

教科目名 電磁気学特論 (Advanced Course of Electromagnetics)

学科名・学年 : 制御情報工学科 4年

単位数など : 必履修 2単位 (前期1コマ, 後期1コマ, 学習保証時間 45時間)

担当教官 : 鷹尾良行

授業の概要		
2, 3年生で学んだ電磁気学を基礎にして, ベクトル解析を用いた電磁現象の解析法について学ぶ. 同時に多くの問題を解き, 電磁気学の理解を深める.		
到達目標		大分高専目標 (B2), JABEE 目標 (d1④)
(1) これまでに学んだ電磁気学に関する基礎力を増す. (2) ベクトル解析を用いた電磁現象の表現方法に慣れ, 解析方法を学ぶ. (3) 演習問題を通して理解を深め, 継続的な学習ができるようにする.		
回	授 業 項 目	内 容
1-2	第1章 電荷と電界 1.1 電荷, 1.2 物質の電気的性質, 1.3 静電誘導 1.4 クーロンの法則, 1.5 電界, 1.6 複数の点電荷による電界	第1章 静電界の基本的な現象および各物理量の計算方法について復習する. ベクトル解析を導入した場合の各現象の表記方法とベクトルの演算について学習する.
3-5	1.7 ベクトルの演算	
6	1.8 電気力線, 1.9 電気力線の密度と電界の強さ	静電界の基本的な現象および各物理量の計算方法について復習する.
7	前期中間試験	
8	前期中間試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, わからなかった部分を理解する.
9-10	第1章 電荷と電界 1.10 電束と電束密度, 1.11 ガウスの法則 1.12 直角座標系・円筒座標系・球座標系	第1章 静電界の基本的な現象および各物理量の計算方法について復習すると同時に, 座標変換について学ぶ.
11	第2章 電位 2.1 電界中で電荷を移動するのに要する仕事, 2.2 電位, 2.3 電位差, 2.4 電位の傾き 2.5 電気力線と等電位面, 2.6 ベクトルの回転とストークスの定理, 2.7 静電界の保存性	第2章 電位と電界の関係を復習し, ベクトルの回転とその利用方法について学ぶ.
12-13	2.8 静電界のラプラスとポアソンの方程式, 2.10 各座標系の回転の式, 2.11 各座標系のラプラシアン	電界の解析に有効なラプラスおよびポアソン方程式について学ぶ.
14	前期期末試験	
15	前期期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, わからなかった部分を理解する.
16-18	第7章 磁界 7.1 磁気現象, 7.2 アンペアの右ねじの法則, 7.3 ビオ・サバールの法則, 7.4 アンペアの法則 7.5 磁界のポテンシャル	第7章 静磁界の基本的な現象および各物理量の計算方法について復習する. ベクトル解析を導入した場合の各現象の表記方法について学習する.
19	7.6 磁界中の電流の受ける力, 7.7 平行導線の電流間に働く電磁力, 7.8 電流の単位, 7.9 ホール効果	磁界で導入されるベクトルポテンシャルについて学習する.
20-21	7.10 電磁力による仕事	静磁界中で運動する電荷が受ける電磁力について復習し, これらにより引き起こされる電磁現象を学ぶ.
22	後期中間試験	
23	後期中間試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, わからなかった部分を理解する.
24	第8章 電磁誘導 8.1 ファラデーの法則, 8.2 交流の発生, 8.3 磁界中を運動する導体に生じる起電力, 8.4 電気・機械エネルギー変換, 8.5 渦電流	第8章 例題, 練習問題を解くことを中心に電磁誘導現象の復習を行い, 磁界についての理解を深める.
25		
26	第12章 電磁波 12.1 変位電流, 12.2 マクスウェル方程式, 12.3 マクスウェル方程式の解, 12.4 平面波, 12.5 損失のある誘電体中の電磁波, 12.6 導体と電磁波	第12章 変位電流を理解し, これまでの学習をマクスウェル方程式の形でまとめ, 電磁気学のまとめとする.
27, 28		
29	後期期末試験	
30	後期期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, わからなかった部分を理解する.
履修上の注意	低学年で学習した電磁気学は本教科の前提となる教科であるから十分復習しておくこと. 実力をつけるため適宜課題を自分で考え, 答えを出すこと. 課題の一部は提出させ, 評価の対象とする.	
教科書	山口昌一郎, 「基礎電磁気学 改訂版」, 電気学会.	
参考図書		
関連科目	微分積分, 微分方程式, 応用数学	
評価方法	最終成績 = $0.7 \times (4 \text{ 回の定期試験の平均}) + 0.3 \times (\text{課題点})$	