

科目	電子工学概論 (Introduction to Electronics)		
担当教員	石崎 繁利		
対象学年等	機械工学科・5年D組・通年・必修・2単位 (学修単位III)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A-2(30%) A-4-3(50%) D-1(20%)	JABEE基準1(1) (b),(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	基礎的な電子の物理現象から各種電子デバイスの動作原理や特徴について解説する。真空中における電子の運動と原子内における電子の運動について理解させる。次に半導体材料について学習したあと、ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ、レーザ、液晶、光電変換固体素子についてこれらの構造や動作原理などを理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A-2】真空および原子内での電子の運動を理解できる。		真空および原子内での電子の運動が理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
2	【A-4-3】真性半導体n形半導体、p形半導体を理解できる。		真性半導体、n形半導体、p形半導体を理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
3	【D-1】エレクトロニクス技術の進歩と人間生活・地球環境の関係を理解できる。		エレクトロニクス技術の進歩と人間生活・地球環境の関係を理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
4	【A-2】pn接合ダイオードの構造と動作原理を理解できる。		pn接合ダイオードの構造と動作原理を理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
5	【A-4-3】バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造と動作原理を理解できる。		バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造と動作原理が理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
6	【A-4-3】レーザの発振原理を理解できる。		レーザの発振原理が理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
7	【A-4-3】ねじれネマティック型液晶の動作原理を理解できる。		ねじれネマティック型液晶の動作原理が理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
8	【A-2】太陽電池の構造と動作原理を理解できる。		太陽電池の構造と動作原理が理解できているか中間試験または定期試験で評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「電子工学基礎」：中澤達夫(コロナ社)		
参考書	「電子工学概論」：相川孝作(コロナ社) 「レーザ入門」：清水忠雄 監訳 (森北出版) 「液晶とディスプレイ応用の基礎」：吉野勝美(コロナ社) 「太陽エネルギー工学」：浜川圭弘(培風館)		
関連科目	電気工学		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (電子工学概論)		
回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	真空中の電子(1)低圧気体放電, 電界内の電子の運動	授業概要と方針および評価方法について説明する。その後, 低圧気体放電と電界内の電子の運動について解説する。
2	真空中の電子(2)磁界内の電子の運動, ミリカンの実験	磁界内の電子の運動およびミリカンの実験について解説する。
3	真空中の電子(3)物質内からの電子の放出	物質内からの電子の放出について冷陰極放出, 熱電子放出, 光電子放出(光電効果)を解説する。また, 電極間の電位差による電子の速度や電子質量の補正についても解説する。
4	原子内の電子(1)水素原子のスペクトル	水素原子のスペクトルについて詳しく解説する。
5	原子内の電子(2)ボーアの理論, 量子条件, 振動数条件	量子条件と振動数条件を用いてボーアの理論を解説する。また, 物質波について説明する。
6	原子内の電子(3)エネルギー準位とスペクトル系列	エネルギー準位とスペクトル系列について解説する。
7	真空中の電子と原子内の電子のまとめ	真空中の電子および原子内の電子について学生の理解度を確認しながら復習する。
8	前期中間試験	前期中間試験までの授業範囲について試験を行う。
9	前期中間試験回答, 半導体材料(1)真性半導体, 不純物半導体	前期中間試験結果について説明し, 採点ミスがないかを確認する。その後, 真性半導体と不純物半導体について解説する。
10	半導体材料(2)化合物半導体	真性半導体と不純物半導体の理解度を確認した後, 化合物半導体について解説する。
11	ダイオード(1)pn接合, 電圧電流特性と整流回路	pn接合ダイオードの構造と動作原理, さらに電圧電流特性と整流回路について解説する。
12	ダイオード(2)各種ダイオード(定電圧ダイオード, 可変容量ダイオード, LED)	pn接合ダイオード以外の定電圧ダイオード, 可変容量ダイオード, LEDなどについて解説する。
13	バイポーラトランジスタ(1)構造と動作原理, 接地方式	バイポーラトランジスタの構造と動作原理, さらに接地方式について解説する。
14	バイポーラトランジスタ(2)静特性と増幅	バイポーラトランジスタの静特性について説明したあと, 信号増幅の仕組みを解説する。
15	バイポーラトランジスタ(3)スイッチング特性	バイポーラトランジスタの静特性および信号増幅について復習したあと, スwitching特性について解説する。また, 前期授業範囲について復習を行う。
16	前期定期試験回答, 後期授業範囲の説明	前期定期試験結果について説明をしたあと, 採点ミスがないかなどを確認する。また, 後期授業範囲の説明を行う。
17	電界効果トランジスタ(1)JFETの構造と動作原理	バイポーラトランジスタと電界効果トランジスタの違いについて説明したあと, 接合形電界効果トランジスタの構造および動作原理について解説する。
18	電界効果トランジスタ(2)MOSFETの構造と動作原理	MOS形電界効果トランジスタの構造と動作原理および特性について解説する。
19	レーザ(1)レーザ発振条件, 反転分布, 光共振器, コヒーレント光	レーザの発振条件, 反転分布, 光共振器, コヒーレント光について解説する。
20	レーザ(2)He - Neレーザの構造と動作原理	気体レーザで初めて発振したHe - Neレーザの構造と動作原理について詳しく解説する。
21	レーザ(3)半導体レーザの構造と動作原理	半導体レーザの構造と動作原理について解説すると共に発光ダイオード(LED)と半導体レーザの違いについて説明する。
22	電界効果トランジスタとレーザのまとめ	電界効果トランジスタとレーザについて学習した内容を復習する。
23	後期中間試験	後期中間試験までの授業範囲について試験を行う。
24	後期中間試験回答, 液晶(1)液晶の種類, 異方性	後期中間試験結果について説明し, 採点ミスがないかを確認する。その後, 液晶の種類および異方性について解説する。
25	液晶(2)フレデリクス転移, TN型液晶表示の構造と動作原理	フレデリクス転移について説明したあと, ねじれネマティック型液晶表示の構造と動作原理を解説する。
26	液晶(3)ディスプレイと駆動方法	液晶ディスプレイの分類と駆動方法による分類について解説する。
27	光電変換固体素子(1)光導電効果, 光導電セル	外部光電効果と内部光電効果について説明したあと, 光導電セルについて解説する。
28	光電変換固体素子(2)太陽電池の構造, 電圧電流特性	太陽電池の構造と原理について説明したあと, 電圧電流特性について詳しく解説する。
29	光電変換固体素子(3)各種太陽電池	単結晶シリコン太陽電池, 多結晶シリコン太陽電池, アモルファスシリコン太陽電池, 化合物半導体太陽電池について解説する。
30	まとめ	主に後期中間試験後, 授業で説明した内容について復習を行う。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	