

教科目名 電磁気学 (Electromagnetism )

学科名・学年 : 電気電子工学科 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 : 佐藤秀則

授業の概要		
<p>これまでに学んだ電磁気学の諸法則には類似性や関連性があり, これらの構造をベクトル解析を用いて統一的, 体系的に理解できるようにする. ベクトル解析を学ぶには電磁気学は適した理論でもあり, ベクトル解析を学ぶこともこの講義の一つの目的である. また, 電磁波やダイポールアンテナの解析を通して動電磁場の理論の基礎を身につける.</p>		
到達目標		大分高専目標(B2), JABEE 目標(d1 )(g)
<p>(1) ベクトル解析を理解し, 電磁気学の諸法則をベクトルを用いて表記できる.                  (2) Maxwell の方程式を基礎にして電磁気学の諸法則を導出する過程を理解する.                  (3) 電磁波やダイポールアンテナの解析を通して変動する電磁場の理論の基礎を身につける.                  (4) 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.</p>		
回	授 業 項 目	内 容
1	第1章 Maxwell 方程式まで	第1章 Maxwell 方程式まで まず, これまでに学んだ電磁気学の諸法則を復習し, これらの間に関連性があることを理解する. 次に主な法則をベクトルを用いて積分形や微分形を用いて表現することを学ぶ. 最後に変位電流について学び, Maxwell の方程式を導く.
2	1.1 諸法則の復習	
3	1.2 ベクトル表現	
4	1.3 場の積分	
5	1.4 ガウスの法則とベクトル場の発散	
6	1.5 ベクトル場の発散	
7	1.6 アンペアの法則とベクトル場の回転	
-----		
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	1.7 ベクトル場の回転	第2章 静電場と静磁場 Maxwell 方程式から出発し, 静電場, 静磁場の解法を学ぶ. 次に導体系, 閉電流系のエネルギー, それらと力の関係, 静場のエネルギーについて学ぶ.
10	1.8 電場とスカラー場の勾配	
11	1.9 スカラー場の勾配	
12	1.10 変位電流と Maxwell 方程式	
13	第2章 静電場と静磁場	
14	2.1 Maxwell 方程式から	
15	2.2 静電場の方程式(Poisson 方程式)	
-----		
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	2.3 静電場の解	第3章 変動する電磁場 時間的に変化する電磁場を面電流による平面電磁波を例に物理的に理解する. 波動方程式について学んだ後, Maxwell 方程式の解を導き, ダイポールアンテナの電磁放射を解析する. 最後に変化する電磁場のエネルギーの表式を導き, 場のエネルギーの理解を深める.
17	2.4 静電場の解法	
18	2.5 静磁場の方程式と Biot-Savart の法則	
19	2.6 ベクトルポテンシャルの例	
20	2.7 導体系と閉電流系	
21	2.8 導体系と閉電流系のエネルギー	
22	2.9 仮想変位の原理	
-----		
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	2.10 静電場と静磁場のエネルギー	第3章 変動する電磁場 時間的に変化する電磁場を面電流による平面電磁波を例に物理的に理解する. 波動方程式について学んだ後, Maxwell 方程式の解を導き, ダイポールアンテナの電磁放射を解析する. 最後に変化する電磁場のエネルギーの表式を導き, 場のエネルギーの理解を深める.
25	第3章 変動する電磁場	
26	3.1 面電流による平面電磁波	
27	3.2 波動方程式	
28	3.3 Maxwell 方程式の解	
29	3.4 ダイポールアンテナからの電磁波の放射	
30	3.5 電磁場のエネルギー	
-----		
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	講義の途中でもわからなくなったらすぐに質問してよいことにする.	
教科書	大久保仁ら, 「電気磁気学」, 昭晃堂.	
参考図書	ファインマン, 「ファインマン物理学」, 岩波書店. パーセル, 「パークレー物理学コース 電磁気学」, 丸善.	
関連科目	電磁気学, 微分積分学, 通信工学, 電磁気学特論, (専攻科)	
評価方法	最終成績 = (4回の定期試験の1:2:3:4の比率で加重平均) × 0.8 + (課題点) × 0.2 - (欠席, 授業態度)	