

函館工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	電子回路Ⅱ
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	0313		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)/雨宮好文著「基礎電子回路演習」(オーム社)、R.L.Boylestad著「Electronic Devices and Circuit Theory」(Prentice Hall)、雨宮好文著「現代 電子回路学 (I) (オーム社)」、植田佳典・小柴典居共著「発振・変復調回路の考え方」(オーム社)				
担当教員	高田 明雄				
<b>到達目標</b>					
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を活用した各種回路の設計条件を求めることができる					
<b>ルーブリック</b>					
	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を活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を活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を活用した各種回路の動作を説明できない。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
函館高専教育目標 B					
<b>教育方法等</b>					
概要	電子回路は家電製品に代表される電子機器や通信機器のほとんどに組み込まれており、現代社会の基盤を支える技術分野に属するものである。中でも、情報伝達のための『増幅』を目的とした回路の果たす役割は大きい。この授業を通して増幅に関連した回路設計の基本をマスターすることを目指す。特に、回路に接続される負荷や他の増幅器の影響等についても考察できるようにし、得た専門知識の応用性を広げることがをねらいとする。学ぶ主項目として、回路解析法、周波数特性、帰還(フィードバック)効果、あるいはその応用回路等が挙げられる。回路解析においては、DC解析およびAC解析のうち後者を中心として学ぶ(前者については電子回路Ⅰで多く取り扱っている)。				
授業の進め方・方法	例えば、回路の利得を求める問題等がそうであるが、導出結果(式)を暗記するのではなく、回路の等価回路に基づいて、利得を求めるという手順を身に付けることが本教材に関する理解を深めるために大変重要である。学習に不安がある場合には、事前の学習準備として、電子回路Ⅰで学んだバイポーラトランジスタやFETの動作、バイアス(直流電源の接続方法)の仕方、小信号等価回路(線形等価回路)表現について復習し、十分に理解しておくことが大切である。回路の入力に対する出力、すなわち利得は電圧源や電流源を使って表した等価回路から導かれる。電気回路の複素数計算すなわち $j\omega$ (フェーザ) 表現が十分にできることも大切である。例えば、複素数を複素平面上に表されるベクトル(フェーザ)に表し、その絶対値や偏角が求められることが大事である。				
注意点	試験勉強に際し、過去テストの出題傾向などは参考程度に留めるべきであり、またその解説(解答)はしない[過去テストと同様な出題を期待し、失敗したケースが多々報告されている]。ノートを中心とした学習が有効であるが注意してほしいことがある。ノートを開いてわかったような気になるケースが後を絶たない(危険な勉強である)。ノートの最初(問題提起)から、自力で答えが導けるようになってきているのかのチェックが何よりも大切である。これがノートを中心とした学習になる。 JABEE教育到達目標評価 定期試験100%(B)				
<b>授業計画</b>					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス (1h) 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	授業計画、評価方法の説明 FETおよびバイポーラトランジスタの小信号等価回路を使ってそれぞれの素子を用いた増幅器の動作量を計算できる	
		2週	1. 増幅回路の基礎 (コア) ◇ 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	FETおよびバイポーラトランジスタの小信号等価回路を使ってそれぞれの素子を用いた増幅器の動作量を計算できる	
		3週	1. 増幅回路の基礎 (コア) ◇ 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	FETおよびバイポーラトランジスタの小信号等価回路を使ってそれぞれの素子を用いた増幅器の動作量を計算できる	
		4週	◇ 図式解析手法 (コア) ・ バイアス量の決定、図式解析手法演習	素子の静特性と負荷抵抗から動作点を決定できる 素子の静特性とバイアス条件から増幅度を求められる	
		5週	◇ 図式解析手法 (コア) ・ バイアス量の決定、図式解析手法演習	素子の静特性と負荷抵抗から動作点を決定できる 素子の静特性とバイアス条件から増幅度を求められる	
		6週	◇ 図式解析手法 (コア) ・ バイアス量の決定、図式解析手法演習	素子の静特性と負荷抵抗から動作点を決定できる 素子の静特性とバイアス条件から増幅度を求められる	
		7週	◇ デシベル計算	デシベルの計算ができる	
		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 ・ 増幅度を計算できる ・ 理論的な周波数特性を導ける	
		10週	2. 低周波増幅回路 (コア) ◇ RC結合トランジスタ増幅回路 ・ 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	

後期	3rdQ	11週	2. 低周波増幅回路 (コア) ◇RC結合トランジスタ増幅回路 ・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	◇周波数選択増幅回路	周波数選択増幅回路の増幅特性を説明できる	
		13週	◇周波数選択増幅回路 (1h) ◇電力増幅回路 (1h) ・A級電力増幅回路	周波数選択増幅回路の増幅特性を説明できる 信号電力を有効に増幅する回路について説明できる。	
		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	
	4thQ	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	3. 負帰還増幅回路 ◇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	3. 負帰還増幅回路 ◇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	3. 負帰還増幅回路 ◇実際の回路例	・負帰還回路の具体的な回路例について、開ループ利得・閉ループ利得・乳りゆつインピーダンスを導出できる
			5週	3. 負帰還増幅回路 ◇回路の安定性	・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 ・増幅回路の安定・不安定について判別できる
			6週	4. 発振回路 ◇発振条件	・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
			7週	4. 発振回路 ◇発振条件 ◇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) ◇LC発振回路 (続き) (1h)	・誤解答部分や未解答部分の正当な解法を確認できる ・LC発振回路の基本回路を設計できる。また、この回路
			10週	◇水晶発振回路	LC発振回路の基本回路を設計できる。また、この回路に水晶振動子を組み込んだ回路の特徴を説明できる。
11週	◇水晶発振回路 (1h) ◇RC発振回路 (1h)		・LC発振回路の基本回路を設計できる。また、この回路に水晶振動子を組み込んだ回路の特徴を説明できる。 ・RC移相発振回路の発振条件を導ける		
12週	◇RC発振回路		RC移相発振回路の発振条件を導ける		
13週	5. トランジスタを使った差動増幅回路 ◇原理および定電流回路		トランジスタを使った差動増幅回路およびカレントミラーを説明できる。		
14週	5. トランジスタを使った差動増幅回路 ◇原理および定電流回路		トランジスタを使った差動増幅回路およびカレントミラーを説明できる。		
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

### 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