

(科目コード : 8503320004JJ)

【改訂】第26版(2014-08-28)

【科目】電気磁気学

【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。

電気・電子現象について、マクスウェルの方程式(微分形)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、ビオ・サバールの法則、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、ビオ・サバー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：講談社基礎物理学シリーズ4 電磁気学：横山順一：講談社：978-4-06-157024-1

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】

教科書を予習しておいてください。

【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

【JABEE評価】

(c) 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを用いる能力

(d) 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを用いて問題解決に活用できる能力(分野別要件)

工学(複合融合・新領域)分野の分野別基準

(d-1) 基礎工学の内容は、(1)設計・システム系科目群、(2)情報・論理系科目群、(3)材料・バイオ系科目群、(4)力学系科目群、(5)社会技術系科目群からなり、各群から少なくとも1科目、合計最低6科目についての知識と能力

(d-2-b) いくつかの工学の基礎的知識・技術を駆使して実験を計画・遂行し、データを正確に解析し、工学的に考察し、かつ説明・説得する能力

(d-2-d) (工学)技術者が経験する実務上の問題点と課題を理解し、適切に対応する基礎的な能力

【授業計画】（電気磁気学）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1	定常電流 1	電流密度、定常電流の保存則 1		
2	定常電流 2	定常電流の保存則 2		
3	定常電流 3	オームの法則		
4	静磁場 1	磁場をみる		
5	静磁場 2	電流同士にはたらく力 1		
6	静磁場 3	電流同士にはたらく力 2		
7	静磁場 4	磁場中の電流と電荷 1		
8	静磁場 5	磁場中の電流と電荷 2		
9	静磁場 6	磁場中の電流と電荷 3		
10	静磁場 7	ビオ・サバールの法則 1		
11	静磁場 8	ビオ・サバールの法則 2		
12	静磁場 9	ビオ・サバールの法則 3		
13	静磁場 1 0	アンペールの法則 1		
14	静磁場 1 1	アンペールの法則 2		
15	静磁場 1 2	アンペールの法則 3		
16	静磁場 1 3	微分形による表現 1		
17	静磁場 1 4	微分形による表現 2		
18	静磁場 1 5	微分形による表現 3		
19	時間変動する電磁場 1	電荷の保存則		
20	時間変動する電磁場 2	ファラデーの電磁誘導の法則 1		
21	時間変動する電磁場 3	ファラデーの電磁誘導の法則 2		
22	時間変動する電磁場 4	ファラデーの電磁誘導の法則 3		
23	時間変動する電磁場 5	自己インダクタンスと相互インダクタンス		
24	時間変動する電磁場 6	変位電流の法則		
25	マクスウェルの方程式と電磁波 1	変位電流の法則		
26	マクスウェルの方程式と電磁波 2	マクスウェルの方程式 1		
27	マクスウェルの方程式と電磁波 3	マクスウェルの方程式 2		
28	マクスウェルの方程式と電磁波 4	電磁波 1		
29	マクスウェルの方程式と電磁波 5	電磁波 2		
30	マクスウェルの方程式と電磁波 6	電磁波 3		