

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科		単位数	授 業 形 態					
電子デバイス (Electronics Devices)		選	佐久間 敏幸	4 年生 電気情報工学科		1	後期 週 2 時間					
授業概要		電子デバイスの理解で必要となる基本的な材料物性の説明を行ったのち、デバイスとして基本的なダイオード、ユニポーラ(MOS)トランジスタの動作原理を説明する。また、半導体集積回路製造プロセスの概要を説明する。										
到達目標		半導体デバイスの動作原理をバンド図を利用して説明できる。集積回路製造プロセスの概要を説明できる。										
評価方法		定期試験 (70%) および課題・レポート (30%)により評価する。										
教科書等		[教科書] 例題で学ぶ半導体デバイス入門、樋口英世、森北出版 [参考書] キッテル固体物理学入門 宇野ら(訳)、丸善； 電子デバイスプロセス、西永、コロナ社										
内 容								学習・教育目標				
第 1 週	オリエンテーション	学習目標および半導体デバイスの歴史						C				
第 2 週	半導体の基礎	結晶構造						C				
第 3 週		エネルギーバンド						C				
第 4 週		電気伝導						C				
第 5 週	pn 接合ダイオード	バンド図と pn 接合						C				
第 6 週		電圧電流特性						C				
第 7 週	金属-半導体接合	バンド図と基本構造						C				
第 8 週		電気伝導とショットキーダイオード						C				
第 9 週	MOS トランジスタ	MIS 構造						C				
第 10 週		理想 MOS 構造						C				
第 11 週		基本特性						C				
第 12 週		動特性						C				
第 13 週	半導体プロセス	集積回路プロセス概論						C				
第 14 週		熱拡散・イオン注入・リソグラフィー						C				
第 15 週		薄膜作製プロセス						C				
(特記事項)			JABEEとの関連									
			JABEE	a	b	c	d-1	d-2	e	f	g	h
			本校の学習 ・教育目標	A	A	C	C	C	B	D	B	C

【電子デバイス 学習ガイド】

第1週 オリエンテーション

本科目の概要説明。電子デバイスとは？ 半導体デバイスがなぜ重要か？ デバイス物理の根源は？ などの概説を含めて説明する。

第2～4週 半導体の基礎

半導体集積回路においてはシリコンの単結晶基板上にデバイスを作製する。きわめて高純度の単結晶を使用することから、結晶構造、エネルギーバンド、不純物導入による電気特性制御が重要である。半導体の電子物性について要点を学習する。

第5～6週 pn接合

pn接合は基本的なデバイス構造である。pn接合の電流-電圧特性はダイオード特性を示し、より複雑なデバイスの基礎ともなるもので、エネルギーバンド図による動作原理について学習する。

第7～8週 金属-半導体接合

金属-半導体接合はSchottky接合ともいわれ、ダイオード特性を示す。実際のデバイス構造では金属と半導体は必ず接触させる必要があり、基本的デバイス構造の一つである。エネルギーバンド図による動作原理について学習する。

第9～12週 MOSトランジスタ

大規模集積回路を構成するデバイスとして使用されているMOS型トランジスタについて、バンド図を含めて動作原理について学習する。

第13～15週 半導体プロセス

半導体集積回路の製造プロセスのうち、熱酸化、不純物導入（イオン注入）、リソグラフィー、薄膜作製プロセスなどについて学習する。