

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	電子回路学I
科目基礎情報						
科目番号	CI303		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: 2		
開設学科	制御情報システム工学科		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 小林敏夫 コロナ社					
担当教員	西村 勇也					
到達目標						
1. 半導体の特徴、種類、エネルギーバンド構造を理解し、半導体中のキャリアの振る舞いを説明できる。 2. pn接合の動作機構が解析でき、ダイオードの電圧―電流特性式の導出ができる。 3. バイポーラトランジスタの種類、構造と動作原理、静特性などを理解でき、ダイオードの特性式からトランジスタの入力特性、出力特性の直流電圧・電流特性式を導出できる。						
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	
バンド構造の理解	半導体結晶の背景と性質を理解して、"バンド構造"の意味を明確に説明することができる。		半導体結晶の背景と性質を理解して、"バンド構造"についての概要を説明することができる。		半導体結晶の背景と性質について説明することができない。	
pn接合ダイオードの理解	pn接合ダイオードのエネルギー帯構造や動作原理について説明することができ、応用回路の動作を説明することができる。		pn接合ダイオードのエネルギー帯構造や動作原理について説明することができ、基本的な回路の動作を説明することができる。		pn接合ダイオードの構造や特性について説明することができない。	
バイポーラトランジスタの理解	トランジスタのエネルギー帯構造や動作原理について説明することができ、応用回路の動作を説明することができる。		トランジスタのエネルギー帯構造や動作原理について説明することができ、基本的な回路の動作を説明することができる。		トランジスタの構造や特性について説明することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	電子と原子の構造、半導体の共有結晶構造について述べ、半導体中での電子の振る舞いについて概説する。代表的な半導体素子であるダイオード、バイポーラトランジスタ、MOS-FET（電解効果トランジスタ）、アナログIC（集積回路）などの働きと特徴、動作機構、構造について説明し電子回路の基礎であるトランジスタ増幅作用を概説する。					
授業の進め方・方法	中間・定期試験（80%）、授業演習レポート（20%）を総合し、制御情報システム工学技術者が果たすべき役割の理解および電子回路技術に必要なLCR電気部品や、ダイオード、トランジスタなど半導体素子の働き、構造、動作機構の理解の程度を評価し、総合の60%以上で目標達成と見なす。授業演習レポートの提出期限は課題提示の際に示し、期限後に提出されたレポートの評価点は0点とする。					
注意点	本科目は4年次で学習する電子回路の基礎科目であり、専攻科・大学編入試験・就職試験及び各種資格試験に必要不可欠な知識である。予習・復習を十分行うこと。					
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			
		2週	電気部品と半導体素子		電子回路の定義を理解し、電子回路に用いる電源と電気部品や半導体素子の動作特性に寄与する電子の振る舞いを説明できる。	
		3週	電気部品と半導体素子		電子回路の定義を理解し、電子回路に用いる電源と電気部品や半導体素子の動作特性に寄与する電子の振る舞いを説明できる。	
		4週	電気部品と半導体素子		電子回路の定義を理解し、電子回路に用いる電源と電気部品や半導体素子の動作特性に寄与する電子の振る舞いを説明できる。	
		5週	原子の構造と共有結晶		電子が本来存在する原子の構造、原子価と化学的性質、閉殻と化学結合の関係を理解し、半導体の共有結晶を説明できる。	
		6週	原子の構造と共有結晶		電子が本来存在する原子の構造、原子価と化学的性質、閉殻と化学結合の関係を理解し、半導体の共有結晶を説明できる。	
		7週	原子の構造と共有結晶		電子が本来存在する原子の構造、原子価と化学的性質、閉殻と化学結合の関係を理解し、半導体の共有結晶を説明できる。	
		8週	原子の構造と共有結晶		電子が本来存在する原子の構造、原子価と化学的性質、閉殻と化学結合の関係を理解し、半導体の共有結晶を説明できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		前期前半に学習した問題を解くことができる。	
		10週	半導体の性質と種類、キャリア分布		半導体の特徴、その性質が不純物の種類と量により変化することを説明できる。 半導体のエネルギー帯構造を理解し、キャリアの振る舞いを説明できる。	
		11週	半導体の性質と種類、キャリア分布		半導体の特徴、その性質が不純物の種類と量により変化することを説明できる。 半導体のエネルギー帯構造を理解し、キャリアの振る舞いを説明できる。	
		12週	半導体の性質と種類、キャリア分布		半導体の特徴、その性質が不純物の種類と量により変化することを説明できる。 半導体のエネルギー帯構造を理解し、キャリアの振る舞いを説明できる。	

後期		13週	半導体の性質と種類、キャリア分布	半導体の特徴、その性質が不純物の種類と量により変化することを説明できる。 半導体のエネルギー帯構造を理解し、キャリアの振る舞いを説明できる。
		14週	pn接合ダイオードの動作	pn接合のエネルギー帯構造やpn接合ダイオードの動作機構を理解し、その電圧－電流特性式を導出できる。 また、降伏現象、静電容量が説明できる。
		15週	定期試験	前期後半に学習した問題を解くことができる。
		16週	答案返却	
	3rdQ	1週	pn接合ダイオードの動作	pn接合のエネルギー帯構造やpn接合ダイオードの動作機構を理解し、その電圧－電流特性式を導出できる。 また、降伏現象、静電容量が説明できる。
		2週	pn接合ダイオードの動作	pn接合のエネルギー帯構造やpn接合ダイオードの動作機構を理解し、その電圧－電流特性式を導出できる。 また、降伏現象、静電容量が説明できる。
		3週	pn接合ダイオードの動作	pn接合のエネルギー帯構造やpn接合ダイオードの動作機構を理解し、その電圧－電流特性式を導出できる。 また、降伏現象、静電容量が説明できる。
		4週	バイポーラトランジスタ	トランジスタの構造、図記号、形状、電圧印加法、3端子名と働き、電圧印加法と動作原理などを説明できる。
		5週	バイポーラトランジスタ	トランジスタの構造、図記号、形状、電圧印加法、3端子名と働き、電圧印加法と動作原理などを説明できる。
		6週	バイポーラトランジスタ	トランジスタの構造、図記号、形状、電圧印加法、3端子名と働き、電圧印加法と動作原理などを説明できる。
		7週	バイポーラトランジスタ	トランジスタの構造、図記号、形状、電圧印加法、3端子名と働き、電圧印加法と動作原理などを説明できる。
		8週	バイポーラトランジスタ静特性の理論解析	ダイオードの直流電圧・電流特性より、ベース－エミッタ、コレクター－エミッタ間の直流電圧・電流の静特性式を導出できる。
	4thQ	9週	中間試験	後期前半に学習した問題を解くことができる。
		10週	バイポーラトランジスタ静特性の理論解析	ダイオードの直流電圧・電流特性より、ベース－エミッタ、コレクター－エミッタ間の直流電圧・電流の静特性式を導出できる。
		11週	バイポーラトランジスタ静特性の理論解析	ダイオードの直流電圧・電流特性より、ベース－エミッタ、コレクター－エミッタ間の直流電圧・電流の静特性式を導出できる。
		12週	電界効果トランジスタ	ゲート構造、動作原理、各端子の名称と働き、電源電圧の印加法、電流－電圧特性を理解し、説明できる。
		13週	電界効果トランジスタ	ゲート構造、動作原理、各端子の名称と働き、電源電圧の印加法、電流－電圧特性を理解し、説明できる。
		14週	電界効果トランジスタ	ゲート構造、動作原理、各端子の名称と働き、電源電圧の印加法、電流－電圧特性を理解し、説明できる。
		15週	定期試験	後期後半に学習した問題を解くことができる。
		16週	定期試験答案返却	

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。	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。	2		
				原子の構造を説明できる。	2		
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	2		
				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		
				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。	2		
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2		
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2		
				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		
				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		
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2		

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