東京工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	マイクロ波工学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	マイクロ波・ミリ波工学（内藤喜之，電子情報通信学会編）補助教科書：電磁波工学入門（高橋応明，数理工学社）		
担当教員	小池 清之		

到達目標

【目的】電磁波の利用技術のうちマイクロ波帯がもつ特徴を理解する.
【到達目標】
1．マイクロ波の特色ある伝送技術を説明することができる.
2．マイクロ波の特色ある回路技術を説明することができる.
3．マイクロ波で必要となる分布定数回路の基本回路を設計できる.
4．マイクロ波の応用例を説明することができる.

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	伝送路の断面形状について分類し，伝搬する電磁波のモードとの関係を説明できる．代表的な伝送路の例を挙げることができ，それに関連する設計計算ができる.	伝送路の断面形状について分類し，伝搬する電磁波のモードとの関係を説明できる.	電磁波の伝送について，伝送路の断面形状との関係や，伝搬する電磁波のモードがあることを理解していない.
評価項目2	マイクロ波の特色ある回路技術をそこに用いられる電子材料の特徴も含め説明することができる.	マイクロ波の特色ある回路技術を説明することができる.	マイクロ波の特色ある回路技術を説明できない.
評価項目3	Sパラメータを理解し，マイクロ波で必要となる分布定数回路の基本回路として整合回路を設計できる.	分布定数回路と集中定数回路の違いを理解し，資料を参考にしながら整合回路を設計できる.	分布定数回路と集中定数回路の違いを理解していない.
評価項目4	マイクロ波の応用例を系統的に分類し説明することができる.	マイクロ波の応用例を挙げて説明することができる.	マイクロ波の応用例を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	マイクロ波の伝送に用いられる伝送線路の基礎と特徴について理解する．マイクロ波回路の解析手法について学び，分布定数的性質を利用した特徴的な回路について学ぶ．能動素子を用いた増幅器としてGaAsFET増幅器を設計する．マイクロ波の応用例を概説する.
授業の進め方・方法	講義ノートに沿って，教科書の該当箇所も指摘しながら，マイクロ波の伝送，マイクロ波受動回路，マイクロ波能動回路，マイクロ波の応用について解説する. マイクロ波受動回路，マイクロ波の応用については課題を与えるので，各自調査し，レポートを提出すること.
注意点	履修にあたっては，電磁気学，特にベクトルの微分・積分を用いたマクスウェルの方程式を十分理解していること. この他，回路網理論，電子回路，ベクトル解析についても十分理解していること. 授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業全般の解説を行った後，基本となるマクスウェルの方程式を説明し，伝送路解析に必要な数学的処理を説明する.	マクスウェルの方程式を伝送路の軸方向成分と，断面方向成分に分解することができる.
		2週	同軸構造の伝送路についてTEMモードの電磁界の導出法について説明する.	同軸構造の伝送路についてTEMモードの電磁界を導くことができる.
		3週	TEMモードの伝送路の種類を説明し，そこで必要となる計算について解説する.	TEMモードの伝送路を説明できる.
		4週	矩形型導波管を取り上げ，TEやTMモードの電磁界の導出法について説明する.	矩形型導波管についてTEやTMモードの電磁界を導くことができる.
		5週	矩形型導波管を例に遮断周波数，主要モードについて説明する.	遮断周波数，主要モードについて説明できる.
		6週	マイクロ波の性質を利用した特徴的な受動回路の例について概説し，その調査に関する課題を説明する.	マイクロ波の性質を利用した特徴的な受動回路の例を理解し調査することができる.
		7週	中間試験を実施する.	中間試験問題を解くことができる.
		8週	中間試験の解説とここまでの授業の振り返りを行う.	これまで学んだ内容を再確認し不十分な点を正しく理解できる.
	4thQ	9週	集中定数回路と分布定数回路の類似点・相違点を説明し，反射係数，S行列の意味を説明する.	分布定数回路と集中定数回路の違いを理解し，反射係数，S行列の意味を説明できる.
		10週	スミスチャートを用いてオープンスタブによるインピーダンス整合を行う方法を解説する.	スミスチャートを用いてオープンスタブによるインピーダンス整合ができる.
		11週	S12=0を仮定したGaAs FET増幅器の整合回路を設計法と，そのユニラテラルトランスデューサ利得を計算法を解説する.	S12=0を仮定したGaAs FET増幅器の整合回路を設計し，そのユニラテラルトランスデューサ利得を計算できる.
		12週	サーキュレータのS行列，負性抵抗を利用した反射型増幅器，反射型発振回路の原理を説明する.	負性抵抗を利用した反射型増幅器や反射型発振回路の原理を説明できる.
		13週	マイクロ波の代表的な応用例について概説し，その調査に関する課題を説明する.	マイクロ波の代表的な応用例を理解し調査することができる.
		14週	期末試験を実施する.	期末試験問題の解き方を理解できる.
		15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う.	目的や目標に対する到達度を自己点検できる.
		16週		

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

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	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0