

(科目コード : 8503320004JJ)

【改訂】第15版(2017-03-21)

【科目】電磁気学

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修 【学期・単位数】後期・2単位

【対象学科・専攻】電子情報 4年

【担当教員】雑賀 洋平

【授業目標】

4年前期から5年前期までの2年間(90時間)で古典電磁場の概要を説明できる。

古典電磁気学の体系について説明できる。

電気・電子現象について、マクスウェルの方程式(積分形)を用いて簡単な問題を解くことができる。

具体的な範囲は、静磁場、磁石、磁気クーロンの法則、電流、アンペアの法則、ピオ・サバル法則、電磁誘導である。

・電気現象、磁気現象は物理学の中で実験も含めて学んできた。この授業ではこれらを整理することで、電気磁気現象全体を系統的に理解でき、これをもとに簡単な問題を解くことができる。

【教育方針・授業概要】

・本科目の総授業時間数は45時間です。

・この科目では静磁気現象を学ぶ。とくに、電流が生成する磁場についての法則である、ピオ・サバルの法則およびアンペールの法則について理解でき、また、簡単な練習問題を解けるようにする。

・続いて、時間変動する電磁場に関する現象について学ぶ。とくに、ファラデーの法則および変位電流の法則について理解するとともに、関連する練習問題を解けるようにする。

・さらに、電気磁気現象をつかさどるマクスウェルの方程式を学び、これを理解するとともに、電磁波がこれらの方程式にもとづいて理解できることを学ぶ。また、これらに関連する簡単な練習問題が解ける能力を養成する。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：電磁気学：石井良博：コロナ社：4-339-00725-0

参考書：電磁気学：長岡洋介：岩波書店

参考書：電磁気学：長岡洋介：岩波書店

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

講義、演習を含む

【事前に行う準備学習】

この科目は、積み上げ式の科目ですので、先週学んだ履修内容についての復習、例題演習、可能ならば、発展課題へのトライなどを行うとともに、今週学ぶ履修内容について、予習しておいてください。

【備考】

電磁気学は、多くの履修科目のなかでも、学問的に最も完成度の高い科目の一つと考えられます。電気磁気現象を統一的な視点立場から、理解でき、利用できるところまで勉強することで、多くの専門分野で役立つことがわかってくると期待しています。とつきにくい科目かもしれませんが、粘り強く取り組んでほしいと思っています。

【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%、期末試験：40%、レポート：20%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	定常電流、静磁場の取り扱い	40 %	
2	静磁場、ファラデーの電磁誘導の法則、マクスウェルの方程式	40 %	
3	定常電流、静磁場、静磁場、ファラデーの電磁誘導の法則、マクスウェルの方程式に関する課題レポート	20 %	

【本校の学習・教育目標】

(B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を理解する

(C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける

各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】(電磁気学)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1-6	誘電体	誘電体、誘電率、電気双極子、分極、電束密度、電場と電束密度、静電エネルギー		
7,8	電流	電流、ジュール熱、抵抗率、導電率、微視的なオームの法則、電荷の連続式		
9-12	磁性体と磁界	磁極、磁場、磁気モーメント、磁性体、磁束密度、磁化、磁気におけるガウスの法則		
13-18	電流と磁界	右ねじの法則、アンペアの周回積分の法則、ピオ・サバルの法則、直線電流のまわりの磁界、磁気回路、磁束の計算		
19-22	電磁力と電磁誘導	フレミング左手の法則、ローレンツ力、電磁誘導、うず電流		
23-26	インダクタンスと静磁エネルギー	自己誘導と自己インダクタンス、相互誘導と相互インダクタンス、インダクタンスの接続、静磁エネルギー、インダクタンスの計算		
27-30	電磁波	変位電流、マクスウェルの方程式、微分形式、波動方程式、電磁波、平面波、ポインティングベクトル		