

豊田工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	半導体工学
科目基礎情報					
科目番号	75104	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: 1		
開設学科	電気・電子システム工学科	対象学年	5		
開設期	前期	週時間数	1		
教科書/教材	「電子物性工学」 奥村次徳 著 (コロナ), ISBN978-4-339-01850-9				
担当教員	杉浦 藤虎				
到達目標					
(ア)波の概念と特性を理解し、簡単な波動方程式を解くことができる。(d) (イ)固体中で、電子がエネルギーバンドを形成することを認識できる。(d) (ウ)pn接合や各種トランジスタの構造、動作原理を理解し、説明できる。(d) (エ)金属半導体接触について理解し、その特性を説明できる。(d) (オ)半導体物性に関する基本問題を計算できる。(d)					
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(ア)	シュレディンガー方程式を用いて固体中の電子がエネルギーバンドを形成することを理解し、簡単な波動関数を導出できる	簡単な波動関数を導出できる	簡単な波動関数を導出できない		
評価項目(イ)	pn接合やそれを用いたデバイスの特性、動作原理を理解し、説明できる	pn接合の特性、動作原理を説明できる	pn接合の特性、動作原理を説明できない		
評価項目(ウ)	半導体物性に関する応用問題を解くことができる	半導体物性に関する基礎的な問題を解くことができる	半導体物性に関する基礎的な問題を解くことができない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	半導体は現在、あらゆるエレクトロニクスを支える重要な役割を担っている。半導体を理解することは電気・電子工学を学ぶ上で避けて通れない必須である。まず、電子の持つ二面性(粒子性と波動性)を理解するため、量子力学の初歩を解説する。次いで固体論の骨格を構成するバンド理論や半導体のいろいろな性質を定量的な取り扱いを通して理解を深める。また、電子および半導体の特性を積極的に活用して人類に恩恵をもたらしている代表デバイスの動作原理とその特徴、応用について概説する。さらに現在の半導体技術を紹介すると共に、将来のエレクトロニクスにおいて半導体の果たす役割と意義、重要性についても言及する。				
授業の進め方・方法					
注意点	本科「電子工学」、「応用電子工学」の科目の内容をを習得しているものとして講義を進める。x000D (自学自習内容) 授業内容に該当する項目について必ず復習し、学習内容の理解を深めること。また与えられた自習課題は確実に解いておくこと。				
選択必修の種別・旧カリ科目名					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	波の表現と運動 : 波の概念とその表示, Newton方程式からSchrödinger方程式へ	波の概念と特性を理解し、波動関数を立式できる	
		2週	量子論の基礎: 波の特性と波動方程式, 量子化と状態密度	波の概念と特性を理解し、簡単な波動方程式を解くことができる	
		3週	量子論の基礎: 波の特性と波動方程式, 量子化と状態密度	波の概念と特性を理解し、簡単な波動方程式を解くことができる	
		4週	固体のバンド理論: 固体のエネルギーバンド構造と波動方程式によるバンド理論の導出	固体中で、電子がエネルギーバンドを形成することを認識できる	
		5週	固体のバンド理論: 固体のエネルギーバンド構造と波動方程式によるバンド理論の導出	固体中で、電子がエネルギーバンドを形成することを認識できる	
		6週	半導体の基礎物性: 半導体のエネルギー準位	半導体のエネルギー準位を理解できる	
		7週	半導体の基礎物性: 半導体のエネルギー準位	半導体のエネルギー準位を理解できる	
		8週	半導体の電導機構: 半導体中のキャリア濃度とフェルミ準位	半導体中のキャリア濃度とフェルミ準位を導出できる	
	2ndQ	9週	半導体の電導機構: 半導体中のキャリア濃度とフェルミ準位	半導体中のキャリア濃度とフェルミ準位を導出できる	
		10週	半導体の電導機構: 半導体中のキャリア濃度とフェルミ準位	半導体中のキャリア濃度とフェルミ準位に関する問題を解くことができる	
		11週	半導体のpn接合: 整流作用, pn接合中のキャリアの振る舞いと接合容量, 降伏現象	pn接合の構造, 動作原理を理解し, 説明できる	
		12週	半導体のpn接合: 整流作用, pn接合中のキャリアの振る舞いと接合容量, 降伏現象	pn接合の構造, 動作原理を理解し, 特性を説明できる	
		13週	金属-半導体接触: オーミック接触とショットキー接触	金属半導体接触について理解し, その特性を説明できる	
		14週	各種トランジスタの動作原理とその特性, および総まとめ	各種トランジスタの構造, 動作原理を理解し, 説明できる	
		15週	各種トランジスタの動作原理とその特性, および総まとめ	各種トランジスタの構造, 動作原理を理解し, 説明できる	
		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					

	中間試験	定期試験	合計
総合評価割合	40	60	100
専門的能力	40	60	100