

平成 25 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス			
教科目名	電子工学	担当教員	稲葉成基
学年学科	4 年電気情報工学科	通年	必修 2 単位(学修)
学習・教育目標	(D-2 材料・パイオ系) 10 0 % JABEE 基準 1 (1):(d)		
授業の目標と期待される効果： 第 3 学年で学んだバンド理論をもとに半導体の基礎と応用を学ぶ。半導体を設計・開発するために不可欠である。以下の目標を達成すれば、この科目に関係した技術士の一次試験合格、電験 2 種合格、国際教科書の演習問題の 6 割以上正答のレベルまで達している。 半導体の基本的事項が理解できる。 半導体の電気伝導及びキャリアの振る舞いが理解できる。 p n 接合及び金属 半導体接合が理解できる。 各種半導体デバイスの原理が理解できる。		成績評価の方法： 前期：中間試験 100 点 + 期末試験 100 点 - 教室外学修未提出回数 × 4 点の合計の得点率 (%) 後期：中間試験 100 点 + 期末試験 100 点 - 教室外学修未提出回数 × 4 点の合計の得点率 (%) 学年：前・後期の重みを等しくして合計し得点率 (%) で成績をつける。 達成度評価の基準： 技術士の一次試験、電験、教科書演習問題に相当した出題の 6 割以上正答すること。成績評価への重みは均等である。 半導体の基礎を説明でき、基本問題に関する計算が 6 割以上できる。 半導体の電気伝導及びキャリアの振る舞い等を説明でき、基本問題に関する計算が 6 割以上できる。 ダイオードやトランジスタの動作原理を説明でき、基本問題に関する計算が 6 割以上できる。 各種半導体デバイスの動作原理を説明でき、関連の基本問題に関する計算が 6 割以上できる。	
授業の進め方とアドバイス： 授業の最後に必ず課題を科す。難解な式はできるだけ省き、物理的な意味などを定性的に理解できるように授業を行う。最先端の電子デバイスおよびその原理などについて解説する。演習問題及び課題はその日のうちに解くことが大切である。			
教科書および参考書： 電子デバイス工学 (古川清二郎、萩田陽一郎、浅野種正・森北出版・2003 . 2 . 28)			
授業の概要と予定：前期		教室外学修	
第 1 回：半導体とその種類 元素半導体、化合物半導体、真性半導体、不純物半導体など用語の定義		半導体に関する基礎的な演習問題	
第 2 回：ボーアの理論 ボーアの仮説から水素モデルまでを復習		水素モデルに関する基礎的な演習問題	
第 3 回：固体のエネルギー帯 帯理論を復習		帯理論に関する基礎的な演習問題	
第 4 回：結晶内電子の速度と有効質量 負の有効質量の概念を説明		有効質量に関する基礎的な演習問題	
第 5 回：電気伝導による固体の分類 導体、半導体、絶縁体のバンド理論からの説明		電気伝導に関する基礎的な演習問題	
第 6 回：半導体のキャリア フェルミ・ディラックの物理関数の物理的な意味		キャリア密度に関する基礎的な演習問題	
第 7 回：キャリア密度とフェルミ準位 温度依存性 n p 積が一定であることの物理的な意味		n p 積一定を利用した演習問題 中間までの総合演習問題及び復習	
第 8 回：中間試験			
第 9 回：外因性半導体のキャリア密度とフェルミ準位		外因性半導体に関する基礎的な演習問題	
第 10 回：半導体の電気伝導 ドリフト電流		ドリフト電流に関する基礎的な演習問題	
第 11 回：半導体の抵抗率		半導体の抵抗率に関する基礎的な演習問題	
第 12 回：半導体の電気伝導 拡散電流		拡散電流に関する基礎的な演習問題	
第 13 回：キャリア連続の式		キャリア連続の式に関する基礎的な演習問題	
第 14 回：ホール効果		ホール起電力に関する基礎的な演習問題	
第 15 回：磁気抵抗素子		期末までの総合演習問題及び復習	
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	教室外学修
第17回：pn接合	pn接合に関する基礎的な演習問題
第18回：pn接合の電流電圧特性	pn接合の電流電圧特性の演習問題
第19回：pn接合容量	pn接合容量の傾斜接合計算
第20回：pn接合の空乏層容量と拡散容量	pn接合容量に関する基礎的な演習問題
第21回：バイポーラトランジスタの動作原理	バイポーラトランジスタに関する基礎的な演習問題
第22回：バイポーラトランジスタの電流増幅率	電流増幅率に関する基礎的な演習問題
第23回：接合形FETの動作原理	接合形FETに関する基礎的な演習問題
第24回：中間試験	中間までの総合演習問題及び復習
第25回：接合形FETの相互コンダクタンス	相互コンダクタンスのモデル化
第26回：金属 半導体接触とショットキー障壁	金属 半導体接触のエネルギー図
第27回：金属 半導体接触のオーミック接触	金属 半導体接触に関する基礎的な演習問題
第28回：MIS FET構造ゲートの動作	MIS動作に関する基礎的な演習問題
第29回：MIS FET構造ゲートの反転層の解析	MIS反転層の解析に関する基礎的な演習問題
第30回：光導電効果と光起電力効果	光導電効果と光起電力効果に関する基礎的な演習問題
第31回：発光デバイス	レーザに関する基礎的な演習問題
期末試験	
第32回：フォローアップ（期末試験の解答の解説など）	