

| | | | | | |
|--|---|--|---|--|--------|
| 茨城工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和05年度 (2023年度) | 授業科目 | 電磁気学 I |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0034 | | 科目区分 | 専門 / 必修 | |
| 授業形態 | 講義 | | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 2 | |
| 開設学科 | 国際創造工学科 電気・電子系 | | 対象学年 | 3 | |
| 開設期 | 通年 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 柴田尚志「例題と演習で学ぶ電磁気学」(森北出版) | | | | |
| 担当教員 | 澤島 淳二 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 1. 静電磁界に関する基本法則をもとに、電界ベクトルや電位、磁束密度などを計算できる。 2. 電磁気学に関連する基本用語の意味や基本法則を理解し、説明できる。 | | | | | |
| ルーブリック | | | | | |
| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 | | |
| 評価項目1 計算力 | 静電磁界に関する複数の基本法則や定義式を組み合わせて、電界ベクトルや電位、磁束密度などに関する発展的な問題を計算できる。 | 静電磁界に関する基本法則をもとに、電界ベクトルや電位、磁束密度などを計算できる。 | 静電磁界に関する基本法則をもとに、電界ベクトルや電位、磁束密度などを計算できない。 | | |
| 評価項目2 法則の理解 | 電磁気学に関連する基本用語の意味や基本法則を理解し、複数の基本法則の関係についても説明できる。 | 電磁気学に関連する基本用語の意味や基本法則を理解し、説明できる。 | 電磁気学に関連する基本用語の意味や基本法則を理解しておらず、説明できない。 | | |
| 評価項目3 | | | | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 学習・教育到達度目標 (A) | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 電界や磁界がその源である電荷や電流からどのように得られるのかを学び、基本的な電気、磁気現象について理解する。また、多くの例題を自ら解くことにより、電磁気現象に対する考え方を修得する。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 講義と受講生の問題演習により授業を進める。 | | | | |
| 注意点 | 電磁気現象を十分に理解するためには、微積分やベクトル解析を中心とした数学の知識が不可欠である。受講生は、学んできた解析学の知識と計算力を高めるように日頃の復習を行うこと。教科書の演習問題や授業時に提示した問題を自ら解いて、必ず復習すること。また、理解できない部分があれば、授業終了後やオフィスアワーなどの時間を利用して質問すること。なお、本科目は、卒業後、電気主任技術者の免状交付申請を行うために開設されている科目である。成績報告は、全ての試験で評価割合に示した通りに行う。 | | | | |
| 授業の属性・履修上の区分 | | | | | |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング | | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 | | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 電界とクーロン力 (1) | クーロンの法則を説明でき、電荷間に働く力や電界を計算できる | |
| | | 2週 | 電界とクーロン力 (2) | 複数の点電荷間に働くクーロン力を計算できる | |
| | | 3週 | 電界とクーロン力 (3) | 複数の点電荷による電界ベクトルを計算できる | |
| | | 4週 | ガウスの法則 (1) | 電場(電界)に関するガウスの法則を説明できる | |
| | | 5週 | ガウスの法則 (2) | ガウスの法則を用いて、線状や平面上に分布した電荷が作る電場(電界)を計算できる | |
| | | 6週 | ガウスの法則 (3) | ガウスの法則を用いて、球対称などに分布した電荷の作る電場(電界)を計算できる | |
| | | 7週 | (中間試験) | | |
| | 2ndQ | 8週 | 電界と電位 (1) | 電界のする仕事と電位を説明できる | |
| | | 9週 | 電界と電位 (2) | 電位と電界との関係を説明できる | |
| | | 10週 | 電界と電位 (3) | 電界をもとに電位や電位差を計算できる | |
| | | 11週 | 電界と電位 (4) | 電界が保存的であることを計算で考察できる | |
| | | 12週 | 電界と電位 (5) | 連続的に分布する電荷による電界や電位を計算できる | |
| | | 13週 | 電流 (1) | 電流密度、導電率、抵抗率を説明できる | |
| | | 14週 | 電流 (2) | オームの法則とジュールの法則を説明できる | |
| | | 15週 | (期末試験) | | |
| | | 16週 | 総復習 | これまでのまとめ | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 電流と静磁場(静磁界) (1) | ビオ・サバルの法則を用いて、無限直線電流の作る静磁場(静磁界)を計算できる | |
| | | 2週 | 電流と静磁場(静磁界) (2) | ビオ・サバルの法則を用いて、円電流などの作る静磁場(静磁界)を計算できる | |
| | | 3週 | 電流と静磁場(静磁界) (3) | アンペールの法則を用いて、無限直線電流の作る静磁場(静磁界)を計算できる | |
| | | 4週 | 電流と静磁場(静磁界) (4) | アンペールの法則を用いて、円筒状など電流の作る静磁場(静磁界)を計算できる | |
| | | 5週 | 電流と静磁場(静磁界) (5) | 磁束密度をもとに任意の開曲面を通過する磁束を計算できる | |
| | | 6週 | 電流と電磁力 (1) | 静磁場(静磁界)が電流に及ぼす力(電磁力)を説明でき、計算できる | |

| | | | |
|------|-----|-----------|---|
| 4thQ | 7週 | (中間試験) | |
| | 8週 | 電流と電磁力(2) | ローレンツ力を説明でき、一様な電磁界中での荷電粒子の運動を計算できる |
| | 9週 | 電磁誘導(1) | ファラデーの電磁誘導の法則を記述し、説明できる磁界中のコイルに生じる誘導起電力を計算できる |
| | 10週 | 電磁誘導(2) | 磁界中を運動する導体に発生する起電力を計算できる |
| | 11週 | インダクタンス | 自己インダクタンス、相互インダクタンスを説明でき、計算できる |
| | 12週 | 磁気エネルギー | 磁気エネルギーを説明でき、計算できる |
| | 13週 | 電界の応用(1) | 電気双極子のつくる電場(電界)や電位の計算ができる |
| | 14週 | 電界の応用(2) | 電気映像法を用いて電場(電界)や電位の計算ができる |
| | 15週 | (期末試験) | |
| | 16週 | 総復習 | これまでのまとめ |

評価割合

| | 試験 | 課題レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---------|----|--------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |