佐世保工業高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電気磁気学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	4E2810	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	通年	週時間数	1
教科書/教材	基礎電磁気学（山口昌一郎著　電気学会　オーム社）		
担当教員	日比野 祐介		

到達目標

１．基本的なベクトルの演算ができ、ベクトル場の微分、積分の計算ができる(A3)
２．電流による磁界を説明でき，各種法則を用いて磁界の計算ができる．(A3)
３．電磁誘導を説明でき，誘導起電力，自己誘導，相互誘導についての計算ができる．(A3)
４．磁性体を用いた磁気回路の計算ができる．(A3)
５．マクスウェルの方程式を示し，その内容が説明できる．(A3)

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
アンペアの法則やビオサバールの法則を用いて電流による磁界が計算できる.	アンペアの法則やビオサバールの法則を用いて電流による磁界が計算できる.	アンペアの法則やビオサバールの法則を用いて基本的な電流による磁界が計算できる.	アンペアの法則やビオサバールの法則を用いて基本的な電流による磁界が計算できない.
ファラデーの法則やフレミングの右手則を用いて誘導起電力が計算できる.	ファラデーの法則やフレミングの右手則を用いて誘導起電力が計算できる.	ファラデーの法則やフレミングの右手則を用いて基本的な誘導起電力が計算できる.	ファラデーの法則やフレミングの右手則の用いて誘導起電力が計算できない.
磁気回路の計算ができる.	磁気回路の計算ができ磁性体を含む磁気回路の磁束密度を求めることができる.	磁気回路の計算ができ磁性体を含む簡単な磁気回路の磁束密度を求めることができる.	磁性体を含む磁気回路の磁束密度を求めることができない.
マクスウェルの方程式を示し，法則の名称やその内容が説明できる.	マクスウェルの方程式を示し，法則の名称やその内容が説明できる.	マクスウェルの方程式を示し，法則の名称が説明できる.	マクスウェルの方程式を示すことができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A-3
JABEE b JABEE d JABEE e

教育方法等

概要	ベクトル解析を導入してベクトル場の発散や回転を学び，電磁気学に於ける各種の法則を簡潔に表現して応用することを学ぶ．２，３年時に学んだ静電界，静磁界から進んで，時間的に変動する磁界が起電力を発生する電界磁界の相互関係の分野を学ぶ．電磁誘導，インダクタンス，変動電流回路，磁性体，電磁波の基礎としてマクスウェルの方程式までを学ぶ.
授業の進め方・方法	予備知識：2年生，3年生で学んだ静電界，静磁界における基本的な法則を理解しておく．ベクトル演算の基礎，微積分，三角関数を用いた演算に慣れておく. 講義室：４E 授業形式：講義と演習 学生が用意するもの：出席番号と名前を書いたノート，A4版のレポート用紙，電卓など 事前・事後学習：この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートやオンラインテストを実施することもある。
注意点	評価方法：定期テスト（4回）７０％，演習及びレポート，小テスト，ノート状況３０％により評価し，60点以上を合格とする．追試などは演習やレポートの提出を前提とする. 自己学習の指針：各時間に出される課題レポートを解きながら，内容を整理し確認する. オフィスアワー：火，金　１６：２０～１７：００これ以外でも在室の場合には何時でもOKです.

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	シラバスの説明，ベクトル関数の微分，積分.	速度ベクトルの計算，ベクトルの線積分，面積分の計算ができる.
		2週	ベクトル界の発散とガウスの法則（微分形）	ベクトルの発散定理を用いて，ガウスの法則の微分形が導出できる.
		3週	各種の座標系	直角座標，円筒座標，球座標系の線素，面素体積要素を図示できる.
		4週	電位の勾配，ベクトルの回転とストークスの定理	電位の勾配から電界を求めることができる.
		5週	電界の保存性，静電界のラプラス･ポアソンの方程式	静電界の保存性とラプラス･ポアソンの方程式の関係を説明できる.
		6週	電束密度に関するガウスの法則	電束密度に関するガウスの積分形から微分形を導出できる.
		7週	オームの法則と電流連続の式	オームの法則の微分形が導出でき電流連続の式を導くことができる.
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	中間試験解説，磁気現象，アンペアの右ねじの法則	電流による磁界をビオ・サバールの法則およびアンペアの法則を用いて説明でき簡単な磁界の計算に用いることができる.
		10週	ビオ・サバールの法則，アンペアの法則，微分形	流による磁界をビオ・サバールの法則およびアンペアの法則を用いて説明でき簡単な磁界の計算に用いることができる.
		11週	磁界のポテンシャル，ローレンツカ，フレミングの左手則	電流に作用するカやローレンツカを説明できる.

		12週	電流間に働く力と電流の単位，ホール効果，電磁力による仕事	電流に作用する力やローレンツ力を説明できる.
		13週	ファラデーの電磁誘導の法則，レンツの法則，交流の発生	電磁誘導を説明でき，誘導起電力を計算できる.
		14週	速度起電力，フレミングの右手則，電気機械エネルギー変換	フレミングの右手則を用いて起電力の計算ができる.
		15週	演習	フレミングの右手則を用いて起電力の計算ができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	自己インダクタンス，相互インダクタンス.	自己誘導と相互誘導を説明でき，自己インダクタンスおよび相互インダクタンスに関する計算ができる.
		2週	インダクタンスの接続，磁界に蓄えられるエネルギー	磁気エネルギーを説明できる.
		3週	交流回路，Ｒ，Ｌ，Ｃ回路	基本的な交流回路の計算ができる.
		4週	過渡現象	基本的な交流回路の過渡現象が計算できる.
		5週	物質の磁性，磁化，磁化率，透磁率，強磁性体の磁化.	磁性体と磁化，および磁束密度を説明できる.
		6週	磁化に要するエネルギー，ヒステリシス損失，磁気回路と演習	磁性体と磁化，および磁束密度を説明できる.
		7週	磁束についてのガウスの法則，境界面の磁束密度Ｂと磁界Ｈ	磁性体と磁化，および磁束密度を説明できる.
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	中間試験解説	
		10週	棒状磁性体，永久磁石	端部のある磁性体の磁界が計算できる．磁気モーメントの計算ができる.
		11週	変位電流，マクスウェルの方程式	変位電流の説明ができ，マクスウェルの方程式を説明できる.
		12週	波動方程式，平面波	波動方程式の導出と平面波の界を図示できる.
		13週	平面波の電磁界	波動方程式の導出と平面波の界を図示できる.
		14週	損失のある誘電体中の電磁波，導体と電磁波	電磁波のエネルギーの流れが説明できる.
		15週	ポインティングベクトル	電磁波のエネルギーの流れが説明できる.
		16週		

評価割合

	試験	レポートなど	相互評価	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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0