

香川高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子物性工学
科目基礎情報						
科目番号	3040		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電子システム工学科 (2018年度以前入学者)		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	黒沢達美 著 「物性論-固体を中心とした-改訂版」 裳華房					
担当教員	清水 共					
到達目標						
電子デバイスを学ぶ上で必要な固体の諸性質や金属，誘電体，半導体の諸性質を基礎理論から理解する。 ・ 固体の凝集機構を理解する。 ・ 結晶の原子構造や格子振動を理解する。 ・ 量子力学，統計力学をもとに固体の熱的な性質を理解する。 ・ 金属の諸性質を理解する。 ・ 半導体中のキャリアを理解する。 ・ 誘電体の諸性質を理解する。						
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	固体の凝集機構を理解でき，説明できる。		固体の凝集機構を理解できる。		固体の凝集機構を理解できない。	
評価項目2	結晶の原子構造や格子振動を理解でき，説明できる。		結晶の原子構造や格子振動を理解できる。		結晶の原子構造や格子振動を理解できない。	
評価項目3	固体の熱的な性質を理解でき，説明できる。		固体の熱的な性質を理解できる。		固体の熱的な性質を理解できない。	
評価項目4	金属の諸性質を理解でき，説明できる。		金属の諸性質を理解できる。		金属の諸性質を理解できない。	
評価項目5	誘電体の諸性質を理解でき，説明できる。		誘電体の諸性質を理解できる。		誘電体の諸性質を理解できない。	
評価項目6	半導体中のキャリアを理解でき，計算することができる。		半導体中のキャリアを計算することができる。		半導体中のキャリアを計算することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	子デバイスを学ぶ上で必要な固体の諸性質を基礎理論から理解する。量子力学と統計力学の基礎を利用して，金属，誘電体，半導体の諸性質を基礎理論から理解する。固体の熱的性質や電気的性質を理解して，固体中における電子の振る舞いを実感し，諸現象を定性的に説明できるようになることを目標とする。					
授業の進め方・方法	授業形式は講述と演習を併用する。教科書に沿って授業を行うが，理解に必要な内容については，適宜補足のプリント等を利用して講義する。演習・レポートによする予習と復習により習熟度を高める。					
注意点	試験を60 %，レポートを10%，演習等を30 %の比率で評価する。 但し，未提出レポートがある場合はレポートの評価を零とする。 オフィスアワー：火曜日(16:15-16:50)					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス 電子物性		電子物性の全容を理解する。	
		2週	結晶の原子構造		結晶の原子構造を説明できる。D1:1	
		3週	結晶面とミラー指数		基本的な結晶構造が理解できる。	
		4週	量子力学：シュレーディンガー方程式		シュレーディンガー方程式が利用できる。D1:1,2	
		5週	量子力学：井戸型ポテンシャル問題		井戸型ポテンシャル問題を計算できる。	
		6週	量子力学：波動関数		波動関数を定性的に理解できる。	
		7週	固体の凝集機構：イオン結晶，共有結合結晶，金属結晶，分子性結晶		固体の凝集機構を説明できる。D1:1	
		8週	前期中間試験		到達度を確認する	
	2ndQ	9週	答案返却・解答 結晶の熱的性質：古典比熱		古典比熱が理解できる。	
		10週	結晶の熱的性質：アインシュタインの比熱式		アインシュタインの比熱式が理解できる。D1:1,2	
		11週	格子振動：結晶の格子振動(1)		格子振動の基本が理解できる。	
		12週	格子振動：結晶の格子振動(2)		格子振動の基本的性質が理解できる。D2:1	
		13週	格子振動：音響モードと光学モード		格子振動のモードが計算できる。	
		14週	結晶の熱的性質：デバイの比熱式		デバイの比熱式が理解できる。	
		15週	結晶の熱的性質：熱伝導		熱伝導が理解できる。	
		16週	前期期末試験		到達度を確認する	
後期	3rdQ	1週	金属の自由電子論：自由電子近似と準自由電子近似		自由電子近似と準自由電子近似が理解できる。D2:1,2	
		2週	結晶の電子状態：状態密度		状態密度が計算できる。	
		3週	金属の自由電子論：フェルミエネルギー		フェルミエネルギーが理解できる。	
		4週	分布関数		分布関数が理解できる。	
		5週	半導体のキャリア濃度		半導体のキャリア濃度が計算できる。	
		6週	半導体のキャリア金属の自由電子論：電子比熱		金属の電子比熱を計算することができる。D2:1,2	
		7週	バンド理論(1)		結晶のバンド理論の基礎が理解できる。	
		8週	後期中間試験		到達度を確認する	

	4thQ	9週	答案返却・解答 バンド理論(2)	結晶のバンド理論の基礎が理解できる。
		10週	分子軌道法と強束縛近似	バンド計算方法が理解できる。
		11週	水素分子のバンド	水素分子のバンド計算ができる。
		12週	誘電体：物質の分極	物質の分極が説明できる。
		13週	誘電体：双極子モーメント	双極子モーメントが計算できる。
		14週	誘電体：局所電場	物質の局所電場が計算できる。
		15週	誘電体：誘電分散	誘電分散が説明できる。D2:1,2
		16週	後期期末試験	到達度を確認する

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	後3,後7,後9

評価割合

	試験	レポート	演習	合計
総合評価割合	60	10	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	60	10	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0