

香川高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	電気磁気学 II
科目基礎情報					
科目番号	2021		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	通信ネットワーク工学科 (2018年度以前入学者)		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	1. 教科書: 安達三郎・大貫繁雄 著「電気磁気学」森北出版 2. 演習書: 大貫繁雄・安達三郎 著「演習電気磁気学」森北出版 3. 参考書: 後藤憲一・山崎修一郎 共編「詳解 電磁気学演習」共立出版 4. 参考書: 山村泰道・北川盈雄 共著「電磁気学演習[新訂版]」サイエンス社				
担当教員	草間 裕介				
到達目標					
3 学年の電気磁気学 I (静電気) に続くもので、その後半部を行う。静磁気、電磁誘導を学び、電磁現象が最終的にマクスウェルの方程式にまとめられることを学ぶ。本授業では、電気・電子、通信工学の基礎となる電磁現象について基本理論を修得する。また、演習を通して電磁界の基本計算ができるようになることを目標とする。					
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	ビオ・サバルの法則、アンペアの周回積分を適用できる。	ビオ・サバルの法則、アンペアの周回積分を規範問題に適用できる。	ビオ・サバルの法則、アンペアの周回積分を適用できない。		
評価項目2	磁性体の性質を説明できる。	磁性体の基本的な性質を説明できる。	磁性体の性質を説明できない。		
評価項目3	ファラデーの法則を適用できる。	ファラデーの法則を規範問題に適用できる。	ファラデーの法則を適用できない。		
評価項目4	マクスウェルの方程式を説明できる。	マクスウェルの方程式の基礎を説明できる。	マクスウェルの方程式を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目は3 学年の電気磁気学 I で学習した静電気続くものであり、その後半部に該当する静磁気を学習する。この科目は企業で電磁波計測を担当していた教員が、その経験を活かし、電磁界に関する法則、性質、実用解析法について講義形式で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	シラバスに沿って教科書ベースの講義を進める。重要な基本理論と例題や演習問題の一部は講義で説明を行うが、各自理解を深めるために教科書章末の演習問題を自宅学習課題として課す。これら演習問題の詳解は教材2の演習書にあるので、レポートに自己添削したものを演習記録として提出する。専攻科や大学編入を目指す学生は、演習問題の数と解説が豊富な教材3および教材4に記載されている参考書と合わせて勉強することが望ましい。				
注意点	演習報告書は自己添削した上で演習時間当日中に提出すること。オフィスアワー: 月曜日放課後-17:00				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電流、オームの法則と抵抗	電気回路の基礎を電気磁気的に理解する。D1:1, D2:2	
		2週	ジュールの法則、電源と起電力	電力と電力量の計算ができる。導電率と抵抗率の性質を理解する。D1:2	
		3週	定常電流界	直線電流が作る磁場の様子を学び、右ねじの法則を理解する。D1:1	
		4週	電流による磁界と磁束	ローレンツ力を理解する。磁束の性質を理解する。D1:2	
		5週	ビオ・サバルの法則、ループ電流の中心磁場	ビオ・サバルの法則、アンペアの法則を理解し、その適用ができる。D1:2	
		6週	無限長直線電流の磁場、アンペアの法則	アンペアの法則の導出背景を理解する。D1:2	
		7週	演習問題	ローレンツ力、ビオ・サバルの法則、アンペアの法則を使った計算ができる。D2:2	
		8週	前期中間試験	学習した内容を確認する。D1:3	
	2ndQ	9週	フレミング左手則、磁気ダイポールモーメント	フレミングの左手則を説明できる。D1:3	
		10週	物質の磁気的性質と磁性体	磁気誘導現象を学び、物質の磁化を理解する。D2:1	
		11週	磁化電流、磁性体を含むアンペアの法則	磁性体の磁化率および透磁率の問題が解ける。D2:2	
		12週	磁気回路	磁気回路を学び、磁気回路の計算問題が解ける。D2:2	
		13週	強磁性体の磁化、磁極	磁力線、磁束の屈折が説明できる。D2:3	
		14週	演習問題	フレミング左手の法則、磁化、磁気回路の計算ができる。D2:2	
		15週	まとめ	学習した内容を確認する。D2:2	
		16週	まとめ	学習した内容を確認する。D2:2	
後期	3rdQ	1週	ファラデーの法則	ファラデーの電磁誘導の法則を理解する。D1:1	
		2週	フレミングの右手則	フレミング右手則を使った計算ができる。D2:2	
		3週	渦電流、表皮効果	渦電流、表皮効果の説明ができる。D1:1	
		4週	自己および相互インダクタンス	自己、相互インダクタンスの定義を説明できる。D1:3, D1:3	
		5週	インダクタンスの接続	自己、相互インダクタンスの導出方法を習得する。D2:2	
		6週	磁界のエネルギー	磁気エネルギーの性質と力についての計算ができる。D2:2	
		7週	インダクタンスの計算	伝送線路のインダクタンスを計算で求める。D2:2	

4thQ	8週	演習問題	ファラデーの法則を使った計算, インダクタンスの導出ができる。D2:2
	9週	後期中間試験	学習した内容を確認する。D2:2
	10週	変位電流, アンペア-マクスウェルの法則	変位電流を学び, アンペアの法則との違いを説明できる。D1:3
	11週	マクスウェルの方程式	微分形と積分形のマクスウェルの方程式の意味を説明できる。D1:3
	12週	電磁波	電磁波の性質を知る。D1:1
	13週	平面電磁波	平面波の性質を知る。D1:1
	14週	ポインティングベクトル	ポインティング電力を使った計算ができる。D2:2
	15週	まとめ	学習した内容を確認する。D2:2
	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	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	
				電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。	4	
				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	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	
				ローレンツ力を説明できる。	4	
				磁気エネルギーを説明できる。	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る。	4					
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					

評価割合

	試験	報告書	発表	態度	ポートフォリオ	相互評価	合計
総合評価割合	80	10	10	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	10	10	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0