

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	基礎電磁気学演習	
科目基礎情報							
科目番号	0027		科目区分		専門 / 必履修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	情報工学科		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	「よくわかる電磁気学」, 前野昌弘著, (東京図書)						
担当教員	金山 典世						
到達目標							
(1) 静電場に関する基本法則を理解している。 (2) ガウスの法則 を理解している。 (3) 電荷の保存則、電流と回路の関係を理解している。 (4) 静磁場に関する基本法則を理解している。 (5) 電流と磁場の関係を理解している。 (6) 動的な電磁場の基本法則を理解している。							
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		
静電場	ガウスの法則、ポアッソン方程式などを良く理解し、様々な問題について計算することが出来る。		ガウスの法則、ポアッソン方程式などを概ね理解し、基本的な問題について計算することが出来る。		ガウスの法則、ポアッソン方程式などを理解しておらず、基本的な問題について計算することが出来ない。		
静磁場	アンペールやビオサバールの法則、ローレンツ力を良く理解し、様々な問題について計算することが出来る。		アンペールやビオサバールの法則、ローレンツ力を概ね理解し、基本的な問題について計算することが出来る。		アンペールやビオサバールの法則、ローレンツ力を理解しておらず、基本的な問題について計算することが出来ない。		
電磁誘導	電磁誘導を良く理解し、様々な問題について計算することが出来る。		電磁誘導を良く理解し、基本的な問題について計算することが出来る。		電磁誘導を理解しておらず、基本的な問題について計算することが出来ない。		
マクスウェル方程式	マクスウェル方程式を良く理解し、電磁波を良く理解している。		マクスウェル方程式を概ね理解し、電磁波を概ね理解している。		マクスウェル方程式を理解しておらず、電磁波も理解出来ていない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 J4							
教育方法等							
概要	電磁気学の基本的な法則から出発し、現代物理学の基盤をなす近接場の考え方を習得することを目的とする。また、それぞれの法則を数式的にも良く理解し、物理的な見方を養えるように講義・演習を行う。						
授業の進め方・方法	到達目標(1)-(6)の達成度については、 試験 60% 課題 40% の割合で評価を行い、60点以上を合格とする。						
注意点	問題演習などを自ら行い、必ず復習をすること。 課題を期限内に提出しない場合には、減点をする。						
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		
後期	3rdQ	1週	クーロンの法則と静電場		電荷とクーロンの法則を理解し、電荷間の力の計算方法を理解する。		
		2週	ガウスの法則 I		スカラー場におけるガウスの定理を理解する。		
		3週	ガウスの法則 II		ベクトル場におけるガウスの定理を理解し、ガウスの法則を理解する。		
		4週	静電場と位置エネルギー		ベクトル場における回転・ストークスの定理を理解し、静電ポテンシャルを理解する。		
		5週	ポアッソン方程式		ポアソン方程式・ラプラス方程式を理解する。		
		6週	電荷の保存則		電荷の保存則を、電荷密度の連続方程式として理解し、オームの法則を微視的に理解する。		
		7週	まとめと演習 1		ガウスの法則を利用して、電場の計算などができる。		
		8週	静磁場とアンペールの法則		ストークスの定理よりアンペールの法則を理解する。		
	4thQ	9週	ビオサバールの法則		アンペールの法則よりビオサバールの法則を導き、静磁場に関する微視的法則を理解する。		
		10週	ローレンツ力		アンペールの法則よりローレンツ力を導き、静磁場中の電荷の運動について理解する。		
		11週	電磁誘導		電磁誘導の法則より、ファラデーの微分系での誘導法則を導き、ローレンツ力とファラデーの誘導法則の関係を理解する。		
		12週	マクスウェル方程式		マクスウェルによる変位電流の発見と電荷保存則の関係を理解し、その中でマクスウェル方程式を理解する。マクスウェル方程式より電磁波を導く。		
		13週	物質とマクスウェル方程式		コンデンサーについて学び、併せて誘電分極および分極電流・磁化電流から、物質中におけるマクスウェル方程式を理解する。		

		14週	まとめと演習 2	コンデンサーの静電容量、エネルギー、アンペールの法則を用いた磁場の計算、ローレンツ力による運動などが計算できる。
		15週	期末試験	
		16週	まとめと復習	

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	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	

評価割合

	期末試験	課題	相互評価	態度	合計
総合評価割合	60	40	0	0	100
基礎的能力	30	20	0	0	50
専門的能力	30	20	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0