呉工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	高度専門特別講義Ⅱ（材料物性学)

科目基礎情報

科目番号	0045	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	プロジェクトデザイン工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント		
担当教員	板東 能生		

到達目標

1.バンド理論と結晶構造から材料の性質の概略について説明できる。
2.輸送現象を材料の構成から理解する。
3.熱力学現象を材料の構成から理解する
4.量子力学的構造と材料の性質の相関について理解する。

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	材料の成り立ちと性質について適切に理解できる	材料の成り立ちと性質について理解できる	材料の成り立ちと性質について理解できない
評価項目2	輸送現象を材料の構成から適切に理解できる	輸送現象を材料の構成から理解できる	輸送現象を材料の構成から理解できない
評価項目3	熱力学現象を材料の構成から適切に理解できる	熱力学現象を材料の構成から理解できる	熱力学現象を材料の構成から理解できない
	量子力学的構造と材料の性質の相関について適切に理解できる	量子力学的構造と材料の性質の相関について理解できる	量子力学的構造と材料の性質の相関について理解できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 専攻科の学習・教育目標 (SC)

教育方法等

概要	電気電子工学、電子物性、情報通信工学等の分野を学ぶためにはいろいろな材料の基本的性質を学習する必要がある。材料物性について、電子論的な立場から学習していく。
授業の進め方・方法	ナノサイエンスの最先端分野等で発展しているトピックスを講義に取り入れていく。尚、この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習としてレポートを実施します。
注意点	21世紀の産業の一つにナノサイエンスに基礎を置く分野が注目されている。材料物性に対する期待は大きい。科学技術立国日本はこれまで製造業に支えられてきた。製造業では素材の性質を十分に把握することが大切である。

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	材料物性概論 1	材料の成り立ちから物性を概説できる
		2週	材料物性概論 2	材料の成り立ちから物性を概説できる
		3週	輸送現象 1	電気伝導を電子論の立場から概説できる
		4週	輸送現象 2	熱伝導と磁気輸送現象を電子論の立場から概説できる
		5週	輸送現象 3	熱電現象を電子論の立場から概説できる
		6週	熱力学 1	磁気現象を電子論の立場から概説できる
		7週	熱力学 2	比熱を電子論の立場から概説できる
		8週	電子電子散乱	電子電子散乱を概説できる
	2ndQ	9週	電子電子散乱	電子格子散乱を概説できる
		10週	電子格子散乱	電子磁子散乱を概説できる
		11週	強相関電子系	強相関電子系を概説できる
		12週	重い電子状態	重い電子状態を概説できる
		13週	価数揺動・中間原子価状態	価数揺動・中間原子価状態を概説できる
		14週	人工格子	人工格子を概説できる
		15週	期末試験	
		16週	答案返却・解答説明	

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	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3	
				原子の構造を説明できる。	5	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	5	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	5	前15
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	5	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	

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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0