有明工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気磁気学

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 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	後期:1
教科書/教材	教科書：電気電子工学シリーズ1 電磁気学；岡田龍雄，船木和夫／朝倉書店，参考書：電気磁気；西巻正郎／森北出版，電気磁気学；電気学会編集／オーム社		
担当教員	泉 勝弘		

到達目標

1．ベクトル解析と静電界を説明できる。
2．電流と静磁界を説明できる。
3．電磁誘導と磁界のエネルギーを説明できる。
4．マクスウェル方程式を説明できる。

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	ベクトル解析と静電界を詳細に説明できる。	ベクトル解析と静電界を説明できる。	ベクトル解析と静電界を説明できない。
評価項目2	電流と静磁界を詳細に説明できる。	電流と静磁界を説明できる。	電流と静磁界を説明できない。
評価項目3	電磁誘導と磁界のエネルギーを説明できる。詳細に説明できる。	電磁誘導と磁界のエネルギーを説明できる。説明できる。	電磁誘導と磁界のエネルギーを説明できる。説明できない。
評価項目4	マクスウェル方程式を詳細に説明できる。	マクスウェル方程式を説明できる。	マクスウェル方程式を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習教育到達目標 B-2 学習教育到達目標 C-1

教育方法等

概要	物理学の重要な一部門としての電磁気学は、電力・電子・情報・通信などの電気関連諸分野において最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは電気系技術者として必須の素養である。この基礎的な学問といわれるものは、多くの現象に共通した法則そのものであり、ある特定の応用に密接に関係しているというよりは、むしろ、広い範囲の学問の基盤として考えることが適切である。電気的な現象や磁気的な現象の間に観察されるいろいろな関係を整理して、系統的に学び、それを現実の複雑な系を観察するとき基礎とするのが、ここで学ぶ「電気磁気学」である。本科目を学ぶ前提として、２年、３年生では電気磁気現象のうち、静電界・静磁界を中心に学習してきた。 ここでは、ベクトル解析を用いて、すべての電磁気学現象を記述する４つのMaxwellの基礎方程式に至る種々の電磁現象や諸法則を学習する。
授業の進め方・方法	本科目の目標は、２年、３年生で学んだ電気磁気現象を元にして、ベクトル解析を使い、Maxwellの４つの基礎方程式のそれぞれの式が意味するところを、より深く理解することである。
注意点	内容の理解と定着を図るため、必ず予習をして授業に臨み、授業でやったところは教科書本文中の演習問題や章末問題で復習し、理解度のチェックを行うこと。 ベクトル表現された静電界、定常電流による磁界、電磁誘導、マクスウェル方程式の理解の程度で評価する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業概要とベクトル解析	ベクトル解析を説明できる。
		2週	クーロンの法則と電界	ベクトル解析によりクーロンの法則と電界を説明できる。
		3週	ガウスの法則と電位	ベクトル解析によりガウスの法則と電位を説明できる。
		4週	真空中の導体系の静電界	ベクトル解析により真空中の導体系の静電界を説明できる。
		5週	誘電体と静電界	ベクトル解析により誘電体と静電界を説明できる。
		6週	静電エネルギーと力	ベクトル解析により静電エネルギーと力を説明できる。
		7週	これまでの復習	後期中間までの内容について説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	定常電流	ベクトル解析により定常電流を説明できる。
		10週	定常電流による磁界	ベクトル解析により定常電流による磁界を説明できる。
		11週	磁性体	ベクトル解析により磁性体を説明できる。
		12週	電磁誘導と磁界のエネルギー	電磁誘導と磁界のエネルギーを説明できる。
		13週	マクスウェル方程式	マクスウェル方程式を説明できる。
		14週	これまでの復習	学年末までの内容について説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説	

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4	
			電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	4	
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	4	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	4	

				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	4	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	4	
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	4	
				静電エネルギーを説明できる。	4	
				電流が作る磁界をビオ・サバールの法則およびアンペール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。	4	
				電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	4	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	
				自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	4	
				磁気エネルギーを説明できる。	4	

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