

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電子回路Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0059		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	電気電子工学科		対象学年	3		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書①「電子回路概論」編修：今井稔、都築正孝 他 出版社：実教出版,教科書②「入門電子回路アナログ編」 家村道雄 他 出版社：オーム社					
担当教員	井手 輝二					
到達目標						
トランジスタ, FET, オペアンプの動作・特性を習得し, これらを用いた各種増幅回路の構成や動作 および 回路解析法を習得し, さらに基本的な使い方や回路の構成法を説明できる能力を養うことを目標とする.						
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	(1)増幅回路(エミッタ接地RC結合2段)が周波数特性を有することおよび遮断周波数について図示して説明できる. (2)中域, 低域及び高域において, 増幅回路の(交流)等価回路を描き, 動作量や位相について導出して説明できる. (3)増幅回路の全周波数帯域における出力の電圧および位相と入力の関係を, ベクトル軌跡で示し, 理論式により説明できる.		(1)増幅回路(エミッタ接地RC結合2段)が周波数特性を有することおよび遮断周波数について説明できる. (2)中域, 低域及び高域において, 増幅回路の(交流)等価回路を描き, 動作量や位相について導出できる. (3)増幅回路の全周波数帯域における出力の電圧および位相と入力の関係を, ベクトル軌跡として説明できる.		(1)増幅回路(エミッタ接地RC結合2段)が周波数特性を有することおよび遮断周波数について説明できない. (2)中域, 低域及び高域において, 増幅回路の(交流)等価回路を描けず, 動作量や位相について導出できない. (3)増幅回路の全周波数帯域における出力の電圧および位相と入力の関係を, ベクトル軌跡として説明できない.	
評価項目2	(1)帰還回路における帰還率および帰還量を説明できる. (2)各種負帰還回路の構成を説明でき, 負帰還による動作量および遮断周波数の変化を導出して説明できる.		(1)帰還回路における帰還率および帰還量を説明できる. (2)各種負帰還回路の構成を説明でき, 負帰還による動作量および遮断周波数の変化を導出できる.		(1)帰還回路における帰還率および帰還量を説明できない. (2)各種負帰還回路の構成を説明できず, 負帰還による動作量および遮断周波数の変化を導出できない.	
評価項目3	コレクタ接地(エミッタフォロワ)回路及びベース接地回路の構成, 特徴, 長所・短所及びその用途等を説明でき, 入出力関係, (交流)等価回路および 動作量を, h-パラメータを用いて図示及び導出できる. また, 各接地増幅回路相互の接続による利得・周波数帯域の変化・インピーダンス整合の良否について説明できる.		コレクタ接地(エミッタフォロワ)回路及びベース接地回路の構成, 特徴, 用途等を説明でき, 入出力関係, (交流)等価回路および 動作量を, h-パラメータを用いて図示及び導出できる. また, 各接地増幅回路相互の接続による利得・周波数帯域の変化・インピーダンス整合の良否について説明できる.		コレクタ接地(エミッタフォロワ)回路及びベース接地回路の構成, 特徴, 用途等を説明できず, 入出力関係, (交流)等価回路および動作量を, h-パラメータを用いて図示及び導出できない. また, 各接地増幅回路相互の接続による利得・周波数帯域の変化・インピーダンス整合の良否について説明できない.	
評価項目4	(1)JFET 及びMOS-FETの種類と構造, 端子名と記号および型番, 特徴や用途, バイアスの加え方, 静特性, JFETとMOS-FETの異なる点等について説明できる. (2)FETの3定数の種類と意味を説明でき, 3定数を用いてFETの入出力関係を導出でき, FETの(交流)等価回路を描くことができ, 説明できる. さらに3定数の関係を導出できる. (3)各種FET増幅回路の動作量を等価回路により考察し, FETの3定数を用いて導出でき, 説明できる.		(1)JFET 及びMOS-FETの種類と構造, 端子名と記号および型番, 特徴や用途, バイアスの加え方, 静特性等について説明できる. (2)FETの3定数の種類と意味を説明でき, 3定数を用いてFETの入出力関係を導出でき, FETの(交流)等価回路を描くことができ, 説明できる. (3)各種FET増幅回路の動作量を等価回路により考察し, FETの3定数を用いて導出できる.		(1)JFET 及びMOS-FETの種類と構造, 端子名と記号および型番, 特徴や用途, バイアスの加え方, 静特性等について説明できない. (2)FETの3定数の種類と意味を説明できず, 3定数を用いてFETの入出力関係を導出できず, FETの(交流)等価回路を描くことができず, 説明できない. (3)各種FET増幅回路の動作量を等価回路により考察し, FE Tの3定数を用いて導出できない.	
評価項目5	(1)オペアンプの構成や特性・特徴, 記号と端子名, 等価回路を説明できる. (2)理想オペアンプの特徴や等価回路, 仮想短絡の考え方を説明できる. (3)反転増幅回路及び非反転増幅回路の基本回路構成や特徴等を説明でき, 電流・電圧の関係や動作量を等価回路, 仮想短絡の考え方により導出できる.		(1)オペアンプの構成や特性・特徴, 記号と端子名, 等価回路を説明できる. (2)理想オペアンプの特徴や等価回路, 仮想短絡の考え方を説明できる. (3)反転増幅回路及び非反転増幅回路の基本回路構成や特徴等を説明でき, 電流・電圧の関係や動作量を導出できる.		(1)オペアンプの構成や特性・特徴, 記号と端子名, 等価回路を説明できない. (2)理想オペアンプの特徴や等価回路, 仮想短絡の考え方を説明できない. (3)反転増幅回路及び非反転増幅回路の基本回路構成や特徴等を説明できず, 電流・電圧の関係や動作量を導出できない.	
学科の到達目標項目との関係						
本科(準学士課程)の学習・教育到達目標 3-c						
教育方法等						
概要	様々な機器に実装されている電子回路,通信回路,デジタル回路等の基本的な構成や動作原理を習得する上で重要である.					
授業の進め方・方法	電子基礎, 電子回路Ⅰを習得していることが必須であり, 既習内容については随時復習をしておくこと.					
注意点	授業項目についての予習・復習はもちろん, レポート等の課題に取り組むなどの自学自習が必要である.					
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
後期	3rdQ	1週	1. 低周波増幅回路（復習） 1) h-パラメータによるトランジスタの取扱 2) h-パラメータによるバイアス増幅回路の解析	エミッタ接地におけるトランジスタの入出力関係、（交流）等価回路および動作量を、h-パラメータを用いて導出できる。 固定バイアス回路や電流帰還バイアス回路の（交流）等価回路や動作量を、h-パラメータを用いて導出できる。
		2週	2. 低周波増幅回路の周波数特性 1) 周波数特性 2) 中域	増幅回路(エミッタ接地RC結合2段)が周波数特性を有することおよび遮断周波数について説明できる。 正常な増幅動作が行われる中域において、増幅回路の（交流）等価回路を描き、動作量や位相について導出できる。
		3週	2. 低周波増幅回路の周波数特性 3) 低域	正常な増幅動作が行われない低域において、その原因が回路内のコンデンサの影響であることを説明できる。
		4週	2. 低周波増幅回路の周波数特性 4) 高域	正常な増幅動作が行われない高域において、その原因がトランジスタの接合容量や配線浮遊容量等の影響であることを説明できる。
		5週	2. 低周波増幅回路の周波数特性 5) ベクトルとしての取扱 3. 帰還増幅回路 1) 帰還	全周波数帯域における出力の電圧および位相と入力との関係を、ベクトル軌跡として説明できる。 帰還には負帰還と正帰還があり、各帰還の特徴や用途を説明できる。 帰還回路における帰還率および帰還量を説明できる。
		6週	3. 帰還増幅回路 2) 負帰還増幅回路	各種負帰還回路の構成を説明でき、負帰還による動作量および遮断周波数の変化を導出できる。
		7週	3. 帰還増幅回路 3) コレクタ接地（エミッタフォロフ） 4. ベース接地増幅回路 1) ベース接地増幅回路 5. 利得・周波数帯域・インピーダンス整合	コレクタ接地（エミッタフォロフ）回路の構成、特徴、用途等を説明でき、入出力関係、（交流）等価回路および動作量を、h-パラメータを用いて導出できる。 ベース接地増幅回路の構成、特徴、用途等を説明でき、入出力関係、（交流）等価回路および動作量を、h-パラメータを用いて導出できる。 各接地増幅回路相互の接続による利得・周波数帯域の変化・インピーダンス整合の良否について説明できる。
		8週	6. FET 1) JFET 2) MOS-FET	JFETの構造、端子名と記号および型番、特徴や用途、バイアスの加え方、静特性等について説明できる。 MOS-FETの種類と構造、端子名と記号および型番、特徴や用途、バイアスの加え方、静特性等について説明できる。
	4thQ	9週	6. FET 3) 図式解法による解析 4) FETの3定数	各種FET増幅回路における増幅動作を、図式解法（負荷線と動作点）を用いて解析できる。 FETの3定数の種類と意味を説明できる。また、それを用いてFETの入出力関係を導出できる。
		10週	6. FET 4) FETの3定数	FETの3定数を用いてFETの（交流）等価回路を描くことができ、説明できる。 FETの動作量を等価回路で考察し、FETの3定数を用いて導出できる。 FETの3定数を用いて各種増幅回路の（交流）等価回路を描ける。 各種FET増幅回路の動作量を等価回路により考察し、FETの3定数を用いて導出できる。
		11週	7. 直流増幅と差動増幅 1) 直流増幅 2) 差動増幅	オフセットとドリフトおよびそれらの影響について説明できる。 ダーリントン接続による等価npnトランジスタおよび等価npnトランジスタの回路構成を説明でき、電流の関係および増幅率を導出できる。 基本回路構成、特徴、用途等を説明できる。 h-パラメータで（交流）等価回路を描ける。 同相入力および逆相入力について等価回路で考察し、動作量をh-パラメータで導出できる。
		12週	8. オペアンプ 1) 基本的事項 2) 理想オペアンプ	□ オペアンプの構成や特性・特徴、記号と端子名、等価回路を説明できる。 □ 理想オペアンプの特徴や等価回路、仮想短絡の考え方を説明できる。
		13週	8. オペアンプ 3) 実用回路	□ 反転増幅回路の基本回路構成や特徴等を説明でき、電流・電圧の関係や動作量を導出できる。 □ 非反転増幅回路の基本回路構成や特徴等を説明でき、電流・電圧の関係や動作量を導出できる。 □ ボルテージフォロフ回路の基本回路構成、特徴や用途等を説明でき、電流・電圧の関係や動作量を導出できる。
		14週	8. オペアンプ 3) 実用回路	差動増幅(減算)回路、加算回路および加減算回路の基本回路構成や特徴等を説明でき、電流・電圧の関係や平衡条件を導出できる。 □ 電圧比較器の基本回路構成や特徴等を説明でき、電流・電圧の関係を導出できる。 □ 微分回路および積分回路の基本回路構成や特徴等を説明でき、電流・電圧の関係を導出できる。 □ その他の応用回路の構成や特徴等を説明できる。
		15週		
		16週		
評価割合				

	中間試験および 期末試験成績 (70%)	小テスト又はレ ポート(30%)	ー授業態度(上限 15%)	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	10	0	0	0	0	40
専門的能力	30	10	0	0	0	0	40
分野横断的能力	10	10	0	0	0	0	20