

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電磁気学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		N4042		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		SD エネルギー・環境コース		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：横山順一「電磁気学（講談社基礎物理学シリーズ）」（講談社） のために」（培風館） 長岡洋介「電磁気学Ⅰ、Ⅱ（物理入門コース）」（岩波書店）等				参考書：砂川重信「電磁気学 初めて学ぶ人」	
担当教員		赤崎 達志					
到達目標							
1.電磁気学Ⅰで習得した、クーロン力に関する計算ができる。 2.電磁気学Ⅰで習得した、静電場に関する計算ができる。 3.導体の静電容量、鏡像法を使って静電場の計算できる。電気双極子を説明できる。誘電体中の電場が計算できる。 4.電磁気学Ⅰで習得した、静磁場に関する現象の計算ができる。マクスウェル方程式を説明できる。インダクタンスの計算ができる。磁性体の性質が説明できる。							
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		電磁気学Ⅰで習得した、クーロン力を正しく理解し、応用問題を計算できる。		電磁気学Ⅰで習得した、クーロン力に関する計算ができる。		電磁気学Ⅰで習得した、クーロン力に関する計算ができない。	
評価項目2		電磁気学Ⅰで習得した、静電場を正しく理解し、応用問題を計算できる。		電磁気学Ⅰで習得した、静電場に関する計算ができる。		電磁気学Ⅰで習得した、静電場に関する計算ができない。	
評価項目3		導体の静電容量、鏡像法を正しく理解し、応用問題を計算できる。電気双極子の基本問題が計算できる。誘電体中の電場を正しく理解し、応用問題を計算できる。		導体の静電容量、鏡像法を使って静電場の計算できる。電気双極子を説明できる。誘電体中の電場が計算できる。		導体の静電容量、鏡像法を使って静電場の計算できない。電気双極子を説明できない。誘電体中の電場が計算できない。	
評価項目4		電磁気学Ⅰで習得した、静磁場に関する現象を正しく理解し、応用問題を計算できる。マクスウェル方程式の基本問題が計算できる。インダクタンスを正しく理解し、応用問題を計算できる。磁性体の性質に関する基本問題が計算できる。		電磁気学Ⅰで習得した、静磁場に関する現象の計算ができる。マクスウェル方程式を説明できる。インダクタンスの計算ができる。磁性体の性質が説明できる。		電磁気学Ⅰで習得した、静磁場に関する現象の計算ができない。マクスウェル方程式を説明できない。インダクタンスの計算ができない。磁性体の性質が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B)							
教育方法等							
概要		電気工学、電子工学、電磁波工学などの習得のために必要な静電場、電流と磁場等の電磁現象に関する理論を習得する。同時に論理的に問題を解決する能力の習得を目標とする。					
授業の進め方・方法		講義で使用する説明資料は、事前に配布するので、教科書と併せて自習しておくこと。自習によって分からなかったところは、授業中に質問し、解決するように心がけること。授業中、帰宅後に、教科書中の例題、章末問題や適宜課す応用問題を解答することで、知識の定着を図ること。					
注意点		【成績評価の基準・方法】 試験の成績を70％、平素の学習状況等〔課題・小テスト・レポート等を含む〕を30％の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均、学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお、通年科目における後学期中間の評価は前学期中間、前学期末、後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 【事前・事後学習】 事前学習として、事前配布資料と教科書の該当部分を読んだうえで、与えられた事前課題に取り組むこと。また、事後学習として、配布される授業時に使用したスライドを参考にして、授業中に理解できなかった部分を復習すること。 【履修上の注意】 この科目を履修するにあたり、1～3年の数学及び物理科目、3年の電磁気学Ⅰの内容を十分に理解しておくこと。					
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	ベクトル解析[1-4]：ベクトル場の微分・積分の重要公式を演習する。		電磁気学Ⅰで習った、ベクトル場の微分・積分の重要公式を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		2週	ベクトル解析[1-4]：ベクトル場の微分・積分の重要公式を演習する。		電磁気学Ⅰで習った、ベクトル場の微分・積分の重要公式を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		3週	ベクトル解析[1-4]：ベクトル場の微分・積分の重要公式を演習する。		電磁気学Ⅰで習った、ベクトル場の微分・積分の重要公式を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		4週	ベクトル解析[1-4]：ベクトル場の微分・積分の重要公式を演習する。		電磁気学Ⅰで習った、ベクトル場の微分・積分の重要公式を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		5週	クーロン力[5-6]：ベクトルを用いたクーロン力の計算、重ね合わせの原理について学ぶ。		電磁気学Ⅰで習った、クーロンの法則を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		6週	クーロン力[5-6]：ベクトルを用いたクーロン力の計算、重ね合わせの原理について学ぶ。		電磁気学Ⅰで習った、クーロンの法則を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		7週	静電場(1) [7-8]：電場ベクトル、電気力線、電荷密度について学ぶ。		電磁気学Ⅰで習った、電場ベクトル、電気力線を復習する。関連する応用問題を計算できる。		
		8週	静電場(1) [7-8]：電場ベクトル、電気力線、電荷密度について学ぶ。		電磁気学Ⅰで習った、電荷密度を復習する。関連する応用問題を計算できる。		

後期	2ndQ	9週	静電場(2) [9-10] : ガウスの法則について学ぶ。	電磁気学Iで習った, ガウスの法則を復習する。関連する応用問題を計算できる。
		10週	静電場(2) [9-10] : ガウスの法則について学ぶ。	電磁気学Iで習った, ガウスの法則を復習する。関連する応用問題を計算できる。
		11週	静電場(3) [11-12] : 静電ポテンシャルについて学ぶ。	電磁気学Iで習った, 静電ポテンシャルを復習する。関連する応用問題を計算できる。
		12週	静電場(3) [11-12] : 静電ポテンシャルについて学ぶ。	電磁気学Iで習った, 静電ポテンシャルを復習する。関連する応用問題を計算できる。
		13週	静電場(4) [13-15] : ポアソン方程式, 静電場の求め方について学ぶ。	電磁気学Iで習った, ポアソン方程式, 静電場の求め方, 静電場のエネルギーを復習する。関連する応用問題を計算できる。
		14週	静電場(4) [13-15] : ポアソン方程式, 静電場の求め方, 静電場のエネルギーについて学ぶ。	電磁気学Iで習った, ポアソン方程式, 静電場の求め方, 静電場のエネルギーを復習する。関連する応用問題を計算できる。
		15週	静電場(4) [13-15] : ポアソン方程式, 静電場の求め方, 静電場のエネルギーについて学ぶ。	電磁気学Iで習った, ポアソン方程式, 静電場の求め方, 静電場のエネルギーを復習する。関連する応用問題を計算できる。
		16週		
	3rdQ	1週	定常電流[16] : 電流, 電荷保存則について学ぶ。	電磁気学Iで習った, 電流, 電荷保存則について復習する。関連する応用問題を計算できる。
		2週	導体と静電場[17] : 導体表面のクーロンの法則, 導体の静電容量, 電位係数について学ぶ。	導体表面のクーロンの法則, 導体の静電容量, 電位係数について理解し, 基本問題を計算できる。
		3週	静電場の求め方[18-19] : 鏡像法, 電気双極子について学ぶ。	鏡像法について理解し, 基本問題を計算できる。
		4週	静電場の求め方[18-19] : 鏡像法, 電気双極子について学ぶ。	電気双極子について理解し, 基本問題を計算できる。
		5週	誘電体[20-21] : 誘電体と分極, 誘電体中のガウスの定理を習得する。	誘電体と分極, 誘電体中のガウスの定理について理解し, 基本問題を計算できる。
		6週	誘電体[20-21] : 誘電体と分極, 誘電体中のガウスの定理を習得する。	誘電体中の静電場の基本法則, 屈折の法則について理解し, 基本問題を計算できる。
		7週	荷電粒子の運動[22] : 電磁場中の荷電粒子の運動について学ぶ。	電磁気学Iで習った, 電磁場中の荷電粒子の運動について復習する。関連する応用問題を計算できる。
		8週	静磁場[23-24] : ビオ・サバルの法則, アンペールの法則, 磁場の発散, ベクトルポテンシャルについて学ぶ。	電磁気学Iで習った, 静磁場に関する現象等を復習する。関連する応用問題を計算できる。
	4thQ	9週	静磁場[23-24] : ビオ・サバルの法則, アンペールの法則, 磁場の発散, ベクトルポテンシャルについて学ぶ。	電磁気学Iで習った, 静磁場に関する現象等を復習する。関連する応用問題を計算できる。
		10週	電磁誘導[25-26] : 電磁誘導と電気工学の関わり, ファラデーの法則について学ぶ。	電磁気学Iで習った, 電磁誘導を復習する。関連する応用問題を計算できる。
		11週	電磁誘導[25-26] : 電磁誘導と電気工学の関わり, ファラデーの法則について学ぶ。	電磁気学Iで習った, 変動する電磁場の基本法則(マクスウェル方程式)を復習し, 理解する。
		12週	電流と磁場[27-29] : インダクタンス, 磁気双極子モーメントについて学ぶ。	インダクタンス, 磁気双極子モーメント, 非定常電流について理解し, 基本問題を計算できる。
		13週	電流と磁場[27-29] : インダクタンス, 磁気双極子モーメントについて学ぶ。	インダクタンス, 磁気双極子モーメント, 非定常電流について理解し, 基本問題を計算できる。
		14週	電流と磁場[27-29] : インダクタンス, 磁気双極子モーメントについて学ぶ。	インダクタンス, 磁気双極子モーメント, 非定常電流について理解し, 基本問題を計算できる。
		15週	磁性体[30] : 磁性体の性質, 磁性体中の基本法則を習得する。	磁性体の性質, 磁性体中の基本法則について理解し, 基本問題を計算できる。
		16週		

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。	3	前5,前6,後1
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	後1
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	3	後1
				合成抵抗や分圧・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。	3	後1
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	後14
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	後14
			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。	3	前5,前6,前8
				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。	3	前7,前11
				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。	3	前9,前10
				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。	3	前7,後2,後3
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	後5,後6
				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。	3	後2
				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。	3	後2
				静電エネルギーを説明できる。	3	前15

			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	後10,後15
			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。	3	後8,後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。	3	後8,後9
			磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3	後7,後8,後9
			ローレンツ力を説明できる。	3	後7
			磁気エネルギーを説明できる。	3	後11
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	後10,後11
			自己誘導と相互誘導を説明できる。	3	後11,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。	3	後11,後12,後13,後14

評価割合			
	試験	平素の学習状況等〔課題・小テスト・レポート等を含む〕	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	40	30	70
専門的能力	30	0	30
分野横断的能力	0	0	0