

科目名	集積回路I		英文表記	Integrated Circuits I		2016/3/19		
科目コード	4208							
教員名:兼城 千波 技術職員名:						修正		
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。(A-4) 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。(A-4) 【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 【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、増幅回路等を説明できる 【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							
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							
科目達成度目標とJABEE目標との対応	目標割合	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)	達成度目標の評価方法	ルーブリック				
	50%	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(A-4)	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 ・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	標準的な到達レベル ・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	最低限必要な到達レベル ・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	セルフチェック	
	50%	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。(A-4)	正しく説明できるか定期試験,演習問題で評価する。	・課題に対し、真理値表、論理式を使って回路を構成することができる ・FFを使った回路の機能を説明できる ・MicroCAPを使って回路を構成し、必要に応じたシミュレーションをすることができる	・真理値表から論理式を構成し、回路をつくることができる ・FFを使って、簡単なレジスタ・カウンタを構成できる ・MicroCAPを使って回路を構成し、シミュレーションをすることができる	・基本的な論理演算を論理式・論理回路・真理値表を構成することができる ・FFの種類と機能を説明できる ・MicroCAPを使って回路を構成することができる		
	③							
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	情報通信システム工学		
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	◎A-4		

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 【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	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 【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	
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(行事予定で過変更可)	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(試行)	
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	
③					
				計70時間	
備考欄					
<p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。 <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この科目の主たる関連科目は、電子回路I・II(3年)、集積回路I(4年)、集積回路II(5年)である。 <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【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。 <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <p>科目区分：[A群(講義・演習科目)] 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)