

東京工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電子物性工学	
科目基礎情報							
科目番号		0122		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電気工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		電子物性入門, 中村 嘉孝 著 (コロナ社)					
担当教員		玉田 耕治					
到達目標							
物性工学は新機能デバイスや新製品開発において極めて重要な分野である。電子デバイス動作の基礎となる固体内での電子の振る舞いを学ぶ。							
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(可)	
評価項目1		半導体中の電子の振る舞いを理解し電気伝導機構を正しく説明することができる。		半導体中の電子の振る舞いを理解し電気伝導機構を正しく理解することができる。		半導体中の電子の振る舞いを理解し電気伝導機構を概ね理解することができる。	
評価項目2		種々の物性効果を理解し半導体評価について正しく説明することができる。		種々の物性効果を理解し半導体評価について正しく理解することができる。		種々の物性効果を理解し半導体評価について概ね理解することができる。	
評価項目3		電子物性にに基づくデバイスの機能を正しく説明することができる。		電子物性にに基づくデバイスの機能を正しく理解することができる。		電子物性にに基づくデバイスの機能を概ね理解することができる。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		物性工学は新機能デバイスや新製品開発において極めて重要な分野である。電子デバイス動作の基礎となる固体内での電子の振る舞いを学ぶ。一昨年度カリキュラムが一斉に変更になり、過渡的な状況であるので、電子物性に加えて電子デバイスの基礎的な内容も盛り込む。					
授業の進め方・方法		本学科のカリキュラムは情報・通信、電子物性・デバイス、エネルギー・制御の3分野で構成されており、本科目は電子物性・デバイス分野に位置している。電子物性の基礎的な科目を理解した上で、固体内の電子の振る舞いを学ぶ。					
注意点		電磁気学, 応用物理, 電子物性の基礎的な事項を理解して受講すること。 教科書以外に『半導体工学 (コロナ社, 渡辺英夫 著)』および『電子物性 (森北出版, 松澤剛雄、高橋清、斉藤幸喜 共著)』を参考書として推薦する。 また、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として予習・復習を行うこと。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス、電子の概要		授業の進め方および評価方法を理解する		
		2週	電子の基本性質		電子の基本性質を理解し説明できる		
		3週	エレクトロンボルトと単位換算の計算		エレクトロンボルトと単位換算の計算ができる		
		4週	原子の構造		原子の構造を理解し説明できる		
		5週	量子力学の基礎		量子力学の基礎について理解できる		
		6週	パウリの排他律と電子配置		パウリの排他律と電子配置を理解し説明できる		
		7週	中間試験				
		8週	結合、結晶構造		結合、結晶構造について理解し説明できる		
	2ndQ	9週	エネルギーバンドの形成		エネルギーバンドの形成について理解し説明できる		
		10週	金属、絶縁体のエネルギーバンド図		金属、絶縁体のエネルギーバンド図について理解し説明できる		
		11週	状態密度とフェルミディラック分布		状態密度とフェルミディラック分について理解し説明できる		
		12週	金属の電気的性質		金属の電気的性質について理解し説明できる		
		13週	金属の移動度、導電率		金属の移動度、導電率について理解し説明できる		
		14週	真性半導体と不純物半導体		真性半導体と不純物半導体について理解し説明できる		
		15週	半導体のエネルギーバンド図		半導体のエネルギーバンド図について理解し説明できる		
		16週	試験返却および解説 総まとめ		試験内容の不明な点を理解する		
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	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。		4	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。		4	
				原子の構造を説明できる。		4	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。		4	
				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	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。		4	

				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4		
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4		
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	4		
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4		
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	20	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0