

新居浜工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	材料物性学
科目基礎情報						
科目番号	151502			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: 2	
開設学科	環境材料工学科			対象学年	5	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	大学講義シリーズ 量子力学概論 権藤靖夫著 コロナ社					
担当教員	當代 光陽					
到達目標						
1. 原子中の電子に関する基礎的な概念が説明できる。 2. バンド構造について基礎的な説明ができる。 3. 導体、半導体、絶縁体について基礎的な説明ができる。 4. 電気伝導性（金属中の自由電子）について基礎的な説明ができる。 5. 統計物理学の基礎的な概念について説明ができる。						
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	光の二重性について原理を理解し、説明できる。		光の二重性について説明できる。		光の二重性について説明できない。	
評価項目2	電子、物質波について理論的に説明できる。		電子、物質波について説明できる。		電子、物質波について説明できない。	
評価項目3	原子模型について理論的に説明できる。		原子模型について説明できる。		原子模型について説明できない。	
評価項目4	波動方程式について理論的に説明できる。		波動方程式について説明できる。		波動方程式について説明できない。	
評価項目5	固体物性について基礎となる方程式を交えて理論的に説明できる。		固体物性について具体例を挙げて説明できる。		固体物性について具体例を挙げて説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
専門知識 (B)						
教育方法等						
概要	物性工学の観点から、主に物質・材料中の電子の振る舞いについて、そして、これらの物質・材料の示す性質との関係について学ぶ。種々の機能性材料における機能の発現に関する基礎的な知識を身につける。					
授業の進め方・方法	板書による講義形式で授業を進め、レポートにて理解度を確認する。 必要に応じて確認テストを行う。					
注意点	機能材料における機能の発現は固体中の電子の振る舞いに基づくものがほとんどであり、物理や化学で学んだ知識と結びつけて理解を深めて欲しい。 数学、あるいは応用数学の素養を必要とし、物理や化学で学んだ知識と結びつけて理解を深めて欲しい。後期の電子材料学における基礎となる。					
本科目の区分						
Webシラバスと本校履修要覧の科目区分では表記が異なるので注意すること。 本科目は履修要覧(p.9)に記載する「③選択必修科目」である。						
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	古典物理学から前期量子力学I -身の回りの材料物性学と前期量子力学の概論-		1, 2	
		2週	古典物理学から前期量子力学II -黒体放射、光電効果、コンプトン効果-		1, 2	
		3週	古典物理学から前期量子力学III -ラウエとブラッグのX線回折-		1, 2	
		4週	古典物理学から前期量子力学IV -ドブロイ波と電子線回折-		1, 2	
		5週	古典物理学から前期量子力学V -原子の構造、ボーアの原子模型-		1, 2	
		6週	中間試験			
		7週	シュレディンガー波動方程式I -波動の基本、物質波の波動方程式-		3, 4	
		8週	シュレディンガー波動方程式I -不確定性原理、交換条件、交換子-			
	2ndQ	9週	シュレディンガー波動方程式II -存在確率、規格化-		3, 4	
		10週	シュレディンガー波動方程式III -期待値、行列、ディラック表記-		3, 4	
		11週	シュレディンガー波動方程式IV -井戸型ポテンシャルと波動方程式-		3, 4	
		12週	シュレディンガー波動方程式V -井戸型ポテンシャルと波動方程式-		3, 4	
		13週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式I		3, 4	
		14週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式II		3, 4	
		15週	中間試験		3, 4	

		16週	これまでのまとめ	
後期	3rdQ	1週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式 III	3, 4
		2週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式 IV	3, 4
		3週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式 V	3, 4
		4週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式 VI	3, 4
		5週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式 VII	3, 4
		6週	水素原子モデルにおけるシュレディンガー波動方程式 VIII	3, 4
		7週	中間試験	
		8週	固体物性論 I -化学結合-	3, 4, 5
	4thQ	9週	固体物性論 II -原子・分子・固体-	5
		10週	固体物性論 II -ブリルアンゾーン、周期的ポテンシャル、固体中のバンド構造--	5
		11週	固体物性論 III -電氣的性質・熱的性質-	5
		12週	固体物性論 IV -磁氣的性質-	5
		13週	固体物性論 V -光学的基礎-	5
		14週	固体物性論 VI -統計熱力学の基礎-	5
		15週	期末試験	
		16週	これまでのまとめ	

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	材料物性	金属の一般的な性質について説明できる。	4	後11, 後12, 後13, 後14
			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9, 後10
			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10, 後13, 後14
			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	前2, 前3, 前4, 後9, 後10
			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	前4, 前5, 前6, 前7, 前9, 前10, 前11, 前12, 前13, 前14, 前15, 後1, 後3, 後4, 後5, 後6
			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	前6, 前7, 前9, 前10, 前11, 前12, 前13, 前14, 前15, 後1, 後3, 後4, 後5, 後6, 後7
			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	
			ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。	4	
			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	前1, 前2, 前3, 前4, 前5
			量子力学的観点から電気伝導などの現象を説明できる。	4	後9
		無機材料	原子の構成粒子を理解し、原子番号、質量数、同位体について説明できる。	4	前1, 後9
			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9, 後10, 後11
			価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	4	後9, 後10, 後11
			元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質について説明できる。	4	後9, 後10, 後11
			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, 後10, 後11
			原子価結合法により、共有結合を説明できる。	4	後9, 後10, 後11

評価割合

	試験	レポート	ノート	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	30	15	0	0	0	0	45
専門的能力	40	15	0	0	0	0	55

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---