

平成 27 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス						
教科目名	電子デバイス	担当教員	靱山 克章			
学年学科	5年 電子制御工学科	通年	必修	2 単位 (学修)		
学習・教育目標	(D-4) 100%		JABEE 基準 1 (1) : (d)			
授業の目標と期待される効果： 21世紀高度情報化社会は、マイクロプロセッサと半導体メモリの集積回路なくして成立しない。これまで学んできた電気関連科目の知識を基に、エネルギーバンドの概念を導入して、集積回路の基礎となる半導体デバイスの動作原理を学習し、工学に応用する方法を習得する。具体的には以下の項目を目標とする。 ①半導体基礎物性について理解する ②PN 接合について理解する ③金属と半導体の接合について理解する ④MOS トランジスタについて理解する		成績評価の方法： 前期中間試験 20 点 + 前期期末試験 20 点 + 後期中間試験 20 点 + 後期期末試験 20 点 + 課題 20 点の計 100 点のうち 60 点以上を合格とする。なお、成績評価に教室外学修の内容は含まれる。 達成度評価の基準： 教科書と講義ノートと演習問題の類似問題を試験で出題し、6 割以上の正答レベルまで達していること。なお成績評価への重みは、均等である。 ①半導体基礎物性に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができる ②PN 接合に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができる ③金属と半導体の接合に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができる ④MOS トランジスタに関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができる				
授業の進め方とアドバイス： 授業は、教科書、配布プリントと板書を中心に行うので、各自学習ノートを充実させること。						
教科書および参考書： 絵から学ぶ半導体デバイス工学(谷口研二・朝倉書店)を教科書として用いる 参考図書として、半導体デバイス入門(柴田直・昭晃堂)や半導体素子(石田哲朗・コロナ社)をお勧めする。 インターネットにアクセスできる環境にあるものは、 http://fhirose.yz.yamagata-u.ac.jp/ の山形大学工学部廣瀬文彦研究室のホームページにアクセスし、そのページの半導体教科書プロジェクトをクリックして、半導体デバイスの要点を学習することをお勧めする。						
授業の概要と予定：前期		教室外学修			AL のレベル	
第 1 回：半導体とは		ノートの復習				
第 2 回：シリコン結晶中でのキャリア発生 1		ノートの復習				
第 3 回：シリコン結晶中でのキャリア発生 2		ノートの復習				
第 4 回：キャリアの散乱メカニズム		ノートの復習				
第 5 回：ドリフト・拡散現象・半導体物性を記述する基礎方程式		ノートの復習				
第 6 回：演習		演習の復習、演習類似問題の学習、試験勉強			C	
第 7 回：中間試験		-				
第 8 回：P 型半導体と N 型半導体を接合する		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 9 回：段階型 PN 接合		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 10 回：線形傾斜型接合・空乏層中におけるキャリア濃度		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 11 回：理想ダイオードの電流電圧特性		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 12 回：実際のダイオードの電流電圧特性		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 13 回：薄いベース層を持つ PN 接合ダイオード		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 14 回：ダイオードのパルス応答		教科書の予習復習、ノートの復習				
第 15 回：演習		演習の復習、演習類似問題の学習、試験勉強			C	
期末試験		-				
第 16 回：フォローアップ (期末試験の解答の解説など)						

授業の概要と予定：後期		ALのレベル
第17回：金属と半導体の接合・ショットキー障壁の高さ	教科書の予習復習、ノートの復習	
第18回：ショットキーダイオードの電圧電流特性・オーミック接触	教科書の予習復習、ノートの復習	
第19回：演習	演習の復習、演習類似問題の学習、試験勉強	C
第20回：中間試験	-	
第21回：MOSトランジスタの動作原理	教科書の予習復習、ノートの復習	
第22回：MOS構造の解析	教科書の予習復習、ノートの復習	
第23回：MOSトランジスタの電流電圧特性	教科書の予習復習、ノートの復習	
第24回：簡略化した電圧電流特性	教科書の予習復習、ノートの復習	
第25回：基板バイアス効果	教科書の予習復習、ノートの復習	
第26回：サブスレッショルド特性	教科書の予習復習、ノートの復習	
第27回：MOSキャパシタのC-V特性	教科書の予習復習、ノートの復習	
第28回：MOSトランジスタ各部の容量	教科書の予習復習、ノートの復習	
第29回：MOSトランジスタの微細化	教科書の予習復習、ノートの復習	
第30回：演習	演習の復習、演習類似問題の学習	C
第31回：総まとめ及び期末試験対策	試験勉強	B
期末試験		
第32回：フォローアップ（期末試験解答の解説など）		

評価（ルーブリック）

達成度 評価項目	理想的な到達 レベルの目安 (優)	標準的な到達 レベルの目安 (良)	未到達 レベルの目安 (不可)
①	半導体基礎物性に関する言葉を自分で説明できる	半導体基礎物性に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる	半導体基礎物性に関する問題をほぼ正確に解くことができない
②	pn接合の現象について自分の言葉で説明できる	PN接合に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる	PN接合に関する問題をほぼ正確に解くことができない
③	ショットキー接合についてバンド図を用いて自分の言葉で現象を説明できる	金属と半導体の接合に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる	金属と半導体の接合に関する問題をほぼ正確に解くことができない
④	MOSFETの現象について自分の言葉で説明できる	MOSトランジスタに関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる	MOSトランジスタに関する問題をほぼ正確に解くことができない