

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子デバイス工学	
科目基礎情報							
科目番号		0039		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科		創造システム工学科 (電気・電子・情報系)		対象学年	3		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		「半導体工学」 渡辺英夫 著 コロナ社/その他: 自製のプリントの配布					
担当教員		田中 将樹					
到達目標							
1. 粒子としての電子の運動と波としての電子が持つ性質、振る舞いが説明できる。 2. フェルミ分布則を理解し、バンド理論による導体、絶縁体、半導体の違いを説明できる。 3. pn接合ダイオードの電気的な特性、トランジスタの構造、動作が説明できる。							
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	
評価項目1		粒子としての電子の運動と波としての電子が持つ性質、振る舞いが説明できる。		粒子としての電子と波としての電子の性質、が説明できる。		粒子としての電子と波としての電子の性質、が説明できない。	
評価項目2		フェルミ分布則を理解し、バンド理論による導体、絶縁体、半導体の違いを説明できる。		バンド理論がわかる。		バンド理論がわからない。	
評価項目3		pn接合ダイオードの電気的な特性、トランジスタの構造、動作が説明できる。		pn接合ダイオードの電気的な特性が説明できる。		pn接合ダイオードの電気的な特性が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		本講義では、半導体工学に必要な電子の物理現象を理解し、半導体を中心とした電子デバイスの基本的な動作原理および特徴について基礎的な知識を習得することを目標として授業を進めていく。					
授業の進め方・方法		講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストの実施、レポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。					
注意点		合格点は50点である。試験結果を70%、小テスト・レポート等を30%で評価する。 学年総合評価 = (後期中間成績 + 後期末成績) / 2 × 0.7 + (小テスト・レポート成績) × 0.3 (講義を受ける前) 関連科目の知識が不可欠であるので既に履修済みの科目について知識を確認・整理しておくこと。 (講義を受けた後) 講義ノート、小テストにより各自で内容の理解度をチェックするとともに、確実に理解することを心がけてほしい。 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートを実施します。 自学自習時間: 後期週 4 時間 (合計 6 0 時間)					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス 1. 真空中の電子 1.1 粒子としての電子			授業の進め方と評価の仕方について説明する。 電子の運動について理解できる。	
		2週	1.2 電子の波動性			電子の性質について理解できる。	
		3週	2.固体中の電子 2.1原子のエネルギー準位			エネルギー準位がわかる。	
		4週	2.2 固体中の価電子の振舞い			バンド理論がわかる。	
		5週	3.電気伝導と伝導体の種類 3.1電気伝導のメカニズム 3.2絶縁体			金属、絶縁体のエネルギーバンドがわかる。	
		6週	3.3半導体			半導体のエネルギーバンドがわかる。	
		7週	到達度試験 (後期中間)			上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する	
		8週	試験の解説と解答 4. 半導体中のキャリア濃度 4.1フェルミ準位			到達度試験の解説と解答 フェルミ分布則が理解できる。	
	4thQ	9週	4.2不純物を含まない半導体の場合			真性半導体のキャリア密度が理解できる。	
		10週	4.3不純物を含む半導体の場合 4.4ホール効果			不純物半導体のキャリア密度が理解できる。 ホール効果について理解できる。	
		11週	5.pn接合の電気的特性			ダイオードの電圧電流特性がわかる。	
		12週	5.pn接合の電気的特性			ダイオードの電圧電流特性がわかる。	
		13週	6.バイポーラトランジスタ			バイポーラトランジスタの基本動作がわかる。	
		14週	7.電界効果トランジスタ			電界効果トランジスタの動作が理解できる。	
		15週	到達度試験 (後期末)			上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。	
		16週	試験の解説と解答			到達度試験の解説と解答、および授業アンケート	
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	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。		3	後1,後2
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。		3	後1
				原子の構造を説明できる。		3	後3
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。		3	後4

			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。	2	後4,後8
			金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	2	後5
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	後6
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	後6
			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。	2	後11,後12
			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。	2	後13
			電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2	後14

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	30	80
専門的能力	10	0	0	0	0	0	10
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10