

函館工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	電子回路Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		0185		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		生産システム工学科		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		根岸照雄、中根 央、高田英一 共著「電子回路基礎」(コロナ社)・高木茂孝・鈴木憲次 監修「電子回路概論」(実教出版)/雨宮好文著「基礎電子回路演習」(オーム社)					
担当教員		高田 明雄					
到達目標							
1. トランジスタ増幅回路のDC解析(動作点の導出)、AC解析(小信号等価回路を描き、それに基づいた利得や入出力インピーダンスの算出)ができる 2. 帰還の概念を理解し、帰還回路の動作利得等の動作量を求めることができる 3. トランジスタの電流増幅機能に応用した各種回路の設計条件を求めることができる							
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		トランジスタ増幅回路の等価回路を描き、利得の導出やそのプロットに基づいた様々な解析ができる。		トランジスタ増幅回路の利得を等価回路に基づいて導き、それをプロットすることができる。		トランジスタ増幅回路の利得を等価回路に基づいて導くことができない。	
評価項目2		帰還の概念をブロック図に基づいて説明し、それを回路設計に応用できる。		帰還の概念をブロック図に基づいて式を使って説明できる。		帰還の概念をブロック図に基づいて式を使って説明できない。	
評価項目3		トランジスタの電流増幅機能に応用した各種回路の動作解析ができる。		トランジスタの電流増幅機能に応用した各種回路の動作を説明できる。		トランジスタの電流増幅機能に応用した各種回路の動作を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
函館高専教育目標 B							
教育方法等							
概要		第3学年の電子回路Ⅰに続き、第4学年の電子回路Ⅱでは、信号・情報伝達のための基本となる『増幅』について、増幅に関連した専門的知識について深く学ぶ。特に、増幅器を特徴づける要素、すなわち(1)入力インピーダンス、(2)出力インピーダンス、(3)開ループゲインに加え、(4)周波数特性、(5)帰還、(6)発振にまで概念を拡張して、様々な電子回路の応用上の基本であり、ブロック図や等価回路に基づいて、回路設計に必要な基本的知識を学び、得た専門知識の応用力を伸ばすことをねらいとする。					
授業の進め方・方法		・板書(電子ホワイトボード)を中心に行う ・授業時間で不足する点は動画配信で補充する・受講者(学生)の理解を促すために、練習問題等を配布する					
注意点		・キルヒホッフの法則(特に電圧測)を頻繁に使う ・配布された問題は高い確率で定期試験の出題に関連している ・複素数:絶対値や複素数の極形式表現 ・定期試験前に復習すべき点不明な人は、配布予定のRoad mapの各単元を参考にする ・板書ノートを眺めるだけで勉強(理解)した気になり試験に臨む人が散見されるが、低正答率の人が多い傾向にある 授業内容について質問・疑問がある場合には、直接研究室等に授業ノート等を持参でください。オンライン対応は、ビデオ会議が可能な場合にのみ可とします。ただし、日程の事前調整はチャット等で行ってください。なお、教員の休日や勤務時間外はその対象外とします。 過去テストの問題は、出題傾向・形式を参考にしてほしいために共有することがある。ただし、模範解答は原則的に共有・その解説(解答)は行わない。 本科目は履修単位(2単位)の授業であるため、履修時間は授業時間60時間と授業時間以外の学修(予習・復習、課題・テスト等のための学修)を併せて90時間である。 自学自習の成果は 自学自習の成果は課題及び定期試験によって評価する。 教育到達目標評価 定期試験100%〔課題提出がない場合〕(B)					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ		ガイダンス(1h)		授業計画、評価方法の説明		
		1週	1. 増幅回路の基礎(コア)(1h) ◇FET増幅回路、バイポーラトランジスタの増幅回路の動作量(コア)		増幅回路の動作量について説明できる。		
		2週	◇FET増幅回路の動作量(コア)		FET増幅回路の小信号等価回路に基づいて動作量(入力インピーダンス・出力インピーダンス・電圧利得)を導くことができる		
		3週	◇FET増幅回路の動作量(続き) ◇トランジスタ増幅回路の動作量(コア)		FET増幅回路・トランジスタ増幅回路の小信号等価回路に基づいて動作量(入力インピーダンス・出力インピーダンス・電圧利得)を導くことができる		
		4週	◇トランジスタ増幅回路の動作量(続き)(コア)		トランジスタ増幅回路の小信号等価回路に基づいて動作量(入力インピーダンス・出力インピーダンス・電圧利得)を導くことができる		
		5週	◇図式解析手法(コア) ・負荷線解析		キルヒホッフの電圧則に基づいて、回路の抵抗や電源電圧の値に基づいて、負荷線の方程式を求めることができる。また、負荷線を図示できる。		
		6週	◇図式解析手法(コア) ・DC負荷線、AC負荷線		トランジスタの特性およびDC負荷線の交点として動作点を求めることができ、AC負荷線解析ができる		

後期		7週	◇デシベル計算	電卓を使わないでデシベルの計算ができる ・電圧、電力の絶対値 ・増幅器の出力（電圧値、電力値）
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説（1h） 2．低周波増幅回路（コア）（1h） ◇RC結合トランジスタ増幅回路 ・等価回路と周波数特性	誤解答部分や未解答部分の正当な解法を確認できる RC結合トランジスタ増幅回路に関する ・理論的な周波数特性を導ける
		10週	◇RC結合トランジスタ増幅回路（コア） ・等価回路と周波数特性	RC結合トランジスタ増幅回路に関する ・増幅度を計算できる ・理論的な周波数特性を導ける
		11週	◇RC結合トランジスタ増幅回路（コア） ・等価回路と周波数特性	RC結合トランジスタ増幅回路に関する ・増幅度を計算できる ・理論的な周波数特性を導ける
		12週	◇高域周波数帯におけるトランジスタ増幅回路の等価回路（コア）	・ミラー効果を説明でき、高域周波数帯におけるトランジスタ増幅回路の等価回路を導くことができる
		13週	◇周波数選択増幅回路（コア）	周波数選択増幅回路の増幅特性を説明できる
		14週	◇電力増幅回路 ・A級電力増幅回路	信号電力を有効に増幅する回路について説明できる。
		15週	前期期末試験	
		16週	試験答案返却・解答解説	・誤解答部分や未解答部分の正当な解法を確認できる
	3rdQ	1週	3．負帰還増幅回路 ◇帰還の概念・負帰還増幅回路の特長 ◇負帰還増幅回路のブロック図	・負帰還をかけたシステムの利点および欠点について説明できる ・このシステムのブロック図を描け、利得を導出できる
		2週	◇負帰還増幅回路の利点・欠点	・負帰還回路の利得の変動率・周波数特性の改善について、式を使って説明できる ・負の利得を持つ増幅器を使う場合の負帰還について説明できる
		3週	◇各種帰還方式 ◇閉ループ利得・入出力インピーダンス	・各種帰還方式を説明できる。また、それぞれの場合の閉ループ利得・入出力インピーダンスが求められる
		4週	◇実際の回路例 ◇回路の安定性	・負帰還回路の具体的な回路例について、説明できる ・ナイキストの安定度判別法に基づいて、帰還回路の安定度について説明できる
		5週	4．発振回路（コア） ◇発振条件（コア）	・発振（持続的な電気振動）が生じる原理とその条件を説明できる ・LC発振回路の動作を説明できる
		6週	◇LC発振回路（コア） （小信号等価回路）	・LC発振回路の小信号等価回路を描き、それに基づいて正帰還が生じる条件を説明できる
		7週	◇LC発振回路（コア） （発振周波数条件・インピーダンス条件）	・LC発振回路の発振周波数条件・インピーダンス条件を導くことができる
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験答案返却・解答解説（1h） ◇水晶振動子（1h）	・誤解答部分や未解答部分の正当な解法を確認できる ・水晶振動子について説明できる
		10週	◇水晶振動子の周波数特性 ◇ピアス回路	・水晶振動子のリアクタンスの周波数特性について説明できる ・LC発振回路に水晶振動子を組み込んだピアス回路の特徴を説明できる
		11週	◇RC発振回路（コア）	・RC移相発振回路の発振条件を導ける
		12週	5．OPアンプを構成する内部回路 ◇トランジスタを使った差動増幅回路	トランジスタを使った差動増幅回路について小信号等価回路について説明でき、差動利得・同相利得を導くことができる
		13週	◇ダーリントン回路	トランジスタを使った高電流利得の高入力・低出力インピーダンス回路を設計できる
		14週	◇カレントミラー	トランジスタを使った電流複製回路の設計ができる
		15週	学年末試験	
		16週	試験答案返却・解答解説	誤解答部分や未解答部分の正当な解法を確認できる

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	電子回路	バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	前1,前2,前3
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	前1,前2,前3
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	4	前9,前10,前11
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	4	前4,前5,前6
				発振回路の特性、動作原理を説明できる。	4	

評価割合

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