

久留米工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料物性学1	
科目基礎情報					
科目番号	4M44	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	材料システム工学科(2017年度以降入学生、但し、令和4年度は材料工学科を含む)	対象学年	4		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	参考書 : 物性科学 坂田 著 (培風館)。配布プリント				
担当教員	奥山 哲也				
到達目標					
1. 並進ベクトルを使って実格子と逆格子の関係について説明できる。 2. X線回折を使って結晶構造解析ができる。 3. エネルギー準位とスペクトル特性について説明できる。					
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	並進ベクトルを使って実格子と逆格子の関係について説明ならびに計算ができる。	並進ベクトルを使って実格子と逆格子の関係について説明ができる。	並進ベクトルを使って実格子と逆格子の関係について説明ができない。		
評価項目2	X線回折を使って結晶構造解析ならびに説明ができる。	X線回折を使って結晶構造解析ができる。	X線回折を使って結晶構造解析ができない。		
評価項目3	エネルギー準位とスペクトル特性について計算ならびに説明ができる。	エネルギー準位とスペクトル特性について説明ができる。	エネルギー準位とスペクトル特性について説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	現代のエレクトロニクス産業の基盤をなす機能性材料の電気的・光学的特性を理解するためには、マクロ的組織の特徴を学習するだけでなく、原子・分子配列や電子・フォノン等の結晶中における挙動についての専門的知識を養わなければならない。本講義では、原子構造ならびに結晶格子を基礎とした固体物性について学習する。実務経験のある教員による授業科目：この科目は企業で半導体材料の研究開発を担当していた教員を中心に、その経験を活かして現場での技術の事例を含めた固体物性の基礎や結晶構造解析に関する授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	プリントを適宜配布しながら講義を実施する。途中レポート提出を課す場合がある。他の学生に迷惑がかかるような学習態度が見られる場合は途中退席を命じる。講義において不明な点は授業の妨げにならない程度でその都度質問に応じる。講義内容は物理を基本とするため、受講以前に物理の復習を推奨する。この科目は、5年通年科目の材料物性学Ⅱへ継続される。課題遂行状況に応じて中間試験実施の有無を決定する。関連科目 材料物性学Ⅱ オフィスアワー：電子メール等によって事前に日時を打ち合わせる事。				
注意点	到達目標に記載した項目の基礎的な内容と理解度とその活用度を評価基準とする。成績評価は中間試験50%、期末試験50%とし、中間試験を実施しなかった場合は期末試験100%とし、60点以上を合格とする。不合格者については再試験を実施する。今回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	結晶学の基礎	代表的な結晶構造の原子配置について説明でき、充填率の計算や結晶系の種類、ミラー指数について説明できる。	
		2週	X線(放射線)の安全教育	X線回折原理を理解し、実験を行う際の安全な取扱いについて理解できる。	
		3週	X線回折の基礎(Bragg条件)	格子面とミラー指数の導出方法について説明することができ、格子方位と格子面を記述できる。	
		4週	結晶構造因子と消滅則	X線回折の原理を理解し、結晶構造の解析に応用することができる。	
		5週	原子構造	パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	
		6週	エネルギー準位と電子配置	水素原子中の電子のエネルギー状態が離散的な値を取ることを説明できる。	
		7週	確認試験(中間試験)	中間試験にて到達能力を確認することができる。	
		8週	電磁放射と軌道間遷移	量子条件から電子のエネルギー状態および軌道半径を導出し、説明できる。	
	4thQ	9週	イオン化エネルギー	イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	
		10週	遮蔽効果	遮蔽効果について説明できる。	
		11週	量子力学の基礎	殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	
		12週	物質波	電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。	
		13週	Laue条件と逆格子	Laue条件と逆格子について説明ができる。	
		14週	ブリルアンゾーン	ブリルアンゾーンについて説明ができる。	
		15週	波数空間	エネルギーの波数空間表示について説明ができる。	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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	材料系分野	材料物性	原子の結合の種類および結合力や物質の例など特徴について説明できる。	4	後1,後7,後9
				結晶構造の特徴の観点から、純金属、合金や化合物の性質を説明できる。	4	後1,後7,後9
				陽子・中性子・電子からなる原子の構造について説明できる。	4	後5,後7,後9
				ボーアの水素原子模型を用いて、エネルギー準位を説明できる。	4	後6,後7,後8,後11
				4つの量子数を用いて量子状態を記述して、電子殻や占有する電子数などを説明できる。	4	後5,後6,後7,後8,後9,後11
				周期表の元素配列に対して、電子配置や各族および周期毎の物性の特徴を関連付けられる。	4	後5,後7,後9
				結晶系の種類、14種のブラベー格子について説明できる。	4	後3,後4,後7
				ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。	4	後1,後2,後3,後7
				代表的な結晶構造の原子配置を描き、充填率の計算ができる。	4	後3,後7
				X線回折法を用いて結晶構造の解析に应用することができる。	4	後2,後4,後7,後13,後14
			無機材料	電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。	4	後8,後10,後12,後14,後15
				パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	4	後5,後11,後12
				イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	4	後9
			結晶の充填構造・充填率・イオン半径比などの基本的な計算ができる。	4	後1,後3	

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10