

科目	電子回路II (Electronic Circuit II)		
担当教員	小矢 美晴 教授		
対象学年等	電子工学科・5年・通年・必修・2単位 (学修単位III)		
学習・教育目標	A4-D1(100%)		
授業の概要と方針	エレクトロニクスの技術革新は広範囲かつ急速である。しかし基礎となるべきことを十分理解しておくことにより、新しい素子・回路・技術に対処することが可能である。本教科では電子回路Iに引き続き、電子回路の基本的な考え方と設計手法を身につけさせる。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-D1】A級電力増幅回路,B級電力増幅回路について理解できる。		A級電力増幅回路,B級電力増幅回路について理解しているかをレポートと前期中間試験で評価する。
2	【A4-D1】差動増幅回路が理解でき,基本的な設計ができる。		差動増幅回路が理解できており,基本的な設計ができることをレポートと前期定期試験で評価する。
3	【A4-D1】演算増幅器を用いた演算回路の設計ができる。		演算増幅器を用いた演算回路の設計ができるかをレポートと前期定期試験で評価する。
4	【A4-D1】発振回路の発振条件を導出できる。		発振回路の発振条件を導出できるかをレポートと後期中間試験で評価する。
5	【A4-D1】振幅変調回路と復調回路の動作原理が理解できる。		振幅変調回路と復調回路の動作原理が理解できるかをレポートと後期定期試験で評価する。
6	【A4-D1】周波数変調回路と復調回路の動作原理が理解できる。		周波数変調回路と復調回路の動作原理が理解できるかをレポートと後期定期試験で評価する。
7	【A4-D1】直流安定化電源の動作原理が理解できる。		直流安定化電源の動作原理が理解できるかを後期定期試験で評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験90% レポート10% として評価する。なお,試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「アナログ電子回路」大類重範(日本理工出版会)		
参考書	「演習 電子回路」桜庭一郎,佐々木正規(森北出版) 「テーマ別 電子回路例題と演習」島田一雄,南任靖雄(工学図書) 「アナログ電子回路」藤井信生(昭晃堂)		
関連科目	D2 電気回路I,D3 電気回路II,D3 電子デバイス,D4 電子回路I,D4 通信方式		
履修上の注意事項	電気回路I,電気回路II,電子デバイス,電子回路I,通信方式の内容を修得していることを前提とする。また,D5の通信実験にも関連するため,科目間の連携を重視して履修すること。		

授業計画(電子回路II)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	電力増幅回路の原理	動作点の取り方によって、A級・B級・C級に分類され、回路が異なる。これらの原理について理解し、説明できる。
2	電力増幅回路(1)	トランジスタの代表的な大信号増幅回路であるA級電力増幅回路がある、これらの原理について理解し、説明できる。
3	電力増幅回路(2)	大信号増幅回路にはB級プッシュプル電力増幅回路もある。B級プッシュプル電力増幅回路は電力効率は良いがクロスオーバーひずみが生じる。これらの原理について理解し、説明できる。
4	LC並列共振回路	特定の周波数のみを増幅する回路(周波数選択回路)について理解し、説明できる。
5	単同調増幅回路	1組の共振回路を負荷にもつ周波数選択増幅回路について説明し、理解できる。
6	複同調増幅回路	2組の共振回路を負荷にもつ周波数選択増幅回路について説明し、理解できる。
7	スタガ同調回路	広範囲の周波数選択性をもつスタガ同調回路について理解し、説明できる。
8	中間試験	(1週目～7週目までの内容について中間試験を実施する)
9	中間試験の返却と解説、差動増幅の原理	前期中間試験の返却および問題の解説を行う。トランジスタを用いた増幅回路を組み合わせることで信号を増幅させる原理を理解し、説明できる。
10	差動増幅回路	差動増幅回路は特性のそろった二個のトランジスタのエミッタを結合した増幅回路であり、大容量のコンデンサを使用することなく直流から信号を増幅できるという特徴がある。これらを理解し、説明できる。
11	理想演算増幅器とその等価回路・演算増幅器の二次的パラメータ	演算増幅器は別名オペアンプとも呼ばれ、入力インピーダンスと差動利得が非常に大きい差動増幅回路である。理想演算増幅器はナレータ・ルータモデルで表現できる。演算増幅器の二次的パラメータとしてはオフセットやスルーレートがある。これらを理解し、説明できる。
12	演算増幅器の基本回路(前半)	演算増幅器の基本回路には反転増幅回路と非反転増幅回路がある。これらを理解し、説明できる。
13	演算増幅器の基本回路(後半)	演算増幅器を用いた増幅回路の利得と帯域幅には積が一定という関係がある。これらを理解し、説明できる。
14	演算増幅器の線形演算回路への応用	演算増幅器を用いた加算、減算、積分などの回路を理解し、説明できる。
15	試験返却と問題解説および発展的内容	前期定期試験の返却および問題の解説を行う。また、実際に用いられている回路との関連性について説明する。
16	発振回路の原理	発振回路の原理について理解し、説明できる。
17	発振回路の発振条件	発振回路は正帰還回路のループ利得を1以上にすれば得られる。この条件は発振周波数を決定する周波数条件と、その周波数で実際に発振現象が起こるかどうかを決定する電力条件に分けることができる。これらについて理解し、説明できる。
18	高周波LC発振回路(1)	高周波発振回路の同調形発振回路を理解し、説明できる。
19	高周波LC発振回路(2)	高周波発振回路の三素子形発振回路を理解し、説明できる。
20	低周波RC発振回路(1)	低周波発振回路の移相形発振回路を理解し、説明できる。
21	低周波RC発振回路(2)	低周波発振回路のウィーンブリッジ発振回路を理解し、説明できる。
22	水晶発振回路	高周波発振回路で高精度に発振が行える回路の水晶発振回路を理解し、説明できる。
23	中間試験	(16週目～22週目の内容について中間試験を実施する)
24	中間試験の返却と解説、AMについて	後期中間試験の返却および問題の解説を行う。情報を正弦波の振幅に乘せる変調を振幅変調(AM)と呼ぶ。振幅変調の深さを表す指標として変調度がある。これらを理解し、説明できる。
25	AMの変復調回路	振幅変調を行う回路には平衡変調回路やトランジスタの非線形性による振幅変調回路がある。振幅変調波の復調回路には包絡線検波回路やPLLによる振幅変調回路がある。これらを理解し、説明できる。
26	FMの変復調回路	情報を正弦波の周波数に乘せる変調を周波数変調(FM)と呼ぶ。周波数変調を行う回路にはリアクタンストランジスタによる周波数変調回路や可変容量ダイオードによる周波数変調回路がある。また、FM波をAM波に変換することでFM波の復調信号を得る回路・原理を理解し、説明できる。
27	単相半波整流回路、単相全波整流回路	単相半波整流回路は簡単な構成で実現されるが、整流効率が低く、脈動率も悪い。単相全波整流回路はやや複雑な構成となるが、整流効率、脈動率ともにすぐれている。これらを理解し、説明できる。
28	平滑回路とその解析	整流器の出力には脈動分が含まれるが、これを除去するために使われる回路を平滑回路と呼ぶ。平滑回路を含めた整流回路の解析は整流素子の非線形性のため難しい。そこで適当な近似を用いて解析を行う。もっとも簡単な平滑回路としてコンデンサフィルタとインダクタンスフィルタがある。これらを理解し、説明できる。
29	直流安定化電源回路	負荷にかかる直流電圧あるいは電流は整流回路の入力交流電圧、負荷の変動によって変化する。精密な電子回路の直流電源としては常に一定の直流電圧あるいは直流電流を取り出せることが必要であり、そのためにいろいろな定電圧回路・定電流回路が用いられる。これらを理解し、説明できる。
30	試験返却と問題解説および科目総まとめ	後期定期試験の返却と問題の解説を行う。また、学習した内容についてまとめを行う。
備考	本科目の修得には、60 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である。前期、後期ともに中間試験および定期試験を実施する。	