

釧路工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	電磁気学III (旧カリ)
科目基礎情報					
科目番号	0023		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: 1	
開設学科	電子工学分野		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	テキスト：“電気磁気学”，小塚 洋司，森北出版．参考書：“詳解 電気磁気学演習”，後藤 憲一，山崎 修一郎，共立出版；“マクグロウヒル大学演習電磁気学”，J. A. Edminister 著，村崎 憲雄他 共訳，オーム社 など				
担当教員	松本 和健				
到達目標					
1. 静電容量の接続を説明し，合成静電容量の基礎知識として応用することができる． 2. 静電エネルギーと静電応力を説明できる． 3. 電流密度と電気抵抗を説明できる． 4. 電流が作る磁界の方向をアンペアの右ねじの法則から説明し，磁界の強さをアンペアの周回積分を用いて説明でき，簡単な磁界の計算に用いることができる．					
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	静電容量の直並列接続を理解し，それを利用して合成静電容量を解析できる．		静電容量の直並列接続を理解し，静電容量を計算できる．ガウスの定理を用いて，キャパシタンスの式を導出できる．		静電容量の直並列接続を理解できず，静電容量を計算できない．
評価項目2	静電エネルギーの仮想変位から静電応力の解析をできる．		静電エネルギーと静電応力を理解できる．それらを式で表し計算することができる．		静電エネルギーと静電応力を理解できない．
評価項目3	電流密度が変化する媒体の抵抗値を解析的に計算できる．		電流密度が一般的な媒体の抵抗値を計算できる．		電流密度と抵抗値を計算できない．
評価項目4	無限長導体などの電流が作る磁界のベクトルを解析できる．		電流が作る磁界のベクトルの方向が説明できる．磁界の強さの式を書ける．		電流が作る磁界の方向と強さを理解できない．
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 C JABEE d-1					
教育方法等					
概要	第3学年までで学習した数学，応用物理，電子回路，電気回路の知識に基づき，特に電磁気学Ⅰ，Ⅱで学んだ電界の概念を発展させ，電界，磁界といった場の概念を理解する． 第5学年以降における電磁波工学，制御工学，半導体工学，電子計測などの応用分野の基礎を修得する．第4学年後期からは，主にコンデンサの容量，電流と抵抗，及び磁界の強さについて学習する．				
授業の進め方・方法	座学中心である． 半年に五回の小テストによる自己学習を課し，各自ができるだけ多くの問題を解くことで理解を深めてもらう．電磁気学は電子工学を理解する上での基礎教科の一つであり，電気系の技術者としてどのような職種についても必要な知識や，電界と磁界の概念の理解の入門となる． 合否判定：2回の定期試験の結果の平均が60点以上であること． 最終評価：2回の定期試験の結果の平均（90％）と課題（4回の小テスト）提出の結果（10％）の合計． 再試験：定期試験ごとに合格点に満たない者に再試験を行う．この再試験の受験資格は全ての課題提出を条件とする． 再試は合格点を60点とし，最高60点で定期試験に加味し，再試を考慮して合否判定に合格した場合は最終評価を60点とする．合否判定後に合格点に満たない場合の再試験範囲はこの科目の全範囲とし合格点を60点とする． （関連科目：電気回路，電子回路，電磁気学ⅠⅡⅣ，電磁波工学，電子材料，半導体工学，電子計測）				
注意点	第3学年までで学習した，キャパシタンスとインダクタンスといった基本的なデバイスは，それぞれ電界と磁界を学習することで，その本質が理解できるようになります．今までに学習したことよりも抽象的な概念について学習することになりますが，電子工学の基礎科目の一つですので，確実に理解するように努力してください． 電磁気学関係では多くの問題集がありますので，レベルに合わせて様々な問題にチャレンジすることもこの科目を理解する方法です． 授業の演習や，試験では関数電卓を使用して計算しますので，必ず準備してください．				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	静電界の復習	電界の解析法のまとめ，電束密度の理解による媒体（誘電体，導体，真空）に共通した概念を理解できる．	
		2週	静電容量の合成 ガウスの定理と合成容量	ガウスの定理から，複数誘電体で構成されるキャパシタンスの電界・電位差と静電容量を計算できる． （小テスト1）	
		3週	静電エネルギーと応力 静電エネルギー	静電容量中に蓄えられる静電エネルギーを理解できる．	
		4週	静電エネルギーと応力 静電エネルギーの仮想変位による変化と静電応力	静電エネルギーと導体間の応力の関係について理解できる．	
		5週	静電エネルギーと応力 誘電体の境界とそこに作用する静電応力	誘電体の境界における電界と電束密度の保存と，その境界に作用する応力について理解できる． （小テスト2）	
		6週	電界の特殊解法 電気映像法	電界の解析における電気映像法の原理と適用条件を理解できる．	
		7週	電界の特殊解法 電気映像法の例題	電気映像法の適用例を理解できる．	
		8週	前期中間試験:実施する		
	2ndQ	9週	電流 導体中の電流と電界 電流密度	電荷と電流の関係について理解できる．一様電流の電流密度と電界の関係を理解できる．	

		10週	電流 抵抗率と電気抵抗値	電流密度，抵抗率について理解できる．抵抗率の境界における電界と電流密度の保存を説明できる．
		11週	電流 電流密度が一様な場合の抵抗 電流密度が変化する場合の抵抗	電流密度が一様な場合と変化する場合の電気抵抗を計算できる． (小テスト3)
		12週	真空中の磁界1 アンペアの右ねじの法則と磁界ベクトルの方向	アンペアの右ねじの法則を用いて磁界のベクトル方向を説明できる．
		13週	真空中の磁界1 アンペアの周回積分と磁界ベクトルの強さ_無限長導体	無限長導体を作る磁界の強さをアンペアの周回積分を用いて計算できる．
		14週	真空中の磁界1 アンペアの周回積分と磁界ベクトルの強さ_ソレノイドコイル	無限長ソレノイドコイルとトロイダルコイルの磁界の強さをアンペアの周回積分から計算できる． (小テスト4)
		15週	真空中の磁界1 アンペアの周回積分が適用できる場合の例題	アンペアの右ねじの法則と周回積分を用いて，磁界ベクトルを解析できる．
		16週	前期期末試験:実施する	

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	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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0