鳥羽商船高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子物性工学

科目基礎情報

科目番号	0029	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	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	志賀正幸著：材料科学者のための固体物理学入門（内田老鶴圃）		
担当教員	溝口 卓哉		

到達目標

1．空間格子と固体の結晶構造を説明できる.
2．格子振動と結晶を伝わる波動を説明できる.
3．統計熱力学を基礎とする固体熱的現象を説明できる.
4．量子力学を基礎とする金属中の電子の物性を説明できる.

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	空間格子と固体の結晶構造を説明できる.	空間格子と固体の結晶構造に関する物理量を計算で求めることができる.	空間格子と固体の結晶構造に関する物理量を計算で求めることができない.
評価項目2	格子振動と結晶を伝わる波動を説明できる.	格子振動と結晶を伝わる波動に関する物理量を計算で求めることができる.	格子振動と結晶を伝わる波動に関する物理量を計算で求めることができない.
評価項目3	量子力学を基礎とする金属中の電子の物性を説明できる.	量子力学を基礎とする金属中の電子に関する物理量を計算で求めることができる.	量子力学を基礎とする金属中の電子に関する物理量を計算で求めることができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	【生産　令和２年　１年・２年　後期　開講　】 固体の電子物性の基礎として、結晶構造、格子振動、統計熱力学、量子力学を学んだ後、金属中の電子の特性を学ぶ。
授業の進め方・方法	授業は主として講義形式で行う。ほぼ毎回、授業の最後に課題を出し、次の回に提出させる。
注意点	式の導出等が複雑になる部分があるが、計算が苦手な場合は、細かな計算過程にとらわれずに結果の意味を理解することも必要である。

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
後期	3rdQ	1週	結晶と格子(１)	格子の性質を調べることができる.
		2週	結晶と格子（２）	結晶の構造を調べることができる.
		3週	結晶による回折	結晶の構造因子を求めることができる.
		4週	結晶の結合エネルギー	結合エネルギーが計算できる.
		5週	格子振動	分散関係や音速を求めることができる.
		6週	統計熱力学入門（１）	粒子のエネルギー分布が計算できる.
		7週	統計熱力学入門（２）	エントロピーと自由エネルギーが計算できる.
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	固体の比熱（１）	アインシュタイン・モデルによる内部エネルギーと比熱が計算できる.
		10週	固体の比熱（２）	デバイ・モデルによる内部エネルギーと比熱が計算できる.
		11週	量子力学入門（１）	古典的粒子と量子力学的粒子の違い説明できる.
		12週	量子力学入門（２）	シュレーディンガー方程式の意味を説明できる.
		13週	自由電子論と金属の比熱・伝導現象（１）	自由電子の量子力学的性質を説明できる.
		14週	自由電子論と金属の比熱・伝導現象（２）	自由電子のエネルギー分布や比熱を求めることができる.
		15週	定期試験	
		16週	答案返却	

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。	3	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	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	60	0	0	10	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	10	0	0	10
専門的能力	60	0	0	0	30	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0