

科目名	半導体工学			担当教官	矢木正和									
学年	電子5年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	2							
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	09E05_30610	単位区分	履修単位							
学習目標	半導体工学は、物質内の電子の振る舞いや光との相互作用を学べる非常に興味深い科目であり、現代の科学技術発展の基盤となっている分野である。 この授業では、量子力学や統計力学の基本を理解し、半導体を含む固体の熱や光との相互作用や半導体デバイスの動作などを定性的に説明できるようになることを目標とする。													
進め方	この授業では、半導体のみならず固体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作を俯瞰できるよう配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、極微の世界に興味を持てる内容としたい。教科書に沿って板書中心に進める。													
履修要件														
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標										
	1.ガイダンス，光の粒子性と波動性 (3)			半導体工学を学ぶ上で必要な量子力学の基本事項について説明できる D1:1-3										
	2.エネルギー量子(2)													
	3.電子の粒子性と波動性(2)													
	4.ボーアの原子モデル (2)													
	5.ド・ブロイの関係式，不確定性原理(2)													
	6.シュレディンガーの波動方程式(3)													
	7.前期中間試験(1)			エネルギー帯図を用いて絶縁体，半導体，導体を説明できる D1:1-3										
	8.試験返却・解答，フェルミエネルギー，状態密度関数，トンネル効果 (2)													
	9.固体の帯理論(6)													
	10.統計力学の基礎－エネルギー分布則－(4)													
	11.真性半導体のキャリア濃度 (2)													
	12.真性半導体のフェルミ準位 (2)													
	13.前期期末試験(1)							半導体工学を学ぶ上で必要な統計力学の基本事項について説明できる D1:1-3						
	14.試験返却・解答，外因性半導体のキャリア濃度 (4)													
	15.キャリアの再結合 (2)													
	16.連続の方程式 (3)													
	17.p-n 接合のエネルギー準位図 (4)													
	18.p-n 接合の電圧－電流特性 (3)													
	19.後期中間試験(1)			半導体の電導機構に関する基本事項について説明できる D2:1-3										
	20.試験返却・解答，p-n 接合の逆方向降伏現象 (2)													
	21.ツェナ効果・雪崩現象 (1)													
	22. p-n 接合の接合容量 (3)													
	23.トンネルダイオード (2)													
	24.金属－半導体接触 (2)													
	25.トランジスタの概要 (2)							p-n 接合に関する基本事項について説明できる D2:1-3						
	26.接合形トランジスタの基礎動作 (2)													
	27.学年末試験 (1)													
28.試験返却・解答 (1)														
29.試験返却・解答 (1)			ツェナ，アバランシェ，トンネルダイオードの動作原理を定性的に説明できる D2:1-3											
30.試験返却・解答 (1)														
31.試験返却・解答 (1)			半導体－金属の接触について定性的に説明できる D2:1-3											
32.試験返却・解答 (1)														
33.試験返却・解答 (1)			トランジスタの動作原理を定性的に説明できる D2:1-3											
34.試験返却・解答 (1)														
評価方法	中間・期末試験 85%，レポート 15 %の比率で評価する。 試験では，基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。 レポートでは，与えられたモデルやグラフが意味するところを適切に理解できるかどうかを評価する。課題は，年間8回程度出題する。													
関連科目	電子回路，電子工学，応用物理													
教材	教科書：高橋清 著「森北電気工学シリーズ4 半導体工学 第2版」 森北出版													
備考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。													