

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子材料特論		
科目基礎情報								
科目番号	0003			科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専2			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	教科書：電気学会マグネティックス技術委員会 編「改訂 磁気工学の基礎と応用」（コロナ社） 参考書：小間 篤 編「実験物理学講座」（丸善）							
担当教員	弥生 宗男							
到達目標								
1. 磁性材料の物性を説明できる。 2. 材料の作製法、評価方法を説明できる。 3. 磁性材料の応用を説明できる。								
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		未到達レベルの目安		
磁性材料の物性	各種磁性材料の物性を理解し系統的に説明できる。			各種磁性材料の基本的な物性を理解できる。		磁性材料の物性を説明できない。		
作製・評価方法	磁性薄膜の作製方法と、薄膜材料の評価について理解し説明できる。			磁性薄膜の代表的な作成方法と、薄膜材料の評価について理解できる。		磁性薄膜の作製および評価方法を説明できない。		
磁性材料の応用	磁性材料の特性を利用したデバイス応用とその特徴について説明できる。			磁性材料の特性を利用したデバイス応用について理解できる。		磁性材料の特性を利用したデバイス応用について説明できい。		
学科の到達目標項目との関係								
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)								
教育方法等								
概要	本講義では磁性材料を中心に扱う。磁性材料は、金属、半導体、誘電体を含み、多様な特性をもつ。ここでは、物性、デバイス応用、材料作製法、分析法等を解説し、磁性材料をとおして、一般の電子材料の作製や評価等の基礎を学ぶ。							
授業の進め方・方法	本講義は、電磁気学や量子力学等の物理、電子物性・電子材料等の電気電子工学の知識をベースにしており、これらの知識を修得していることを前提に実施します。配布プリントはノート代わりにせず、講義ノートを作成したり、例題・問題を解いたりして復習すること。次回の講義内容と予習内容を示すので準備すること。							
注意点								
授業計画								
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	物質の磁性（１）			反磁界を説明し、簡単な形状に対して反磁界係数を決定できる。各種磁性を定性的に説明できる。また、原子の磁気モーメントを説明できる。		
		2週	物質の磁性（２）			Langevin常磁性理論からCurieの法則を説明できる。Weiss理論や交換相互作用から強磁性を説明できる。		
		3週	物質の磁性（３）			磁気異方性の種類を説明でき、結晶磁気異方性定数から磁化容易軸を決定できる。また、磁歪を説明できる。		
		4週	物質の磁性（４）			静的磁化過程を定性的に説明できる。LLG運動方程式を理解し、簡単な問題に応用できる。		
		5週	ソフト磁性材料			高透磁率磁性材料に求められる特性を説明できる。また、合金材料やフェライト材料とその作製法等を説明できる。		
		6週	ハード磁性材料と特殊磁性材料			永久磁石材料の特性とその作製法を説明できる。ピンニング形とニュークリエーション形磁石の減磁曲線を説明できる。また、磁歪材料等を説明できる。		
		7週	薄膜磁性材料（１）			蒸着法やスパッタ法等の薄膜化技術を説明できる。一軸磁化回転をもつ磁性薄膜において、磁化スイッチを定量的に説明できる。		
	8週	薄膜磁性材料（２）			多層膜、人工格子膜の特性を説明できる。また、磁気抵抗効果とその応用を説明できる。			
	4thQ	9週	磁気センサ			磁界センサ、位置センサ等の動作原理を説明できる。		
		10週	光磁気（１）			磁気光学効果を説明できる。Maxwellの方程式を用いて、旋光性や円二色性の起源を説明できる。		
		11週	光磁気（２）			光アイソレータや光サーキュレータ等の光磁気デバイスの動作原理を説明できる。		
		12週	分析法（１）			電子材料の分析法を説明できる。		
		13週	磁性薄膜作製			スパッタ法を用いて磁性薄膜を作製し、その磁化特性等を測定することで、これらの作製法と分析法を説明できるようにする。		
		14週	分析法（２）			磁性薄膜特有の特性について、実験結果を踏まえて検討し、磁性薄膜の評価方法について説明できるようにする。		
		15週	（期末試験）					
16週		総復習						
評価割合								
	試験			レポート		合計		
総合評価割合	80			20		100		

基礎的能力	0	0	0
專門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0