義内容・問題復習
28	順序回路(3)	2	記憶回路の動作、最大クロック周波数	先週の講義内容・問題復習
29	組合せ回路・順序回路のまとめ(1)	2	組合せ回路・順序回路の演習	先週の講義内容・問題復習
30	電子回路・集積回路のまとめ(2)	2	アナログ回路・デジタル回路の演習 【V-C-3】トランジスタ回路の等価回路等を説明できる 【V-C-3】増幅回路の基礎を理解し、動作量等を計算できる 【V-C-3】演算増幅器の動作を理解し、増幅回路等を説明できる 【V-C-4】pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる	先週の講義内容・問題復習
期末	期末試験	[2]		
学習時間合計		60	実時間	45
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間
①	レポート(その週の講義内容に沿った内容について演習課題を課す。)			各2時間×20回
②	毎週の講義の復習			各1時間×30回
				計70時間
<b>備考欄</b>				
<p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ この科目の主たる関連科目は情報通信システム工学科科目関連図一覧表を参照のこと。</li> </ul> <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。</li> </ul> <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。</li> </ul> <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <p>科目区分 専門科目 A 電子工学に関する科目</p>				

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)