

松江工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電気磁気学 1	
科目基礎情報							
科目番号		0029		科目区分		専門 / 必履修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電子制御工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		「基礎電磁気学」 山口昌一郎 著, 電気学会					
担当教員		幸田 憲明					
到達目標							
電流により定常磁界が発生することを理解し計算できる 電磁力の発生機構を理解する 誘導起電力の発生について理解し計算できる							
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	
評価項目1		電流の概念、導体・誘電体の性質を把握する		電流の概念、導体・誘電体の性質を把握する		電流の概念、導体・誘電体の性質を把握しない	
評価項目2		電流により定常磁界が発生することを理解し計算できる		電流により定常磁界が発生することを理解し計算できる		電流により定常磁界が発生することを理解し計算できない	
評価項目3		磁束と磁束密度の概念を理解する		磁束と磁束密度の概念を理解する		磁束と磁束密度の概念を理解しない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達目標 D1							
教育方法等							
概要		電気磁気学は19世紀にファラデーにより現象論として整備され、マクスウェルにより4つの方程式として数学的に体系化された。電気・電子工学の根幹を受け持つ本教科では、ベクトル解析と空間座標の基礎知識を学び、3次元的な大きさや方向を持つ量としての電気磁気現象理解の根本とする。3年の「基礎電気磁気学」で学んだ基礎的な事項を元にして、本講では、電流による定常磁界の発生、電流素片に作用する力、トルクの導出、電磁誘導の法則の理解を目標とする。					
授業の進め方・方法		学習目標が達成され、電気磁気学に関する基礎的な原理の理解と工学的考察を行う能力があるか否かを評価する。成績は学習目標の達成度を中間・期末試験=90%、レポート=10%の割合で評価し、総合成績60点以上を合格とする。					
注意点		電気磁気学は数学の概念を工学現象の説明に見事に反映することができる体系である。基礎的な事項を「覚える」ことも大切だが、内容を「理解する」こと「使いこなす」ために、練習問題や演習に普段から自ら積極的に取り組むことが大切である。また、段階的に進むため、前の部分をおろそかにすると理解が非常に難しくなる。試験前の徹夜の暗記勉強だけでは絶対にできないことを肝に銘じてほしい。					
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	ビオ－サバールの法則1 微小電流により任意の位置に生じる微小磁界を求め、その積分による特定形状の電流要素が発生する磁界を計算する				
		2週	ビオ－サバールの法則2 ビオ－サバールの法則を様々な形状の導体に適用し、その計算方法に習熟する				
		3週	アンペアの周回積分の法則 ビオ－サバールの法則を対称性のある空間に拡張したアンペアの周回積分の法則について様々な形状の導体に適用する				
		4週	アンペアの法則と回転 ベクトル演算のひとつである回転の概念を学び、アンペアの周回積分の法則への適用とストークスの定理についての考察を行う				
		5週	磁気ポテンシャル 磁界ポテンシャルとしての磁位の概念を導入し、ベクトルポテンシャルを理解する				
		6週	電流素片に作用する力 定常磁界中で運動する荷電粒子に作用する力から直線導体に働く力を導出する				
		7週	演習				
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	閉回路に作用するトルク 静磁界中にある導線閉回路に作用するトルクについて学ぶ。				
		10週	平行導線に作用する力 電流の流れている2本の平行導線間に働く力を求める				
		11週	ホール効果と電磁力 導体中に発生するホール電圧の導出を行う。また、電磁力による仕事について調べる				

		12週	ファラデーの法則と起電力 時間的に変動する磁界について述べ、ファラデーの法則について学ぶ。これに基づいて磁界中を運動する導体に生じる起電力を求める	
		13週	運動電荷に作用する力と起電力 運動する電荷が電界、磁界から受ける力（ローレンツ力）と起電力を求める	
		14週	エネルギー変換 電気エネルギーと機械エネルギーの相互変換について学び、渦電流の概念を理解する	
		15週	期末試験	
		16週	演習	

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	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	
				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	
				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	
				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	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	
				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	
				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	
				静電エネルギーを説明できる。	3	

評価割合

	試験	レポート		合計
総合評価割合	90	10	0	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	90	10	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0