

教科目名 電磁気学 (Electromagnetics)

学科名・学年 : 電気電子工学科 3年

単位数など : 必修 3単位 (前期2コマ, 後期1コマ, 学習保証時間 64.5時間)

担当教員 : 高橋徹

授業の概要			
2年生で学んだ電磁気学を基礎にして, 電界現象を理解する上で重要なガウスの法則, 電位, キャパシターについて学ぶ。さらに, 磁界について, 電流による磁界, 磁気力, 電磁誘導, 磁性体について学ぶ。最後に Maxwell の方程式について学び, 電磁気現象を統括して把握する。			
達成目標と評価方法			大分高専目標(B2)
(1) 電磁気現象を電界と磁界で把握する電磁気学の方法を理解する。(定期試験)			
(2) 簡単な電磁気的状況を電磁気学のモデルを用いて分析あるいは計算できる。 具体的には, 教科書の問いと演習問題のA問題の全ておよびB問題の60%以上が解けること。(定期試験)			
(3) 演習問題を通して理解を深めるとともに, 継続的な学習ができるようにする。(課題)			
回	授 業 目 的	内 容	理解度の自己点検
1 ~ 4 5 ~ 8	[1]ガウスの法則 [2]電位	[1] 電界を規定する基礎方程式であり, 同時に電界を計算する上でも重要なガウスの法則について学ぶ。 [2] 電界を導出する上で便利であると同時に, 電荷の有するエネルギーに対応する電位の概念を導入する。電界と電位との関係を理解し, その計算法を学ぶ。	【理解の度合い】
9 ~ 12	[3]キャパシター	[3] 導体単独, または導体と導体との間に電界が存在することによって蓄えられる電気エネルギーを扱う上で便利なキャパシター(静電容量)の概念を導入し, 誘電体を含む様々の状況におけるキャパシターと電位, 電界との関係を導出する。	
13 14	[4]電流	[4] 電流を電荷の流れとしてとらえ, 電流密度と電荷密度との関係を導出する。電流のする仕事, 起電力について理解する。	
15	前期中間試験		
16 ~ 19 20 ~ 23 24 ~ 27	解答と解説 [5]電流と磁界 [6]電磁力 [7]磁性体	[5] 電流のまわりに生じる磁界について学ぶ。電流のまわりの磁界とはビオ・サバルの法則で関係づけられる。これは, アンペアの法則と磁界に関するガウスの法則によって導出される。 [6] 磁界中の電流および運動する電荷は磁界から力を受ける。これはローレンツ力によって定式化される。 [7] 磁性体は強磁性体, 常時生体, 反磁性体に分類される。磁性体は透磁率によって特徴づけることができる。強磁性体にはヒステリシス現象がともなう。	【理解の度合い】
28	前期期末試験 解答と解説		【試験の点数】 点
29 ~ 31 32 ~ 35	[8]電磁誘導 [9]インダクタンス	[8] 磁界が時間的に変動したり, 回路が磁界中を運動したりすると誘導起電力が生じる。この現象はファラデーの法則によって定式化される。 [9] 電流の周りには磁界が生じ, 磁界はエネルギーを蓄える。この磁界のエネルギーを扱う上で便利なインダクタンスの概念を導入する。インダクタンスには自己インダクタンスとコイル間の相互インダクタンスとがある。様々の導線やコイルの配置における磁界, 磁束, 誘導起電力を導出する。	【理解の度合い】
36	後期中間試験		【試験の点数】 点
37 ~ 40 41 42	解答と解説 [10]Maxwell の方程式 復習演習	[10] 変位電流を導入してアンペアの法則を完成し, 電磁気現象を完全に記述することのできる基礎方程式を Maxwell の方程式としてまとめる。あわせて電荷に働く力をローレンツ力としてまとめる。Maxwell の方程式から境界条件を導出する。さらに電磁波について学ぶ。	【理解の度合い】
43	後期期末試験 解答と解説		【試験の点数】 点
履修上の注意		実力をつけるため適宜課題を出す。章ごとに演習を行う。	【総合達成度】
教科書	原康夫, 「電磁気学」, 学術図書出版社。		
参考図書	大貫繁雄・安達三郎, 「演習電気磁気学」, 森北出版		
関連科目	基礎数学, 微分積分, 電気回路, 電磁気学を基礎とし, 電磁気学に発展し, 電子工学, 通信工学などの専門科目の基礎となる。		
総合評価	達成目標の(1)~(3)について4回の試験と課題で評価する。 総合成績 = $0.9 \times (4 \text{ 回の定期試験の平均}) + 0.1 \times (\text{課題点})$ 総合評価が60点以上を合格とする。		【総合評価】 点