

教科目名 電磁気学 (Electromagnetism)

学科名・学年 : 電気電子工学科 3年

単位数など : 必修 4単位 (前期2コマ, 後期2コマ, 学習保証時間84時間)

担当教員 : 高橋 徹

授業の概要				
電気電子工学の基礎学問の一つとして電磁気学を学習する。まず、電磁気学を学ぶ上で必要となる数学の準備を行い、クーロン力、電場、ガウスの法則、電位、静電容量、誘電体について学ぶ。つづいて電流による磁場、電磁力、電磁誘導、インダクタンス、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) 電磁気現象を電場と磁場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、教科書の演習問題の80%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	授業項目	内容	理解度の自己点検	
1-2 3-4	[1] 数学的準備 [2] 電荷と電気力	[1] 電磁気学を学習する上で必要となる数学を復習する。 [2] 電荷の間に働く電気力(クーロン力)について学ぶ。摩擦電気、電荷、導体と絶縁体、静電誘導について理解する。	【理解の度合い】	
5-9 10-14	[3] 電場とガウスの法則 [4] 電位	[3] 電磁気学の中心的概念の一つである電場の概念を導入し、ガウスの法則を学ぶ。電場の合成、電気力線について理解する。 [4] 単位電荷あたりのエネルギーに対応する電位の概念を導入する。電場と電位との関係を理解し、その計算法を学ぶ。連続的な電荷分布による電位・電場を理解し計算する。		
15 16	前期中間試験 解答と解説	[5] 種々の帯電体によって生じる電場と電位を考察する。物質中の電場、導体中の電場、電気双極子について理解する。		【試験の点数】 点 【理解の度合い】
17-20 21-24 25-27	[5] 種々の帯電体 [6] 静電容量と誘電体 [7] 電流	[6] 電場が蓄える電気エネルギーについて学ぶ。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静電容量と電位、電場との関係を導出する。境界条件について理解する。 [7] 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。		
28	前期期末試験 解答と解説		【試験の点数】 点	
29-32 33-35 36-38 39-42	[8] 電流と磁場 [9] 電磁力 [10] 電磁誘導 [11] インダクタンス	[8] 電流のまわりに生じる磁場について学ぶ。磁場はビオ・サバールの法則によって求められ、アンペアの法則と磁場に関するガウスの法則によって基礎づけられる。磁場の計算を学ぶ。 [9] 電流および運動する電荷が磁場から受ける電磁力(ローレンツ力)を理解し計算する。 [10] 磁場が時間的に変動したり、回路が磁場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。 [11] 磁場が蓄える磁気エネルギーについて学ぶ。自己インダクタンスと相互インダクタンスの概念を導入する。導線やコイルの様々の配置に対する磁場、磁束、誘導起電力を導出する。	【理解の度合い】	
43 44	後期中間試験 解答と解説	[12] 磁性体は強磁性体、常時生体、反磁性体に分類され、透磁率によって特徴づけることができる。強磁性体の磁化に伴うヒステリシス現象、磁気回路、境界条件について理解する。		【試験の点数】 点 【理解の度合い】
45-47 48-51 52-55	[12] 磁性体 [13] Maxwell の方程式 [14] まとめ・復習	[13] 変位電流を導入してアンペアの法則を修正し、電磁場現象を記述する Maxwell の方程式について理解する。本方程式から導出される電磁波について学ぶ。 [14] まとめと復習演習を行う。		
56	後期期末試験 解答と解説			
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		
教科書		山口昌一郎、「基礎電磁気学」、電気学会		
参考図書		後藤憲一、山崎修一郎「詳解電磁気学演習」共立出版		
関連科目		基礎数学、微分積分、電気回路を基礎とし、電磁気学に発展し、電気機器、電子工学、通信工学等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	