

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	電子物性工学	
科目基礎情報							
科目番号	0051		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	生産情報システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	前期		週時間数		前期:1		
教科書/教材	「電子物性」松澤剛雄ら / 森北出版, 「トポロジカル絶縁体入門」安藤陽一 / 講談社						
担当教員	松野 哲也						
到達目標							
1. 結晶内の電子のふるまいを説明できる. 2. エネルギーバンドに基づき固体の基本的電気特性を説明できる. 3. エネルギーバンドあるいは電子の微視的物理特性に基づき簡単な電子デバイスの動作あるいは電子材料の巨視的物理特性を説明できる.							
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(可)		未到達レベルの目安	
評価項目1		結晶内の電子のふるまいを量子力学や統計力学を用いて的確に説明できる.		結晶内の電子のふるまいを説明できる.		結晶内の電子のふるまいを説明できない.	
評価項目2		エネルギーバンドに基づき固体の様々な性質を説明できる.		エネルギーバンドに基づき固体の基本的電気特性を説明できる.		エネルギーバンドに基づき固体の基本的電気特性を説明できない.	
評価項目3		エネルギーバンドあるいは電子の微視的物理特性に基づき様々な電子デバイスの動作あるいは電子材料の巨視的物理特性をわかりやすく説明できる.		エネルギーバンドあるいは電子の微視的物理特性に基づき簡単な電子デバイスの動作あるいは電子材料の巨視的物理特性を説明できる.		エネルギーバンドあるいは電子の微視的物理特性に基づき簡単な電子デバイスの動作あるいは電子材料の巨視的物理特性を説明できない.	
学科の到達目標項目との関係							
学習教育到達目標 B-2							
教育方法等							
概要		電子物性概論を学ぶ					
授業の進め方・方法		講義主体で授業が行われる. ここでは主にバンドモデルを基礎とした固体結晶の物理的性質に関する理論を学ぶ. そのための基礎としての量子力学や統計力学の基礎に関する説明も行われる.					
注意点		物理学の基礎的知識が必要である.					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電子物性とは		電気抵抗の温度依存性にまつわる話を通じて微視的事象から巨視的事象を物理的に理解することの意味を理解する.		
		2週	量子力学 1		電子 (粒子) の波動性を知り, シュレディンガー方程式の意味を説明できる.		
		3週	量子力学 2		多電子系ではパウリの排他律が物性においてとても重要であることを認識し, 電子たちが状態を占有していくという概念を説明できる.		
		4週	量子力学 3		周期的ポテンシャル中の電子のふるまいを記述する方法を理解し, 分散曲線, 有効質量, 状態密度とは何かを説明できる.		
		5週	統計力学 1		位相空間, 等重率仮定, エントロピー, ボルツマン分布といった統計力学の基礎的概念を説明できる.		
		6週	統計力学 2		フェルミ・ディラック分布の導出過程を理解し, フェルミ準位や状態占有確率 (状態占有個数の期待値) について説明できる.		
		7週	エネルギーバンド 1		エネルギーバンド構造の由来, エネルギーギャップが生じる理由について説明できる.		
		8週	エネルギーバンド 2		結晶内での電子の運動に関する見地からフェルミ面, 散乱現象について説明できる.		
	2ndQ	9週	金属, 半導体, 絶縁体		バンド構造を電子が状態占有している状況から固体結晶を金属, 半導体, 絶縁体に分類できることを説明できる.		
		10週	半導体 1		真性半導体の電気特性を金属のそれと比較しながら説明できる.		
		11週	半導体 2		不純物半導体におけるフェルミ準位の不純物密度依存性を理解し, それに基づきキャリア密度の温度依存性を説明できる.		
		12週	半導体 3		ホール効果を利用して半導体のメジャーキャリアは何かを判定できる理由を説明できる.		
		13週	半導体 4		p n 接合ダイオードの動作原理を説明できる.		
		14週	磁性体		電子スピン, 常磁性, 強磁性, 交換相互作用, 磁区といった磁性体に関する基礎概念を説明できる.		
		15週	超伝導体		マイスナー効果, BCS理論, 第2種超伝導体における電磁現象について簡単な定性的説明ができる.		
		16週					
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
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	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	100	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0