

新居浜工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	基礎半導体工学
科目基礎情報					
科目番号	121314		科目区分	専門 / 選択必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電気情報工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	基礎半導体工学 小林敏志、金子双男、加藤景三 著 (コロナ社)				
担当教員	和田 直樹				
到達目標					
1.真性半導体と不純物半導体を説明できる。 2.金属と半導体の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。 3.半導体のエネルギーバンド図を説明できる。 4.pn接合と金属半導体接触の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合と金属半導体接触の電流－電圧特性を説明できる。 5.バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。 6.電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。 7.太陽電池と発光ダイオードの構造と動作を説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
真性半導体と不純物半導体を説明できる。	真性半導体と不純物半導体を理解して、ドナーとアクセプタの振る舞いを説明できる。		真性半導体と不純物半導体を説明できる。		真性半導体と不純物半導体を説明できない。
金属と半導体の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	金属と半導体の電気的性質を説明し、移動度や導電率を表す式が書け、計算ができる。		金属と半導体の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。		金属と半導体の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができない。
半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	半導体のエネルギーバンド図を理解して、p形とn形半導体のエネルギーバンド構造を説明できる。		半導体のエネルギーバンド図を説明できる。		半導体のエネルギーバンド図を説明できない。
pn接合と金属半導体接触の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合と金属半導体接触の電流－電圧特性を説明できる。	pn接合と金属半導体接触の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合と金属半導体接触の電流－電圧特性の違いの理由を説明できる。		pn接合と金属半導体接触の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合と金属半導体接触の電流－電圧特性を説明できる。		pn接合と金属半導体接触の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合と金属半導体接触の電流－電圧特性を説明できない。
バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性とベースコレクタエミッタそれぞれの電流成分を説明できる。		バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。		バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できない。
電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	電界効果トランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いて電界効果トランジスタの動作を説明できる。		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できない。
太陽電池と発光ダイオードの構造と動作を説明できる。	太陽電池と発光ダイオードの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いて太陽電池と発光ダイオードの動作を説明できる。		太陽電池と発光ダイオードの構造と動作を説明できる。		太陽電池と発光ダイオードの構造と動作を説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
専門知識 (B)					
教育方法等					
概要	最初に、半導体物性に関する基礎知識を説明してから、その後、基本的な半導体素子であるpn接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ、光半導体素子の原理と動作を説明する。				
授業の進め方・方法	教科書に沿って現象を物理的に理解できるようにポイントを板書で説明する。学生に質問し、理解度を確認しつつ進める。				
注意点	電気主任技術者関連科目である。授業中、先生からの一方通行ではなく、なぜそうなるのか等、物理現象を自分で考える習慣を付け、必要なら質問をし、自分に取り込んだ形で講義を聴くように、意識的に努力すること。				
本科目の区分					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス、半導体の特徴と性質	1	
		2週	真性半導体と不純物半導体	1	
		3週	電気伝導	1,2	
		4週	半導体のエネルギーバンド図	1,2,3	
		5週	キャリア濃度(1)	1,2,3	
		6週	キャリア濃度(2)	1,2,3	
		7週	まとめと演習	1,2,3	
		8週	前期中間試験	1,2,3	
	2ndQ	9週	テスト返却、非平衡状態のキャリア(1)	1,2,3	
		10週	非平衡状態のキャリア(2)	1,2,3	
		11週	pn接合のエネルギーバンド図(1)	4	
		12週	pn接合のエネルギーバンド図(1)	4	
		13週	pn接合ダイオードの構造と動作原理(1)	4	
		14週	pn接合ダイオードの構造と動作原理(2)	4	

後期		15週	まとめと演習 前期末試験	1,2,3,4
		16週	テスト返却、pn接合ダイオードの特性	1,2,3,4
	3rdQ	1週	金属と半導体接触のエネルギーバンドと特性(1)	4
		2週	金属と半導体接触のエネルギーバンドと特性(2)	4
		3週	バイポーラトランジスタのエネルギーバンド図(1)	5
		4週	バイポーラトランジスタのエネルギーバンド図(2)	5
		5週	バイポーラトランジスタの構造と動作原理	5
		6週	バイポーラトランジスタの特性	5
		7週	まとめと演習	4,5
		8週	後期中間試験	4,5
	4thQ	9週	テスト返却、接合形電界効果トランジスタの構造と動作原理	4,5,6
		10週	MIS構造のエネルギーバンド図	6
		11週	MIS特性(1)	6
		12週	MIS特性(2)	6
		13週	MOS電界効果トランジスタの特性	6
		14週	太陽電池と発光ダイオード	7
		15週	まとめと演習 学年末試験	6,7
		16週	テスト返却	6,7

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	4	
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0