明石工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	電気磁気学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0021	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: 2
開設学科	電気情報工学科（電気電子工学コース）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	1)小塚洋司著、新装版「電磁気学」、森北出版　　2)後藤憲一、山崎修一共編、「詳解電磁気学演習」、共立出版		
担当教員	大向 雅人		

到達目標

(1)磁気に関する諸法則を理解し、説明することができる。
(2)Maxwell 方程式から導かれる諸性質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]	磁気に関する諸法則を理解し、詳しく説明することができる。	磁気に関する諸法則を理解し、説明することができる。	磁気に関する諸法則を理解し、説明することができない。
評価項目[2]	Maxwell 方程式から導かれる諸性質について詳しく説明できる。	Maxwell 方程式から導かれる諸性質について説明できる。	Maxwell 方程式から導かれる諸性質について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D) 学習・教育到達度目標 (F) 学習・教育到達度目標 (H)

教育方法等

概要	電気磁気学Iで学んだ静電界の知識を基礎として、主として磁気について学習する。その後Maxwell方程式として電気磁気学の体系全体を身につけ、電磁波についても学ぶ。
授業の進め方・方法	最初に講義を行い概略を説明したあと、各自が自主学習を行う。質問等の個人指導を行い、不明な点を解消する。
注意点	３年の電気磁気学Ｉの知識がないと単位取得はかなり困難である。授業中は集中して理解に努め、わからないところを授業中に質問して解決していくプロセスが求められる。毎回復習が必要。課題が出された場合は必ず期限までに提出しなければならない。課題提出が締切を越えると未提出扱いとなる。合格の対象としない欠席条件(割合)　1/3以上の欠課

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	クーロンの法則、ガウスの定理	クーロンの法則、ガウスの定理が理解できている。電荷と電界と電位の関係を説明できる。
		2週	誘電体とコンデンサ	誘電分極に関する物理量の関係が説明できる。コンデンサの物理量の関係が説明できる。
		3週	磁界と磁力線	磁界の概念を理解し、コイルが磁気２重層と透過であることが理解できる。
		4週	アンペアの周回積分の法則、磁位	アンペアの周回積分の法則を用いて磁界が計算できる。磁気双極子モーメントを知る。
		5週	ビオサバールの法則	微小電流による磁界の算出ができる。
		6週	磁界による力	電流によって生じる力の表現を知る。
		7週	復習	これまでの内容理解の不十分なところをなくす。
		8週	中間試験	６０点を取得する。
	2ndQ	9週	磁化と磁束密度	磁化の概念を理解し、磁束密度について知る。
		10週	透磁率と磁化率と境界条件	透磁率と磁化率の概念を理解しその関係を知る。また境界条件について知る。
		11週	磁極と減磁力と磁気シールド	磁極に関するクーロンの法則を理解すると共に、単極磁極が存在しないことを式で表せる。
		12週	ベクトルポテンシャル	ベクトルポテンシャルの定義を書くことができる。またポアソンの式に対応する式を書ける。
		13週	磁界のエネルギーとB-H曲線	磁界の持つエネルギーを書くことができ、B-H曲線について理解する。
		14週	磁気回路	磁気回路に関する物理量を知る。電磁石が鉄を吸引する力を計算できる。
		15週	復習	これまでの内容理解の不十分なところをなくす。
		16週	期末試験	６０点以上を取得する。
後期	3rdQ	1週	インダクタンスとノイマンの公式	自己インダクタンスと相互インダクタンスの定義を知りノイマンの公式を導ける。
		2週	インダクタンスの接続と結合係数およびエネルギー	インダクタンスの接続について理解し、結合係数の意味を知る。
		3週	電磁誘導法則とローレンツ力	ファラデーの電磁誘導の法則を理解し、ローレンツ力との関連を知る。
		4週	電磁誘導法則の拡張	ファラデーの電磁誘導の法則の積分形と微分形の関係をしり、ローレンツ力を導出できる。
		5週	自己誘導作用と回路に働く力	自己誘導作用について理解し回路に働く力を算出できる。
		6週	表皮効果と渦電流	表皮効果について定量的に理解し、表皮厚について知る。
		7週	復習	これまでの内容理解の不十分なところをなくす。

		8週	中間テスト	６０点を取得する。
	4thQ	9週	変位電流とマックスウェルの方程式	変位電流の概念を理解し、マックスウェルの４つの方程式が書けるようになる。
		10週	波動方程式と電磁波の性質	波動方程式を導出でき、電磁波の性質を定量的に説明できる。
		11週	電磁波の伝搬特性	電磁波伝搬に関する物理量について理解する。
		12週	電磁波の境界条件	電磁波に関する境界条件を定量的に知る。
		13週	平面波の反射と透過	電磁波の透過と反射に関する量的関係を知る。
		14週	ポインティングベクトル	ポインティングベクトルの定義を知り、その性質を説明できる。
		15週	復習	これまでの内容理解の不十分なところをなくす。
		16週	期末試験	６０点以上を取得する。

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	前9
				電流が作る磁界をビオ・サバールの法則を用いて計算できる。	4	前5
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	4	前4
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	前6
				ローレンツ力を説明できる。	4	前6
				磁気エネルギーを説明できる。	4	前13
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	後3
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	後1,後2,後3,後4,後5
				自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	4	後1,後2,後4,後5

評価割合

	試験	課題	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	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0