

熊本高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電気磁気学II	
科目基礎情報							
科目番号		CI1403		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		制御情報システム工学科		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		1	
教科書/教材		砂川重信著 「電磁気学 [改訂版] 初めて学ぶ人のために」 培風館					
担当教員		藤本 信一郎					
到達目標							
1.電磁気学の基本法則を理解できる。 2.基礎法則に基づいた論証を適切に展開できる。 3.様々な系の電磁気的な性質を調べる際に適切な基礎法則を適用できる。 4.基礎法則を用いてさまざまな系の電磁気的な性質を計算できる。							
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	
アンペールの法則		アンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を計算できる		アンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を一部計算できる。		アンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を計算できない。	
ビオ・サバールの法則		ビオ・サバールの法則を利用し、円形電流のつくる静磁界や無限に長いソレノイドのつくる静磁界を計算できる。		ビオ・サバールの法則を利用し、円形電流のつくる静磁界や無限に長いソレノイドのつくる静磁界をいくつか計算できる。		ビオ・サバールの法則について説明できない。	
磁界が及ぼす力、変位電流		磁界内の電流に働く力、アンペールの力についての理解し、コイルに作用する力のモーメントを計算できる。 マクスウェル・アンペールの法則を理解し、コンデンサーに生じる変位電流を計算できる。		磁界内の電流に働く力、アンペールの力についての理解し、コイルに作用する力のモーメントを一部計算できる。 マクスウェル・アンペールの法則を理解し、コンデンサーに生じる変位電流を一部計算できる。		磁界内の電流に働く力、アンペールの力について説明できない。 マクスウェル・アンペールの法則について説明できない。	
電磁誘導		ファラデーの電磁誘導の法則の応用問題が解ける。		ファラデーの電磁誘導の法則を利用し、直線上の電線に交流が流れた場合に電線に平行な長方形の導線に誘導される電流および起電力を計算できる。さらに、ファラデーの電磁誘導の法則の応用問題をいくつか解ける。		ファラデーの電磁誘導の法則について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		電磁気学の基本法則、物理量、概念を体型立てて導入する。本科目においては磁気 zu 焦点を絞り解説する。その際、身近な話題や具体的数値を用いて、その物理的イメージを描き出す。					
授業の進め方・方法		多くの法則の相互の関係や全体系における位置づけを確認しながら、全体の流れの方向を見失うことなく話を進める。できるかぎり簡単な数式を用いて平易な説明を心がける。また時間の許す限り例題・問題を解説する。					
注意点		電気磁気学では様々な系の電磁気的な性質を調べる際に物理学、数学(微分積分、ベクトル解析)を用いるので、基礎電気学I,II、2年次物理学、1,2,3年次数学、3年次電気磁気学を理解しておくことが望ましい。この科目では、1単位あたり15時間の自学自習が求められる。					
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		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業の内容、方法、評価の方法を理解する。		
		2週	磁荷、磁界、アンペールの法則		電流間に働く力に関するアンペールの発見について理解し、磁荷、磁界、磁束密度について簡単に説明できる。さらにアンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を計算できる。		
		3週	磁荷、磁界、アンペールの法則		電流間に働く力に関するアンペールの発見について理解し、磁荷、磁界、磁束密度について簡単に説明できる。さらにアンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を計算できる。		
		4週	磁荷、磁界、アンペールの法則		電流間に働く力に関するアンペールの発見について理解し、磁荷、磁界、磁束密度について簡単に説明できる。さらにアンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を計算できる。		
		5週	磁荷、磁界、アンペールの法則		電流間に働く力に関するアンペールの発見について理解し、磁荷、磁界、磁束密度について簡単に説明できる。さらにアンペールの法則を用いて、対称性を持った回路に流れる電流のつくる磁束密度を計算できる。		
		6週	中間試験		1 から5週までに学習した内容の理解を確認する試験を実施する。		
		7週	答案返却、ビオ・サバールの法則		答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。ビオ・サバールの法則を利用し、円形電流のつくる静磁界や無限に長いソレノイドのつくる静磁界を計算できる。		
		8週	ビオ・サバールの法則		ビオ・サバールの法則を利用し、円形電流のつくる静磁界や無限に長いソレノイドのつくる静磁界を計算できる。		

後期	2ndQ	9週	ビオ・サバールの法則	ビオ・サバールの法則を利用し、円形電流のつくる静磁界や無限に長いソレノイドのつくる静磁界を計算できる。
		10週	ビオ・サバールの法則	ビオ・サバールの法則を利用し、円形電流のつくる静磁界や無限に長いソレノイドのつくる静磁界を計算できる。
		11週	磁界内の電流に作用する力	磁界内の電流に働く力、アンペールの力についての理解し、コイルに作用する力のモーメントを計算できる。
		12週	磁界内の電流に作用する力	磁界内の電流に働く力、アンペールの力についての理解し、コイルに作用する力のモーメントを計算できる。
		13週	ローレンツ力	磁界内の電荷に働く力、ローレンツ力についての理解し、磁界中を運動する電荷の起動を計算できる。
		14週	ローレンツ力	磁界内の電荷に働く力、ローレンツ力についての理解し、磁界中を運動する電荷の起動を計算できる。
		15週	期末試験	1から15週までに学習した内容の理解を確認する試験を実施する。
		16週	答案返却	答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。
	3rdQ	1週	磁性体内の静磁界	磁性体内の静磁界の基本法則について理解し、磁化率、透磁率、常磁性体、強磁性体、反磁性体についての例題が解ける。
		2週	磁性体内の静磁界	磁性体内の静磁界の基本法則について理解し、磁化率、透磁率、常磁性体、強磁性体、反磁性体についての例題が解ける。
		3週	磁性体内の静磁界	磁性体内の静磁界の基本法則について理解し、磁化率、透磁率、常磁性体、強磁性体、反磁性体についての例題が解ける。
		4週	変位電流	アンペール・マクスウェルの法則を理解し、コンデンサーに生じる変位電流を計算できる。
		5週	変位電流	アンペール・マクスウェルの法則を理解し、コンデンサーに生じる変位電流を計算できる。
		6週	変位電流	アンペール・マクスウェルの法則を理解し、コンデンサーに生じる変位電流を計算できる。
		7週	中間試験	1から6週までに学習した内容の理解を確認する試験を実施する。
		8週	答案返却、ファラデーの電磁誘導の法則	答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。線上の電線に交流が流れた場合に電線に平行な長方形の導線に誘導される電流および起電力を計算できる。
	4thQ	9週	ファラデーの電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則を利用し、直ファラデーの電磁誘導の法則を利用し、直線上の電線に交流が流れた場合に電線に平行な長方形の導線に誘導される電流および起電力を計算できる。
		10週	ファラデーの電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則を利用し、直線上の電線に交流が流れた場合に電線に平行な長方形の導線に誘導される電流および起電力を計算できる。
		11週	ファラデーの電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則を利用し、直線上の電線に交流が流れた場合に電線に平行な長方形の導線に誘導される電流および起電力を計算できる。
		12週	運動する回路内に発生する起電力	ファラデーの電磁誘導の法則の応用問題が解ける。
		13週	運動する回路内に発生する起電力	ファラデーの電磁誘導の法則の応用問題が解ける。
		14週	運動する回路内に発生する起電力	ファラデーの電磁誘導の法則の応用問題が解ける。
		15週	期末試験	8週以降で学習した内容の理解を確認する試験を実施する。
		16週	答案返却	答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。

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	後1,後2,後3	
				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7,前8,前9	
				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11,前12,前13	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	前11,前12,前13	
				ローレンツ力を説明できる。	4	前14	
				磁気エネルギーを説明できる。	4	前11,前12,前13	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	後12,後13,後14	
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	後12,後13,後14	
				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3	
評価割合							
	試験	レポート				合計	
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	15	0	0	0	0	55

專門的能力	30	15	0	0	0	0	45
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0