木更津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電気磁気学ⅢA

科目基礎情報

科目番号	0106	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電気電子工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	藤田広一著『電磁気学ノート(改訂版)』コロナ社、1975年、2700円＋税		
担当教員	小原 翔馬		

到達目標

ベクトル場とスカラ場を理解し、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができる。
ベクトルの回転を求めることができる。アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができる。
抵抗体・誘電体・磁性体の特性について理解し、それぞれにおける電磁界を計算することができる。
電磁界のエネルギーについて理解し、計算することができる。電磁波について理解し、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	ベクトル場とスカラ場を理解し、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができる。	ベクトル場とスカラ場を知り、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができる。	ベクトル場とスカラ場を知るが、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができない。
評価項目 2	ベクトルの回転を求めることができる。アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができる。	ベクトルの回転を知り、アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができる。	ベクトルの回転を知るが、アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 2(2) 準学士課程 2(3)
JABEE B-2

教育方法等

概要	ベクトル場とスカラ場を理解し、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算方法を学ぶ。 ベクトルの回転を理解し計算を習得し、アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算方法を学ぶ。
授業の進め方・方法	教科書に沿って、板書を用いて授業を行う。 授業内容を理解・習得するため演習問題も適宜行う。 事後学習として演習課題を課す。
注意点	電気電子工学の学問体系の根幹となる科目であり、その本質を深く理解することが求められる。したがって、諸法則の計算手法を学ぶだけではなく、その物理的内容を深く掘り下げ、電磁現象の理論とイメージの両方を把握することが必要である。 不明な点はそのままにせず、授業内外を問わず積極的に質問すること。

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	1週	ガイダンス ベクトル場とスカラ場	授業内容を理解する。 ベクトル場とスカラ場の特徴と表現法、ベクトルのスカラ積を理解し計算できる。
		2週	ベクトル量の線積分と保存場	ベクトルの線積分、スカラー場の勾配(grad)、電界Ｅの線積分が電位Ｖであることを理解し計算できる。
		3週	電位の和	電界と電位には重ねの理が成り立つことを理解し、計算できる。
		4週	電位の勾配	演算子∇と電位の勾配(gradＶ)が電界Ｅであることを理解し、計算ができる。
		5週	面積分と電界の発散	ベクトルの面積分と発散(div)を理解し計算できる。
		6週	ガウスの発散定理	ガウスの発散定理と、ガウスの法則を理解し、計算できる。
		7週	演習	これまでの学習内容の理解を深め、各種問題の計算ができるようにする。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験返却・解説、テスト直し ベクトル積、ベクトル三重積	自分が理解できていない点を再確認し、復習できる。 ベクトル積とベクトル三重積が計算できる。
		10週	回転とストークスの定理	回転(rot)の計算ができ、ストークスの定理を理解できる。
		11週	アンペールの法則と電流密度	アンペールの法則と電流密度を理解でき、計算できる。
		12週	電磁誘導	ファラデーの電磁誘導の法則、磁界と磁束密度の違いを理解し、計算できる。
		13週	電荷保存則と変位電流	電荷保存則と変位電流、補正されたアンペールの法則を理解し、計算できる。
		14週	マクスウェルの方程式	これまでの学習内容を振り返りマクスウェルの方程式が理解できる。
		15週	定期試験	
		16週	試験返却と解説	

評価割合

	試験	課題		合計

総合評価割合	80	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0