東京工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	応用数学

科目基礎情報

科目番号	0145	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電気工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	書名：ベクトル解析の基礎から学ぶ電磁気学　著者：浜松芳夫　発行所：森北出版		
担当教員	武田 美咲		

到達目標

【目的】
　電気電子工学を履修するために必要な基礎学力を身につけるために，電磁気学に関する現象・法則を理解し，基本的な計算ができるようになる．電磁気学Ⅰでは静電界，電磁気学Ⅱでは静磁界について学ぶが，本講義ではベクトル解析を利用して各々の現象について再理解しマクスウエルの方程式を導出する。また、マクスウェル方程式を応用して電磁波の伝播についても勉強する。
【到達目標】
1．ベクトル解析を利用して静電界と静磁界の法則が説明でき，基本的な計算ができることを確認する．
2．マクスウェルの方程式について説明でき，波動方程式を導くことができる．
3．平面電磁波の数式表現を理解し，伝搬について説明できる．

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	ベクトル解析を利用して静電界と静磁界の応用問題を解くことができる.	ベクトル解析を利用して静電界と静磁界の基本問題を解くことができる.	ベクトル解析を利用して静電界と静磁界の基本問題を解くことができない.
評価項目2	マクスウェルの方程式について応用問題を解くことができる.	マクスウェルの方程式について基本問題を解くことができる.	マクスウェルの方程式について基本問題を解くことができない.
評価項目3	平面電磁波の数式表現を理解し，伝搬について数式を解くことができる.	平面電磁波の数式表現を理解し，伝搬について理解することができる.	平面電磁波の数式表現を理解し，伝搬について理解することができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目は電気工学科で学ぶ電磁気学のうちの１科目であり，電磁波の基礎方程式としてのマクスウエルの方程式（積分形及びベクトル演算子を用いた微分形）を理解し，次に電界と磁界の波動である電磁波の基本的性質について学習する.
授業の進め方・方法	授業は，教員による教科書と板書を中心にした説明をはじめの30分程度聞き，残り時間をアクティブラーニングによる演習時間に当てる.
注意点	ベクトル、微分積分学、物理、電気回路，電磁気学の基礎事項（静電界，静磁界，定常電流界及び電磁誘導など）を理解していること．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. 　欠課時数が1/3を超えると不合格になる.

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	科目の概要説明，電磁気学の総復習	電磁気学Ⅰ(静電界)，電磁気学Ⅱ(静磁界)の復習をして，静電界および静磁界のことがらや法則について理解し説明できる.
		2週	ベクトルの構造	ベクトルの構造について理解し、計算できる。
		3週	ベクトルの演算	ベクトルの演算について理解し、利用できる。
		4週	ベクトルの微分演算（１）	ベクトルの微分演算について理解し、利用できる。
		5週	ベクトルの微分演算（２）	ベクトルの微分演算について理解し、計算できる。
		6週	円柱座標と球座標	円柱座標と球座標について理解し、利用できる。
		7週	中間試験前のまとめ	
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	ベクトル解析の諸公式	ベクトル解析の諸公式を理解し、利用できる。
		10週	マクスウェルの方程式 (1)	電界に関するガウスの法則のマクスウェル方程式について理解し、計算できる。
		11週	マクスウェルの方程式 (2)	アンペアの法則のマクスウェル方程式について理解し、計算できる。
		12週	マクスウェルの方程式 (3)	磁界に関するガウスの法則のマクスウェル方程式について理解し、計算できる。
		13週	マクスウェルの方程式 (4)	ファラデーの法則のマクスウェル方程式について理解し、計算できる。
		14週	波動方程式，平面波	波動方程式，平面波について理解し説明できる.
		15週	期末試験前まとめ	
		16週	期末試験	

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	レポート	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	10	70

専門的能力	30	0	0	0	0	0	30