

(科目コード : 8305420004EE)

【改訂】第31版(2013-03-26)

【科目】電磁気学演習

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修

【学期・単位数】後期・1単位

【対象学科・専攻】電子メディア 4年

【担当教員】青木 利澄

【授業目標】

- ・簡単な導体系の電気容量の計算ができる。
- ・磁場中の荷電粒子の運動を導くことができる。
- ・ビオ・サバルの法則を用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。
- ・アンペールの法則を用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。
- ・ベクトルポテンシャルを用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。
- ・電磁誘導の法則の簡単な応用問題を解くことができる。
- ・簡単な構造の導体系の自己インダクタンス、相互インダクタンスの計算ができる。
- ・微分方程式に基づいてコイルを含む簡単な回路の解析ができる。
- ・誘電体中の電場に関する基本問題を解くことができる。
- ・マクスウェル方程式から一軸方向へ伝わる波動方程式を導くことができる。
- ・マクスウェル方程式に関する基本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22.5時間である。電磁気学の講義と一体のものとして演習を行う。講義内容の理解を深めるため、各授業の最後に課題問題を与え、各自が事前にそれを解いて(できる範囲でよい)次の授業に臨む。授業では課題問題を解き方を解説する。授業中に配布する用紙に各自がその解法をトレースし毎回提出する。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：電磁気学(1)：長岡洋介：岩波書店

教科書：電磁気学(2)：長岡洋介：岩波書店

参考書：例解 電磁気学演習：長岡・丹慶：岩波書店

参考書：基礎演習シリーズ 電磁気学：中山正敏：裳華房

【メッセージ】

電磁気学を理解していることと電磁気学の問題が解けることは違います。できるだけ多くのパターンの問題を解き、その解法に慣れることが大切です。

【事前に行う準備学習】

3年次の電磁気学 および電磁気学演習 を履修しているか、その内容に相当する知識を有すること。

【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 | 簡単な導体系の電気容量の計算ができる。                                   | 20 % | 定期試験16%、レポート4%の割合で評価する。 |
| 2 | ビオ・サバルの法則・アンペールの法則を用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。               | 20 % | 定期試験16%、レポート4%の割合で評価する。 |
| 3 | 磁場中の荷電粒子の運動に関する基本的な問題が解ける。<br>電磁誘導の法則に関する簡単な応用問題が解ける。 | 20 % | 定期試験16%、レポート4%の割合で評価する。 |
| 4 | 誘電体中の電場に関する基本的な問題が解ける。                                | 20 % | 定期試験16%、レポート4%の割合で評価する。 |
| 5 | マクスウェル方程式に基づいて、電磁場の伝播に関する基礎的問題が解ける。                   | 20 % | 定期試験16%、レポート4%の割合で評価する。 |

【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】（電磁気学演習）

| 回数   | 授業の主題                       | 内容                                   | レポート | 宿題 |
|------|-----------------------------|--------------------------------------|------|----|
| 第1回  | 導体と静電場(1)                   | ・導体系の電気容量の計算(1)                      |      |    |
| 第2回  | 導体と静電場(2)                   | ・導体系の電気容量の計算(2)                      |      |    |
| 第3回  | 電流と静磁場(1)                   | ・磁場中の荷電粒子の運動                         |      |    |
| 第4回  | 電流と静磁場(2)                   | ・ビオ・サバルの法則の応用                        |      |    |
| 第5回  | 電流と静磁場(3)                   | ・アンペールの法則の応用                         |      |    |
| 第6回  | 電流と静磁場(4)                   | ・ベクトルポテンシャルを用いた磁場計算                  | レポート |    |
| 第7回  | 中間試験                        |                                      |      |    |
| 第8回  | ・ 中間試験の答案返却<br>・ 電磁誘導の法則(1) | ・ 中間試験の解答の解説<br>・ 電磁誘導の法則の基本問題       |      |    |
| 第9回  | 電磁誘導の法則(2)                  | ・ 自己インダクタンスの計算                       |      |    |
| 第10回 | 電磁誘導の法則(3)                  | ・ 相互インダクタンスの計算                       |      |    |
| 第11回 | 電磁誘導の法則(4)                  | ・ コイルを含んだ回路の磁気エネルギーの計算               | レポート |    |
| 第12回 | 物質中の電場(1)                   | ・ 誘電体の簡単な応用問題(1)                     |      |    |
| 第13回 | 物質中の電場(2)                   | ・ 誘電体の簡単な応用問題(2)                     |      |    |
| 第14回 | マクスウェル方程式と電磁波(1)            | ・ 変位電流、ポインティングベクトル、マクスウェル方程式に関する基本問題 |      |    |
| 第15回 | マクスウェル方程式と電磁波(2)            | ・ 電磁波の伝播に関する基本問題                     | レポート |    |