

鹿兒島工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用電子物性
科目基礎情報					
科目番号	0008		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	電気情報システム工学専攻		対象学年	専1	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	電子デバイス物性 宇佐美 晶著 日本理工出版会				
担当教員	濱川 恭央				
到達目標					
1. 光電効果, コンプトン効果, ド・ブローイ波について必要な式と計算, その結果を人に説明できる. 2. シュレーディンガーの波動方程式, 波動関数, 量子数について必要な式と計算, その結果を人に説明できる. 3. 固体内の結晶構造, 電気伝導, エネルギーバンド理論をもちいて必要な式と計算, その結果を人に説明できる. 4. 半導体の構造, 特徴, バンド構造, キャリア濃度について必要な式と計算, その結果を人に説明できる.					
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	光電効果, コンプトン効果, ド・ブローイ波について必要な式と計算, その結果から粒子性と波動性について人に説明できる.		光電効果, コンプトン効果, ド・ブローイ波について必要な式と計算し, 概要を説明できる.		光電効果, コンプトン効果, ド・ブローイ波の実験について解っていない.
評価項目2	シュレーディンガーの波動方程式, 波動関数, 量子数について必要な式と計算, その結果を人に説明できる.		シュレーディンガーの波動方程式, 波動関数, 量子数について必要な式と計算し, 概要を説明できる.		シュレーディンガーの波動方程式, 波動関数, 量子数について必要な式を立てることができない.
評価項目3	固体内の結晶構造, 電気伝導, エネルギーバンド理論をもちいて必要な式と計算, その結果を人に説明できる.		固体内の結晶構造, 電気伝導, エネルギーバンド理論をもちいて必要な式と計算し, 概要を説明できる.		固体内の結晶構造, 電気伝導, エネルギーバンド理論をもちいて必要な式を立てることができない.
評価項目4	半導体の構造, 特徴, バンド構造, キャリア濃度について必要な式と計算, その結果を人に説明できる.		半導体の構造, 特徴, バンド構造, キャリア濃度について必要な式と計算し, 概要を説明できる.		半導体の構造, 特徴, バンド構造, キャリア濃度について必要な式をたてられず, 概要がわかっていない.
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達目標 3-1 JABEE (2012) 基準 1(2)(d)(1) JABEE (2012) 基準 2.1(1)③ 教育プログラムの科目分類 (3)③					
教育方法等					
概要	この科目は、企業で交換機、ルータのパッケージやLSIの開発を担当していた教員が、その経験を活かし、半導体の基本動作からLSIの利点、欠点、製造時の注意点等について講義形式で授業を行うものである。固体物理の基本的な理解を通して、エレクトロニクス・情報関連デバイスの動作原理を把握する。エネルギーバンド構造の基本を理解し、基本的半導体デバイスの特性を理解し、システムの用途に合わせてデバイス選択できる力を習得し、素子特性に関する基礎知識を修得する。それによりデバイス応用において、課題となる部分が抽出できる問題解決能力を養う。				
授業の進め方・方法	初等的な量子力学と電磁気学の知見を駆使し、結晶中の電子の挙動についてやや複雑な数式の展開を行うので、自分で式を追いながら数式及び現象の物理的解釈を深めることが必要である。講義は各自説明範囲を担当、講義までにレポート(報告書)とパワーポイントでの資料を作成してくる。講義は順番に担当箇所の説明を行う輪講形式とし、担当箇所の説明及び質問に対応する。				
注意点	本科で修得した半導体物性・電子物性の理解を更に深め、電子物性についての基礎的な知識とそれらの統一的な理解により、電子計算機をはじめとする情報演算処理機器・技術の急速な発展に対応できる能力を獲得する。そのため、疑問があればその都度説明者に質問し解決すること。講義の内容は必ず各自十分に復習を行なっておくこと。毎回、予習や演習問題等の課題を含む復習として、210分以上の自学自習が必要である〔授業(90分) + 自学自習(210分)〕×15回				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 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	電子物性の基礎 (マイクロとマクロ)	概要説明及びマイクロの世界、物質粒子について説明できる	
		2週	電子物性の基礎 (光電効果)	光電効果について理解し、物質の粒子性を説明できる	
		3週	電子物性の基礎 (コンプトン効果)	コンプトン効果について理解し、物質の粒子性を説明できる	
		4週	電子物性の基礎 (ド・ブローイ波)	ド・ブローイ波について理解し、物質の波動性を説明できる	
		5週	電子物性の基礎 (粒子性と波動性)	物質の粒子性と波動性について説明できる	
		6週	量子力学の基礎 (波動関数)	シュレーディンガーの波動方程式, 波動関数について説明できる.	
		7週	量子力学の基礎 (量子数)	量子数について説明できる.	
		8週	量子力学の基礎 (波動方程式)	シュレーディンガーの波動方程式, 波動関数, 量子数について説明できる.	
	4thQ	9週	量子力学の基礎 (分布式)	フェルミ・ディラック分布関数について説明できる.	
		10週	固体内電子 (結晶構造)	固体内電子の結晶構造, について説明できる.	
		11週	固体内電子 (電気伝導)	固体内電子の電気伝導について説明できる.	
		12週	固体内電子 (エネルギーバンド)	固体内電子のエネルギーバンド, エネルギーギャップについて説明できる	

		13週	半導体物性（半導体の構造）	半導体の基本的な構造、半導体の特徴、バンド構造について説明できる。
		14週	半導体物性（半導体のキャリア濃度）	半導体の基本的な構造、半導体のキャリア濃度について説明できる。
		15週	試験答案の返却・解説	試験において間違えた部分を自分の課題として把握する
		16週		

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
----	----	------	-----------	-------	-----

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