

電磁気学Ⅱ (Electromagnetics II)		4 年・通年・2 学修単位（β）・必修 電子制御工学科・担当 矢野 順彦	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (80%), B-1 (20%)	〔JABEE 基準〕 (d-2a), (c)	
〔教育方法等〕 概要： 電磁気現象を理論づけたマクスウェル方程式について述べ、この方程式の磁界に関連する事項と変位電流を概説する。さらにマクスウェル方程式から波動方程式を導き、電磁波の伝搬特性を説明する。 授業の進め方と授業内容・方法： 座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。積極的な授業参加や成績不振者の学力補充レポートの提出があった場合は加点評価とし、課題レポートの未提出・提出遅れ、講義中の他の学生への迷惑行為（私語など）が認められた場合は減点評価とする。 注意点： 関連科目 電磁気学Ⅰ，交流理論Ⅰ・Ⅱ，応用物理Ⅰ・Ⅱ 学習指針 目に見えない電磁気現象は数学的取り扱いが中心となるため、各自の経験や身近な体験を通じて説明できるまで理解することが重要である。 自己学習 到達目標を達成するためには、授業以外にも教科書の例題や演習問題を解き理解を深める必要がある。関連する図書も参考にして自学・自習をすること。			
〔教科書〕 「新世代工学シリーズ電磁気学」オーム社 末田 正 編著			
〔補助教材・参考書〕 「電気工学基礎」，コロナ社，岡田文平・谷中 勝 共著 その他，電磁気学に関する参考書			
〔到達目標〕 1. 電磁気学の集大成ともいえるマクスウェル方程式を理解できる。またビオ・サバールの法則を用いて、電流がつくる磁界を求めることができる。 2. ベクトルポテンシャル，ローレンツ力を理解できる。磁性体が磁化率によって分類できることを理解して境界条件を求めることができる。また，磁気現象を電気回路に置き換えた磁気回路を理解できる。 3. 電磁誘導現象を理解できる。また，自己インダクタンス，相互インダクタンスを計算することができる。 4. 変位電流を理解できる。電磁波の方程式，表皮効果を理解できる。			
〔評価割合〕 定期試験（70%），小テスト・レポート課題（20%），ノート作成（10%）			

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	磁界, 磁束密度, 電流密度の定義	マクスウェル方程式を書き下すのに必要な磁界, 磁束密度などの定義を理解できる。	
	2 週	マクスウェル方程式	マクスウェル方程式を理解できる。	
	3 週	電流のつくる静磁界	電流の磁気作用, 真空中の磁界での諸現象を理解できる。	
	4 週	ビオ・サバールの法則	電流による磁束密度の求め方を理解できる。	
	5 週	静磁界の基本法則(1)	磁気におけるガウスの法則, アンペールの法則を理解できる。	
	6 週	静磁界の基本法則(2)	静磁界の発散定理, ストークスの定理を理解できる。	
	7 週	前期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答できる。	
	8 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
	9 週	静磁界のポテンシャル	静磁界のベクトルポテンシャルを理解できる。	
	10 週	静磁界中の荷電粒子の運動	電荷 q を帯びた粒子が, 静電界 E , 磁束密度 B の空間を速度 v で運動するときに受ける力 (ローレンツ力) を理解できる。	
	11 週	磁性体(1)	物質の磁性を説明し, 磁性体中の磁界を理解できる。	
	12 週	磁性体(2)	磁性体が磁化率によって分類されることと, 強磁性体の磁化現象とを理解できる。	
	13 週	磁性体表面で成り立つ法則 (境界条件)	磁性体表面について, 磁束密度 B と磁界 H に対する境界条件を理解できる。	
	14 週	磁気回路	磁気回路を用いた解法, 電気回路との対応を理解できる。	
	15 週	前期末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答できる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
後期	1 週	電磁誘導現象	電磁界における相互誘導現象, 自己誘導現象を説明する。	
	2 週	導体運動による起電力	ローレンツ力による誘起起電力を説明する。	
	3 週	自己インダクタンスと相互インダクタンス(1)	自己インダクタンスと相互インダクタンスの定義と関係式とを理解できる。	
	4 週	自己インダクタンスと相互インダクタンス(2)	自己インダクタンスと相互インダクタンスの計算法を理解できる。	
	5 週	電磁エネルギー	定常電流や電流ループがもつエネルギーを理解できる。	
	6 週	渦電流	導体内の準静磁的電磁界における関係式と, 電磁誘導現象の1つである渦電流の現象とを理解できる。	
	7 週	後期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答できる。	
	8 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
	9 週	変位電流	電界の時間的变化により発生する変位電流を理解できる。	
	10 週	ポインティングベクトル	ポインティングベクトルの定義とポインティングの定理とを理解できる。	
	11 週	電磁波の伝搬特性(1)	マクスウェル方程式による波動方程式の導出が理解できる。	
	12 週	電磁波の伝搬特性(2)	電磁界の変動である電磁波の伝搬特性を理解できる。	
	13 週	電流の表皮効果	導体に高周波数の交流電流を流した場合の表皮効果について理解できる。	
	14 週	まとめ	これまでの学習内容を理解できる。	
	15 週	学年末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答できる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった。