

科目名	半導体物性工学		英文表記	Semiconductor Physics		2015/2/28		
科目コード	6213							
教員名: 兼城 干波 技術職員名:						作成		
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	前期
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。(A-4) 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)							
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	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				
				理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限必要な到達レベル	セルフチェック	
	50%	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、レポートおよび輪講で評価する。	・磁性、誘電性、圧電性を説明できる ・固体のエネルギーと質量の関係について説明できる ・ダブルヘテロなどの特殊構造を説明できる	・金属・半導体・絶縁体の区別を説明できる ・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 ・不純物半導体(p型、n型)の作り方を説明できる	・電子の電荷量や質量、単位などの基本性質を説明できる ・原子の基本的構造を説明できる ・真性半導体と不純物半導体の区別ができる ・元素半導体と化合物半導体の区別ができる		
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、レポートおよび輪講で評価する。	・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、pn接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、ユニポーラトランジスタの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 ・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 ・ユニポーラトランジスタの構造、エネルギーバンド図			
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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 電磁気学・半導体工学を履修していること。 							
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	結晶構造(航)	2	イオン結合、共有結合、金属結合、結晶構造	教科書を読む	
2	格子振動(航)	2	格子振動、格子振動の量子化	先週の講義内容・問題復習	
3	固体の熱的性質(航)	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	
4	古典的電子伝導モデル(航)	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	
5	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	
6	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	
7	半導体と金属の電気的性質(航)	2	(輪講)真性半導体・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	
8	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	
9	前期中間試験(行事予定で週変更あり)	2		先週の講義内容・問題復習	
10	固体の光学的性質	2	光の吸収と反射、光電効果、太陽電池、半導体レーザー	先週の講義内容・問題復習	
11	誘電体	2	誘電率と分極	先週の講義内容・問題復習	
12	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	
13	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	
14	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	
15	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]			
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)				
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
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を課す。)			各8時間×2回	
②	輪講の準備(資料の情報収集とPPTの作成)			各9時間×2回	
③	毎週の講義の復習			各2時間×13回	
				計60時間	
備考欄					
(共通記述) ・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決める。 (各科目個別記述) ・この科目の主たる関連科目: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) その他必要事項は各コースで決める。					

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)