

|  |  |                             |                           |                         |    |                   |
|--|--|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----|-------------------|
| 4年   | 科目   | 電磁気学                        | 講義                        | 通年                      | 担当 | 芹澤 弘秀             |
| 制御情報工学科  |  | Electromagnetism            | 必修                        | 2学修単位 (講義60+<br>自学自習30) |    | SERIZAWA Hirohide |
| 授業の概要  |  |                             |                           |                         |    |                   |
| <p>今日、電気磁気現象はあらゆる分野に応用されており、電磁気学の知識は必要不可欠なものとなっている。特にエネルギー・情報・通信・制御などの工学分野において、研究・開発・設計などに携わる技術者になるためには、電磁現象の定量的表現に習熟し、システムを構成する要素の電磁的特性を把握しその動作原理を理解することが要求される。本講義では、そのために必要となる電磁現象の諸法則とそれを扱うための数学的手法(ベクトル解析)を、詳細にかつ平易に解説し、1年をかけて電磁界の基本式であるマクスウェルの方程式を導く。</p> |  |                             |                           |                         |    |                   |
| 本校学習・教育目標(本科のみ)  |  | 目標                          | 説明                        |                         |    |                   |
|  | ○  | 1                           | 技術者の社会的役割と責任を自覚する態度       |                         |    |                   |
|  |  | 2                           | 自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力   |                         |    |                   |
|  |  | 3                           | 工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力     |                         |    |                   |
|  |  | 4                           | 豊かな国際感覚とコミュニケーション能力       |                         |    |                   |
|  |  | 5                           | 実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢  |                         |    |                   |
| プログラム学習・教育目標<br>(プログラム対象科目のみ)  | 実践指針<br>(プログラム対象科目のみ)  |                             | 実践指針のレベル<br>(プログラム対象科目のみ) |                         |    |                   |
| 授業目標   |  |                             |                           |                         |    |                   |
| <p>1. ベクトルに関する基本的な計算ができる。<br/>                 2. 電場と電位の知識を利用して、静電場に関する基本的な問題を解くことができる。<br/>                 3. 電流と磁場の知識を利用して、静磁場と変動磁場に関する基本的な問題を解くことができる。</p>   |  |                             |                           |                         |    |                   |
| 授業計画   |  |                             |                           |                         |    |                   |
| 第1回  | ガイダンス、ベクトルの基礎  | ガイダンス、ベクトルの和と差、ベクトルの成分表記    |                           |                         |    |                   |
| 第2回  | ベクトル解析   | 1. ベクトルの代数(内積と外積の基礎)        |                           |                         |    |                   |
| 第3回  |  | 2. ベクトルの代数(内積と外積の応用)        |                           |                         |    |                   |
| 第4回  |  | 3. スカラー場の勾配(意味と例題)          |                           |                         |    |                   |
| 第5回  |  | 4. ベクトル場の発散(意味と例題)          |                           |                         |    |                   |
| 第6回  |  | 5. ベクトル場の回転(意味と例題)          |                           |                         |    |                   |
| 第7回  |  | 6. 線積分、面積分、体積分              |                           |                         |    |                   |
| 第8回  | 前期中間試験   |                             |                           |                         |    |                   |
| 第9回  |  | 試験解説、7. ガウスの発散定理            |                           |                         |    |                   |
| 第10回   |  | 8. ストークスの定理                 |                           |                         |    |                   |
| 第11回   | 静電場  | 1. クーロンの法則と電場               |                           |                         |    |                   |
| 第12回   |  | 2. 電位と保存場                   |                           |                         |    |                   |
| 第13回   |  | 3. ガウスの法則                   |                           |                         |    |                   |
| 第14回   |  | 4. ガウスの法則(応用)               |                           |                         |    |                   |
|  | 前期末試験  |                             |                           |                         |    |                   |
| 第15回   |  | 試験解説、5. 双極子による電場            |                           |                         |    |                   |
| 第16回   |  | 6. 多重極による電場                 |                           |                         |    |                   |
| 第17回   | 導体系の静電場  | 1. 도체表面の電場の性質               |                           |                         |    |                   |
| 第18回   |  | 2. 도체内の空洞の電場、静電容量           |                           |                         |    |                   |
| 第19回   |  | 3. 電位係数、静電遮蔽                |                           |                         |    |                   |
| 第20回   | 誘電体  | 1. 誘電体の性質                   |                           |                         |    |                   |
| 第21回   |  | 2. 誘電体中の静電場                 |                           |                         |    |                   |
| 第22回   | 電流と静磁場   | 1. 電流密度、電流・電荷の連続の式          |                           |                         |    |                   |
| 第23回   | 後期中間試験   |                             |                           |                         |    |                   |
| 第24回   |  | 試験解説、2. アンペールの力の法則          |                           |                         |    |                   |
| 第25回   |  | 3. ビオ・サバルの法則                |                           |                         |    |                   |
| 第26回   |  | 4. アンペールの周回積分の法則            |                           |                         |    |                   |
| 第27回   |  | 5. 演習問題                     |                           |                         |    |                   |
| 第28回   | 電磁誘導   | 1. ファラデーの電磁誘導の法則            |                           |                         |    |                   |
| 第29回   |  | 2. ファラデーの電磁誘導の法則(応用)        |                           |                         |    |                   |
|  | 後期末試験  |                             |                           |                         |    |                   |
| 第30回   |  | 試験解説、まとめ(マクスウェル方程式)、授業アンケート |                           |                         |    |                   |
| 評価方法と基準  | 前期中間試験を15%、前期末試験を20%、後期中間試験を20%、後期末試験を20%、課題レポートを20%、授業態度(ノート検査等)を5%の重みとして成績評価を行う。60点以上を合格とする。   |                             |                           |                         |    |                   |
| 教科書等   | 電磁気学 前田和茂・小林俊雄 共著 森北出版、プリント(適宜配布する)  |                             |                           |                         |    |                   |
| 備考   | <p>1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。<br/>                 2. 授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。</p> |                             |                           |                         |    |                   |