

平成 25 年度岐阜工業高等専門学校シラバス					
教科目名	半導体工学		担当教員	稲葉 成基	
学年学科	第 1 年次 電子システム工学専攻		後期	選択	2 単位
学習・教育目標	(D - 4)(1 0 0 %)		JABEE 基準 1 (1) : (d)		
授業の目標と期待される効果: 半導体における電流輸送機構や接合等を定量的に取り扱う。電子デバイス関係の設計・開発に対応できる専門知識を身につける。以下に具体的な学習・教育目標を示す。 半導体の基礎的な性質の定量的理解 半導体諸現象の定量的理解 各種半導体デバイスの原理の理解 光デバイスの原理の理解			成績評価の方法: 定期試験 (100 点) 未提出課題回数 × 2 の得点率で評価する。 達成度評価の基準: 技術士一次試験、電験、教科書演習問題相当の問題を出題する。6 割以上を正答していること。成績評価への重みは均等である。6 割以上の正答で下記教育目標は 100% 達成している。 半導体の基礎的な性質を定量的に示すことができる。 半導体諸現象を定量的に解析・計算ができる。 半導体素子の原理を理解し、解析・計算ができる。 光デバイスの原理を理解し、解析・計算ができる。		
授業の進め方とアドバイス: 電子工学を学んでいない学生のために半導体デバイスの定性的な説明を最初に実施する。量子力学の基礎のもとに、定量的に解析する。関連科目を復習しておくこと。学力差は課題提出や補習、あるいはオフィスアワーでの質問等によって補う。準学士課程の電子工学に比較して、定量的な解析およびデバイスの動作原理の理解を主とする。					
教科書および参考書: 教科書は採用しない。参考書として半導体工学 (松波弘之・昭晃堂・1999.11.5.) をあげる。					
授業の概要と予定: 前期			教室外学習		
第 1 回:	固体物理学の基礎 固体物理学のうち必要な箇所を復習		原子物理学、固体物理学の基礎を復習し、波動に関する演習問題を解き提出する。		
第 2 回:	半導体とその種類 歴史的な経緯を踏まえて半導体を分類整理する。		半導体に関する研究開発の歴史的な背景を把握する。半導体の抵抗値の演習問題を提出する。		
第 3 回:	ダイオードとトランジスタの定性的な動作説明 エネルギーモデルによる説明		半導体の定性的な動作について本科の教科書等で復習する。フェルミ準位の概念を理解し、演習問題を提出する。		
第 4 回:	半導体の基礎的な性質 1 キャリア密度とフェルミ準位に関する定量的な解析		真性半導体及び不純物半導体のキャリア密度とフェルミ準位の式を導出し提出する。電気伝導について電気磁気学の教科書などで復習し、次回の講義の予習しておく。		
第 5 回:	半導体の基礎的な性質 2 電気伝導の定量的な解析		電気伝導に関する演習問題を解き提出する。ホール効果を定性的に理解し、次回の講義の予習しておく。		
第 6 回:	半導体の諸性質 磁電・熱電・光電の性質について定量的な解析		光電効果あるいはホール効果に関する演習問題を解き提出する。ホモ接合に関して本科の教科書を復習し、定量的な解析の準備をする。		
第 7 回:	接合ならびに界面の現象 ヘテロ接合、界面モデルの説明		ホモあるいはヘテロ接合に関する演習問題を解き提出する。		
第 8 回:	半導体材料と処理技術 製造現場の実際・安全 授業評価・達成度評価を実施		製造過程に関する演習問題を提出する。微分方程式を復習し、ダイオードの定量的解析のための準備をする。		
第 9 回:	ダイオード 直流・交流特性の定量的な解析		ダイオードの特性に関する演習問題を解き提出する。バイポーラトランジスタを定性的に理解し準備しておく。		
第 10 回:	バイポーラトランジスタ 直流動作特性、交流動作特性、定量的解析		トランジスタの特性に関する演習問題を解き提出する。FET を定性的に理解し、次回の講義の予習しておく。		
第 11 回:	電界効果トランジスタ MOS、JUNCTION、SB 各 FET の基本原理		FET の特性に関する演習問題を解き提出する。		
第 12 回:	集積回路 バイポーラ、MOS、メモリ、CCD の説明		集積回路デバイスに関する演習問題を提出する。太陽電池の基本原則を理解し、次回の講義の予習しておく。		
第 13 回:	半導体ホトニクス 太陽電池の定量的取り扱い		光デバイスの特性に関する演習問題を解き提出する。ダイオードに関して復習し、LED や LD との関係について理解しておく。		
第 14 回:	半導体ホトニクス LED、LD の説明		ホトニクスデバイスの原理と実際について理解し、関連の演習問題を提出する。		
第 15 回:	パワーエレクトロニクス 整流ダイオード、パワートランジスタ、SCR 等の説明		電力用デバイスの原理と実際について理解し、演習問題を提出する。		
期末試験					
第 16 回:	期末試験答案返却、解説及び達成度評価を実施				