

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・バイオ系) 100%		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。 ①半導体の基本的事項が理解できる。 ②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。 ③ p n 接合及び金属-半導体接合が理解できる。 ④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。 ①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。 ②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。 ③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。 ④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 (第 2 版) (古川清二郎、萩田陽一郎、浅野種正・森北出版・2014. 1. 10)			
授業の概要と予定：前期	教室外学修	A L のレベル	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
第 8 回：中間試験	中間までの総合演習問題及び復習	C	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
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	C	
第 15 回：磁気抵抗素子	期末までの総合演習問題及び復習	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	教室外学修	A L のレベル
第17回：pn接合	pn接合に関する基礎的な演習問題	C
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	C
第19回：pn接合容量	pn接合容量の傾斜接合計算	C
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	C
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	C
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	C
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	C
第24回：中間試験	中間までの総合演習問題及び復習	C
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	C
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	C
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	C
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	C
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	C
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	C
第31回：発光デバイス	レーザに関する基礎的な演習問題	C
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）		

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	半導体の基礎の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	半導体の基礎の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	半導体の基礎の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。
②	半導体の電気伝導及びキャリアの振る舞い等の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	半導体の電気伝導及びキャリアの振る舞い等の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	半導体の電気伝導及びキャリアの振る舞い等の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。
③	ダイオードやトランジスタの動作原理の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	ダイオードやトランジスタの動作原理の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	ダイオードやトランジスタの動作原理の説明、基本問題に関する計算をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。
④	各種半導体デバイスの動作原理の説明、関連の基本問題に関する計算をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	各種半導体デバイスの動作原理の説明、関連の基本問題に関する計算をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	各種半導体デバイスの動作原理の説明、関連の基本問題に関する計算をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。

