

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子回路Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0089		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位I: 2	
開設学科	国際創造工学科 電気・電子系		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2	
教科書/教材	EEText アナログ電子回路				
担当教員	成 慶珉				
到達目標					
1. ダイオードとトランジスタの動作特性が説明できる。 2. ダイオードによる整流回路の動作が説明できる。 3. トランジスタのバイアス回路と増幅の原理が説明できる。 4. 演算増幅器を用いた基本増幅回路と演算回路が説明できる。 5. 基本発振回路の動作が説明できる。 6. デジタルICの設計が理解できる。					
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		
ダイオードとトランジスタの動作特性	ダイオードとトランジスタの動作特性が説明できる。	ダイオードとトランジスタの動作特性が理解できる。	ダイオードとトランジスタの動作特性が理解できない。		
ダイオードによる整流回路	ダイオードによる整流回路の動作が説明できる。	ダイオードによる整流回路の動作が理解できる。	ダイオードによる整流回路の動作が理解できない。		
トランジスタのバイアス回路と増幅の原理	トランジスタのバイアス回路と増幅の原理が説明できる。	トランジスタのバイアス回路と増幅の原理が理解できる。	トランジスタのバイアス回路と増幅の原理が理解できない。		
演算増幅器	演算増幅器を用いた基本増幅回路と演算回路が説明できる。	演算増幅器を用いた基本増幅回路と演算回路が理解できる。	演算増幅器を用いた基本増幅回路と演算回路が理解できない。		
発振回路の動作原理と特徴	基本発振回路の動作が説明できる。	基本発振回路の動作が理解できる。	基本発振回路の動作が理解できない。		
回路シミュレータによる計算	SPICEを用いて様々な電子回路の設計、計算ができ、説明ができる。	SPICEを用いて様々な電子回路の設計、計算ができる。	SPICEを用いた電子回路の設計、計算ができない。		
プログラマブルデジタルICの設計	FPGAの設計方法が理解でき、簡単なデジタル機能が実現できる。	FPGAの設計方法が理解できる。	FPGAの設計方法が理解できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	第3学年で学んだ電子回路Ⅰをもとに、コンピュータによる電子回路シミュレータ (SPICE) を用いて各種半導体素子と電子回路の動作原理を学ぶ。シミュレーションではDC、AC、過渡解析の解析方法を学び、自ら電子回路を解析できる能力を養う。回路では、ダイオードによる整流回路とトランジスタによる基本増幅回路をシミュレーションする。さらに演算増幅による増幅回路と基本的な演算回路を計算し、最後に発振回路の動作原理を学ぶ。後期の後半からは現在デジタル電子回路の主流になっているプログラマブルICの設計方法を習得する。				
授業の進め方・方法	コンピュータ室での回路シミュレータによる実習をベースにし、その上教室での理論説明などの座学を行う。実習では与えられた電子回路をSPICEを通して解析でき、その結果と課題をワードなどの文章でまとめ提出する。後期、デジタルICの開発用ソフトウェアの使い方は個人で取得することを目指す。				
注意点	実習において、毎回課題が提示され、次週にまでまとめたものを提出することになる。学修単位であるため、授業時間内に終わらない課題は自学自習を行うこと。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電子回路のガイダンスと電子回路の学ぶための基礎	電子回路は何か、真空管による整流動作、増幅動作が理解できる。電子回路を学ぶための基礎が理解できる。	
		2週	SPICEのインストールと回路図作成	回路図エディタ上で各素子や電源の配置と配線が作成でき、素子パラメータが入力できる。	
		3週	受動素子RLC回路によるシミュレーション	電源とRLC回路によるDC、AC解析ができる。	
		4週		受動素子RLC回路による過渡解析ができ、DC,AC,過渡解析の結果をまとめ報告できる。	
		5週	回路の基本法則と定理	重ね合わせの理、テブナン定理、ノートンの定理の復習を行う。	
		6週	ダイオードの特性	整流用、ツェナーダイオードのIV特性を理解する。	
		7週	整流回路	ダイオードによる半波・全波整流回路の設計と計算ができる。	
		8週	接合トランジスタ特性	BJTのIV特性を理解する。	
	2ndQ	9週	電界効果トランジスタの特性	JFETとMOSFETの動作とIV特性を理解する。MOS構造を理解する。	
		10週	トランジスタの接地と等価回路	ベース接地、エミッタ接地の増幅度と等価回路を理解する。	
		11週		コレクタ接地 (エミッタホロフ) を理解する	
		12週	電界効果トランジスタの等価回路	MOSFETの相互コンダクタンスとドレイン抵抗による等価回路を理解する。	
		13週	バイアス方式	FETの2電源、自己、電圧分割バイアス方式を理解する。	
		14週	電流帰還増幅回路	BJTエミッタ接地増幅回路の設計と特性の計算ができる。	
		15週	期末試験	確認試験を行う。	
		16週	総復習	これまでのまとめ	

後期	3rdQ	1週	負帰還回路	負帰還の動作原理が理解でき、各種負帰還回路の利得が計算できる。
		2週	発振回路	発振回路の動作原理が理解でき、LC発振回路の特性を計算できる。
		3週		RC発振回路の動作原理が理解でき、特性を計算できる。
		4週		ハートレー回路やコルピッツ回路の各種発振回路の動作と特徴を理解する。
		5週	差動増幅回路	差動増幅回路の動作原理を理解する。
		6週		差動増幅回路による演算増幅器の動作原理を理解する。
		7週	中間試験	
		8週	演算増幅器	演算増幅器の等価回路を理解し、反転増幅回路を理解する。
	4thQ	9週		演算増幅器による非反転増幅回路、ユニットゲイン回路、加算、減算回路を理解する。
		10週		演算増幅器による積分回路、不完全微分回路、コンパレータ回路、PWM変調を理解する。
		11週	デジタルIC	トランジスタによるロジックゲート回路を理解できる。
		12週	PLD, FPGA	PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)の構造や設計方法が理解できる。
		13週	HDL	HDL(Hardware Description Language)とデジタル回路の設計を理解できる。
		14週		簡単な機能のデジタル回路が設計ができ、その結果をシミュレーションで確認できる。
		15週	期末試験	
		16週	総復習	これまでのまとめ

評価割合

	定期試験	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0