木更津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	磁性材料工学

科目基礎情報

科目番号	0036	科目区分	専門 / 必修選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械・電子システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考図書：強磁性体の物理 (上・下)近角 聡信 (著)		
担当教員	飯田 聡子		

到達目標

磁気の根源を理解し、磁気に関する基本量および磁性体中での磁化について説明できる。
磁性体をその性質によって分類し、原子のスピンの状態により物質の磁気特性に違いが生じることを理解し説明できる。
応用面として、種々の磁性材料の特徴を理解し、それらが自分の研究分野においてどのような物に利用されているかを説明できる。

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
評価項目1	磁気の根源を理解し、磁気に関する基本量および磁性体中での磁化について説明できる。	磁気の根源を知り、磁気に関する基本量および磁性体中での磁化について説明できる。	磁気の根源を知っているが、磁気に関する基本量および磁性体中での磁化について説明できない。
評価項目2	磁性体をその性質によって分類し、原子のスピンの状態により物質の磁気特性に違いが生じることを理解し説明できる。	磁性体をその性質によって分類し、原子のスピンの状態により物質の磁気特性に違いが生じることを知っており説明できる。	磁性体をその性質によって分類し、原子のスピンの状態により物質の磁気特性に違いが生じることを知っているが説明できない。
評価項目3	応用面として、種々の磁性材料の特徴を理解し、それらが自分の研究分野においてどのような物に利用されているかを説明できる。	応用面として、種々の磁性材料の特徴を知り、それらが自分の研究分野においてどのような物に利用されているかを説明できる。	応用面として、種々の磁性材料の特徴を知るが、それらが自分の研究分野においてどのような物に利用されているかを説明できない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程 B-3
JABEE B-3

教育方法等

概要	磁気の根源を理解し、磁気に関する基本量および磁性体中での磁化について学ぶ。 磁性体をその性質によって分類し、原子のスピンの状態により物質の磁気特性に違いが生じることを学ぶ。 応用面として、種々の磁性材料の特徴を理解し、それらが自分の研究分野においてどのような物に利用されているかを学ぶ。
授業の進め方・方法	配布資料と板書を基に授業を進める。
注意点	基礎から理解することが重要である。いろいろな磁性材料に興味を持ち、自分の専門分野でどのように応用されているのか、自分から調べてみるとよい。 各自の専門分野とは異なる場合も多いので、積極的に質問をし理解すること。 授業90分に対して参考図書などを活用して180分以上の予習・復習を行うこと。

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	
		2週	磁性の基礎	電気と磁気の違いを学び、磁力線と磁束、磁極、磁気モーメントについて理解し説明できる。
		3週	原子の磁性(1)	スピン角運動量と磁気モーメントの関係を理解できる。
		4週	原子の磁性(2)	スピン磁気モーメントとボーア磁子を理解し、説明できる。
		5週	原子の磁性(3)	軌道磁気モーメントについて理解し説明できる。また、遷移元素が磁性を発現する理由を説明できる。
		6週	原子の磁性(4)	ゼーマン効果、磁気共鳴、フントの法則、交換作用、超交換作用について理解できる。
		7週	磁性の分類(1)	磁性の違いによる物質（常磁性・反磁性）の分類を理解し説明できる。
		8週	磁性の分類(2)	磁性の違いによる物質（反強磁性・強磁性）の分類を理解し説明できる。
	2ndQ	9週	強磁性特性(1)	強磁性体の磁化曲線と磁化過程、、磁壁、消磁について理解し説明できる。
		10週	強磁性特性(2)	磁性体中では磁化が生じること、および磁性体中の実効磁界、反磁界、実効透磁率について理解し説明できる。
		11週	強磁性特性(3)	硬磁性材料と軟磁性材料について磁気的特性を理解し、その応用原理を説明できる。
		12週	磁性材料の応用(1)	磁気センサなどついて知り、簡単な動作原理を説明できる。
		13週	磁性材料の応用(2)	磁性材料の応用例として、変圧器、モータ、磁気記録などについて知り、簡単な原理を説明できる。
		14週	磁性材料の応用(3)	自分の研究分野における磁性材料の応用例をレポートに纏め、説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	試験返却・解説	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	60	40	100

基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	40	100
分野横断的能力	0	0	0