香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	半導体物理

科目基礎情報

科目番号	221228	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	電気情報工学科（2019年度以降入学者）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：坂田 亮，「物性科学」，培風館　参考書：澤岡，「電子材料」，森北出版， 日野，森川，串田，「電気・電子材料」，森北出版 など		
担当教員	鹿間 共一,須崎 嘉文		

到達目標

電子電気分野で使われている半導体を中心とした材料の特性を学ぶために必要となる，電子物性にかかわる基礎知識を身に付ける。ここでは，結晶及び量子力学のアウトラインを知り，それを元に，物質の結合や固体内の自由電子の運動についての基礎知識を身につける。

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
結晶	結晶について理解を深め、結晶を扱うための基礎的事項を説明することが出来る	結晶について理解を深め、結晶を扱うための基礎的事項を説明することが出来る	結晶について理解を深め、結晶を扱うための基礎的事項を説明することが出来ない
量子力学の基礎	量子力学の概要について説明することが出来、簡単なk量子力学の問題が解ける	量子力学の概要について説明することが出来る	量子力学の概要について説明することが出来ない
化学結合	化学結合について量子力学の概念に基づき説明できる	化学結合について量子力学の概念に基づき説明できる	化学結合について量子力学の概念に基づき説明できない
金属の電気伝導	金属の電気伝導について熱運動論に基づき説明できる	金属の電気伝導について熱運動論に基づき説明できる	金属の電気伝導について熱運動論に基づき説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	半導体の物理を理解していくために必要となる基礎的事項について理解を深め、これから半導体の物理を勉強していくための基礎をつくる。 本科目は企業でデバイスの開発を担当していた教員がその経験を活かし，半導体物性の話題も含んだ授業内容を講義形式で実施するものである。
授業の進め方・方法	テキストに沿って各学習内容についてスライド等を使い解説してゆく，またテキスト等で不十分な項目や内容については適宜補った説明を行う。教室での学習後，ノート，テキストや参考図書などで授業の復習を行い，その内容をレポートとして提出すること。復習により出てきた疑問点は，次の授業時間等に質問すること。
注意点	

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	空間格子 格子方向と格子面	結晶の方向や面を表現するための方法を理解し説明することが出来る。
		2週	ブラベー格子 結晶構造	結晶の構造の基本的分類を理解し、基本的な結晶構造を知り、それらについて説明することが出来る。
		3週	X線回折 格子欠陥と非晶質	結晶構造の測定方法を知りそれらについて説明することが出来る
		4週	前期量子論からシュレディンガーの波動方程式	量子力学の成立の背景及び量子力学の概要について理解しそれらについて説明することが出来る
		5週	確率波の解釈 不確定性原理	量子力学の成立の背景及び量子力学の概要について理解しそれらについて説明することが出来る
		6週	量子力学の要請（1）	量子力学の成立の背景及び量子力学の概要について理解しそれらについて説明することが出来る
		7週	量子力学の要請（2）	量子力学の成立の背景及び量子力学の概要について理解しそれらについて説明することが出来る
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	１次元自由粒子	量子力学の成立の背景及び量子力学の概要について理解しそれらについて説明することが出来る
		10週	井戸型ポテンシャル中の粒子	量子力学の成立の背景及び量子力学の概要について理解しそれらについて説明することが出来る
		11週	量子論に基づく原子内の電子配列	量子力学にの基礎知識に基づき化学結合の基礎について説明することが出来る
		12週	原子内の電子配列と周期律表	量子力学にの基礎知識に基づき化学結合の基礎について説明することが出来る
		13週	化学結合 （共有結合とイオン結合）	量子力学にの基礎知識に基づき化学結合の基礎について説明することが出来る
		14週	金属の自由電子モデル 金属中の電気伝導度	熱運動モデルに基づき電子の伝導について説明することが出来る
		15週	緩和時間と移動度 合金の抵抗率	熱運動モデルに基づき電子の伝導について説明することが出来る
		16週	期末試験	

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	原子の構造を説明できる。	4	後12
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	後12
				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。	4	後14,後15

評価割合

	試験	合計
総合評価割合	100	100
結晶	30	30
量子力学	35	35
化学結合	15	15
金属の電気伝導	20	20