

科目名	半導体物性工学		英文表記	Semiconductor Physics		2014/3/14	
科目コード	6213						
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	
創造システム工学専攻・電子通信システム工学コース	専1	選	学修	2単位	講義	後期	
科目目標	①電子や原子などの性質を理解し、金属や半導体などの材料物性を理解する。 ②半導体とそれを用いたデバイス構造、動作原理、電気特性について、物性的観点から理解する。						
総合評価	評価: 定期試験(中間・期末)(80%) + レポート・輪講資料(20%)(A-4) 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。						
科目目標達成度とJABEE目標との対応	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		目標割合	
	①	電子や原子などの性質を理解し、金属や半導体などの材料物性を理解する。(A-4)		⇒	正しく説明できるか定期試験および課題で評価する。		50%
	②	半導体とそれを用いたデバイス構造、動作原理、電気特性について、物性的観点から理解する。(A-4)		⇒	正しく説明できるか定期試験および課題で評価する。		50%
	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	60				60	
応用力(実践・専門・融合)	①②	20			10	30	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)	②				10	10	
主体的・継続的学修意欲						0	
授業概要、方針、履修上の注意	・半導体の原理、構造、エネルギーバンドについて学ぶ。 ・授業の一部を輪講形式で行い、作成資料を評価対象とする。						
教科書・教材	電子物性(松澤剛雄他 森北出版)、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					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
期末	期末試験				
16	結晶構造	2	イオン結合、共有結合、金属結合、結晶構造	先週の講義内容・問題復習	
17	格子振動	2	格子振動、格子振動の量子化	先週の講義内容・問題復習	
18	固体の熱的性質	2	固体比熱、アインシュタイン理論、熱伝導	先週の講義内容・問題復習	
19	古典的電子伝導モデル	2	自由電子、ドリフト速度、緩和時間、移動度	先週の講義内容・問題復習	
20	量子力学の基礎	2	物質の粒子性と波動性、波動方程式、トンネル効果、パウリの排他律	先週の講義内容・問題復習	
21	固体のエネルギーバンド理論	2	自由電子モデル、フェルミディラック分布、クローニツヒ・ペニーモデル、結晶内の電子運動	先週の講義内容・問題復習	
22	半導体と金属の電気的性質	2	(輪講) 眞性半導体・不純物半導体、ダイオードの動作とエネルギーバンド・電気特性	先週の講義内容・問題復習	
23	半導体デバイス	2	(輪講) バイポーラ・ユニポーラトランジスタの動作とエネルギーバンド・電気特性	先週の講義内容・問題復習	
24	後期中間試験(行事予定で変更可)	2		先週の講義内容・問題復習	
25	固体の光学的性質	2	光の吸収と反射、光電効果、太陽電池、半導体レー	先週の講義内容・問題復習	
26	誘電体	2	誘電率と分極	先週の講義内容・問題復習	
27	磁性体	2	磁化率と透磁率、反磁性体、強磁性体、常磁性体	先週の講義内容・問題復習	
28	超伝導体	2	超伝導現象、高温超伝導	先週の講義内容・問題復習	
29	固体の量子効果	2	量子井戸、超格子、エネルギーバンド、量子化、電気伝導	先週の講義内容・問題復習	
30	デバイス特性解析	2	測定データからの各種パラメータの導出	先週の講義内容・問題復習	
期末	期末試験	[2]			
学習時間合計		30	実時間	22.5	
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レポート・輪講資料作成を課す。)			各7.5時間×2回	
②	毎週の講義の復習			各3時間×15回	
③				計60時間	
備考欄					
<ul style="list-style-type: none"> この科目はJABEE対応科目である。 関連科目: ◎LSIプロセス工学(専攻科1年)、◎弾性波工学(専攻科2年)、電子機器工学(専攻科2年)、電子回路I(3年)、電子回路II(3年)、半導体工学(3年)、集積回路(4年)、◎集積回路II(5年) 					

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)

行動特性と評価方法

	レベル5	レベル4	レベル3	レベル2	レベル1	評価方法
①	磁性、誘電性、圧電性を説明できる		金属・半導体・絶縁体の区別を説明できる		電子の電荷量や質量、単位などの基本	試験
①	固体のエネルギーと質量の関係について説明できる		半導体の結晶構造とエネルギーバンドについて説明できる		原子の基本的構造を説明できる	試験
①	ダブルヘテロなどの特殊構造を説明できる		不純物半導体(p型、n型)の作り方(構成)を説明できる。		真性半導体と不純物半導体の区別ができる	輪講・試験
②	実験などで得られるデータからパラメータを抽出できる		エネルギーバンド図を用いて、動作原理と電気特性を理解できる		pn接合の構造、エネルギーバンド図が説明できる	輪講・試験
②	実験などで得られるデータからパラメータを抽出できる		エネルギーバンド図を用いて、動作原理と電気特性を理解できる		バイポーラトランジスタの構造、エネルギーバンド図が説明できる	輪講・試験
②	実験などで得られるデータからパラメータを抽出できる		エネルギーバンド図を用いて、動作原理と電気特性を理解できる		ユニポーラトランジスタの構造、エネルギーバンド図が説明できる	輪講・試験
					↑教科書などを見ながらでも説明ができて、60点	