

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子材料基礎Ⅱ		
科目基礎情報								
科目番号	5E017			科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電子メディア工学科			対象学年	5			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材								
担当教員	平井 宏							
到達目標								
☐ 箱型ポテンシャルについて、存在しえるエネルギー状態を算出できる。 ☐ 電子集団を空間に閉じ込めた場合の最高エネルギーを見積もるための原理を理解できる。 ☐ 電子集団が弱い周期的ポテンシャルを感じると、自由な時とは状態が違ってくることを理解できる。 ☐ 電子デバイスのキャリアの性質について理解できる。								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	箱型ポテンシャルについて、存在しえるエネルギー状態を正確に算出できる。			箱型ポテンシャルについて、存在しえるエネルギー状態を算出できる。		箱型ポテンシャルについて、存在しえるエネルギー状態を算出できない。		
評価項目2	電子集団を空間に閉じ込めた場合の最高エネルギーを見積もるための原理を正確に理解できる。			電子集団を空間に閉じ込めた場合の最高エネルギーを見積もるための原理を理解できる。		電子集団を空間に閉じ込めた場合の最高エネルギーを見積もるための原理を理解できない。		
評価項目3	電子集団が弱い周期的ポテンシャルを感じると、自由な時とは状態が違ってくることを正確に理解できる。			電子集団が弱い周期的ポテンシャルを感じると、自由な時とは状態が違ってくることを理解できる。		電子集団が弱い周期的ポテンシャルを感じると、自由な時とは状態が違ってくることを理解できない。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	固体電子物性の基本概念を理解することを目標とする。電子物性の舞台として固体をとらえ直すことが大切である。固体電子物性の舞台となるのは、規則的に配置した原子集団（結晶）です。まず初めに、金属中の自由電子のエネルギー状態について概観し、電子系の比熱について学びます。そして、半導体のバンド構造に触れた後、電子デバイスのキャリアについて学びます。							
授業の進め方・方法	座学形式で授業を行う。 この科目は国立研究所で超伝導体を使った実験を担当していた教員が、その経験を生かし、金属材料、超電導材料等について講義形式で授業を行うものである。							
注意点	本科の、応用物理Ⅰ、電磁気学Ⅰ、Ⅱ、電子材料基礎Ⅰをマスターしていることを前提に授業を行います。 半期週1回の授業で2単位です。（学修単位科目） 発展的な取り組みとして、授業で扱わなかった内容についてレポートを数回課す。このような事後の学習が課せられる。 この科目の評点は、提出させた数編のレポートによって算出する。							
授業計画								
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	電子物性の概要			結晶結合の種類		
		2週	基礎知識			シュレーディンガー方程式、波動関数、エネルギー期待値、摂動論。		
		3週	基礎知識			1次元箱型ポテンシャル、周期的境界条件、フェルミエネルギー		
		4週	電子集団の性質			フェルミ粒子の性質、フェルミ分布関数、状態密度、比熱。		
		5週	エネルギーバンド			バンドギャップ発生のメカニズム、自由電子近似。		
		6週	エネルギーバンド			半導体のエネルギーバンド 直接遷移と間接遷移		
		7週	エネルギーバンド			摂動論 フロットホの定理 強結合近似		
	8週	中間試験						
	4thQ	9週	逆格子とブリルアンゾーン			逆格子の定義 ブリルアンゾーンとその意味 代表的なブリルアンゾーンの形状		
		10週	ドナーとアクセプター			電子とホール バンドギャップと不純物		
		11週	キャリア濃度			固有半導体のキャリア濃度 不純物準位		
		12週	キャリア濃度			不純物半導体のキャリア濃度		
		13週	キャリア濃度			電気伝導度の古典論 移動度 ホール効果		
		14週	pn接合			pn接合におけるキャリア分布 空乏層		
		15週	期末試験					
16週		テスト返却						
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100	

基礎的能力	0	0	0	0	0	50	50
専門的能力	0	0	0	0	0	50	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0