

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	材料物性工学
科目基礎情報						
科目番号	0042		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	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	物質科学入門, 渡邊正義・米屋勝利 共著 化学同人/ 1, 2 年次の物理, 化学の教科書および 3, 4 年次の材料学の教科書, 電子論関係書					
担当教員	池田 英幸					
到達目標						
1. 物質の三態、結晶性固体の構造 非結晶性固体および物質の状態変化について理解し説明できる。 2. 原子の構造と元素周期律について理解し、各種原子結合や相律と状態図について理解し説明できる。 3. 結晶固体の格子欠陥、物質の電気的磁気的性質について理解し説明できる。						
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		標準的な到達レベルに加えて以下のことができる。 1) BCC、FCC、HCPの結晶構造因子を導出できる。 2) 非晶質の微視的構造について理解し、X線構造解析との関連を説明できる。	1) 物質の変態、結晶構造、X線回折とミラー指数の関係をなどを理解し説明できる。 2) 非結晶性固体（金属ガラスなど）の生成と構造、状態変化および微視的巨視的構造について理解し説明できる。 3) 固体、液晶、ゴムについて状態変化の多様性について理解し、述べることができる。		1) X線回折とミラー指数の関係をなどを説明できない。 2) 微視的巨視的見地から非結晶性固体と結晶質固体との相違について説明できない。 3) 固体、液晶、ゴムについて状態変化の多様性について述べるできない。	
評価項目2		標準的な到達レベルに加えて以下のことができる。 1) 不確定性理論、パウリの排他原理、局在、非局在性などについて、量子力学と古典力学との相違点を説明できる。 2) 各種結合状態は電子状態の相違によることを理解し説明できる。 3) 相律の式を導出でき、ヘルムホルツの自由エネルギーと相平衡について理解し、熱平衡状態を導出できる。	1) 原子の構造、原子内の電子配列、イオン化エネルギーと元素周期律との関係や量子力学の概念を学習し特性を説明できる。 2) 共有結合、イオン結合、金属結合および弱い分子間力について理解し説明できる。 3) 相律、平衡状態図について理解し、熱力学の観点により状態図について説明できる。		1) 量子力学と古典力学との相違点を認識できない。 2) 電子状態の相違による各種結合状態の特性を説明できない。 3) 自由エネルギーにより熱平衡状態を求める方法を説明できない。	
評価項目3		標準的な到達レベルに加えて以下のことができる。 1) 点欠陥の熱平衡濃度を自由エネルギーにより用いて求めることができる。 2) 電気伝導や超伝導現象、半導体、絶縁体について電子論の観点から定性的に説明できる。	1) 点欠陥、線欠陥、面欠陥、バルク欠陥について理解し説明できる。 2) 金属、合金の電気伝導、磁性、超伝導について理解し説明できる。 3) 絶縁体と半導体の電気特性について理解し説明できる。		1) 各種個体中の欠陥について説明できない。 2) 電気伝導、磁性、超伝導、絶縁体、半導体の特性について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達目標 3-3 JABEE (2012) 基準 1(2)(c) JABEE (2012) 基準 2.1(1)③ 教育プログラムの科目分類 (3)③						
教育方法等						
概要	金属、半導体、セラミックス、金属間化合物などの工業材料の物性に関する基本的知識を学習して説明でき、将来その工学的応用が可能となることを目的とする。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。各内容について解析的に説明可能な場合は極力式の導出を行うが、内容が広範囲にわたりかつ時間の制約のため結果のみを示し、定性的説明に留める場合がある。各自の特別研究において実験装置や測定器の中で、材料の特性を利用しているものについてその名称、使用されている材料名と動作原理に関する報告書を課す。					
注意点	機械系や制御系の専門科目とは分野が異なるため、教科書や参考文献等によりに予習し、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	1.ガイダンスと物質の三態、結晶性固体の構造		☐ 物質の変態、結晶構造、X線回折とミラー指数の関係をなどを理解し説明できる。	
		2週	2. 非結晶性固体		☐ 非結晶性固体（金属ガラスなど）の生成と構造、状態変化および微視的巨視的構造について理解し説明できる。	
		3週	3. 物質の状態変化		☐ 固体、液晶、ゴムについて状態変化多様性について理解し、述べることができる。	
		4週	4.原子の構造と元素周期律		☐ 原子の構造、原子内の電子配列、イオン化エネルギーと元素周期律との関係や量子力学の概念を理解し説明できる。	
		5週	4.原子の構造と元素周期律		☐ 原子の構造、原子内の電子配列、イオン化エネルギーと元素周期律との関係や量子力学の概念を理解し説明できる。	
		6週	5. 各種原子結合		☐ 共有結合、イオン結合、金属結合および弱い分子間力について理解し説明できる。	

		7週	5. 各種原子結合	☐ 共有結合，イオン結合，金属結合および弱い分子間力について理解し説明できる。
		8週	6. 相律と状態図	☐ 相律，平衡状態図について理解し，熱力学の観点により状態図について説明できる。
	2ndQ	9週	6. 相律と状態図	☐ 相律，平衡状態図について理解し，熱力学の観点により状態図について説明できる。
		10週	7. 結晶固体の格子欠陥	☐ 点欠陥，線欠陥，面欠陥，バルク欠陥について理解し説明できる。
		11週	8. 物質の電氣的，磁氣的性質	☐ 金属，合金の電気伝導，磁性，超電導について理解し説明できる。
		12週	8. 物質の電氣的，磁氣的性質	☐ 金属，合金の電気伝導，磁性，超電導について理解し説明できる。
		13週	8. 物質の電氣的，磁氣的性質	☐ 絶縁体と半導体の電気特性について理解し説明できる。
		14週	8. 物質の電氣的，磁氣的性質	☐ 絶縁体と半導体の電気特性について理解し説明できる。
		15週	試験答案の返却・解説	試験において間違った部分を自分の課題として把握する（非評価項目）
		16週		

評価割合

	試験	レポート、演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0