

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|
| 石川工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和03年度(2021年度) | 授業科目 | 電気磁気学 I I |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 20214 | | 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 | 電気工学科 | | 対象学年 | 4 | |
| 開設期 | 通年 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 工科の物理「電気磁気学」 渡辺征夫・青柳晃共著 培風館 | | | | |
| 担当教員 | 山田 悟 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> アンペールの法則より磁束密度を求めることができる。 ビオサバールの法則より磁束密度を求めることができる。 磁束密度から磁束を求めることができる。 ローレンツ力から運動を求めることができる。 ベクトルポテンシャルについて説明できる。 B, H, M, μ の関係を説明できる。 磁界に関する境界条件を理解している。 磁気回路における計算ができる。 インダクタンスを算出できる。 磁界のエネルギーを計算できる。 磁界のエネルギーを使って力を計算できる。 表皮効果、渦電流を説明できる。 交流における電流連続を説明できる。 マクスウェルの方程式を説明できる。 ポインティングベクトルを説明できる。 電磁波について説明できる。 | | | | | |
| 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 |
| 到達目標 項目 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, | 電気磁気学の基本事項を理解し、具体例を示して説明できる。 | | 電気磁気学の基本事項を理解し、説明できる。 | | 電気磁気学の基本事項を理解することが困難である。 |
| 到達目標 項目 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11 | 電気磁気学の基本原理を理解し、発展的な計算問題を解くことが出来る。 | | 電気磁気学の基本原理を理解し、基本的な計算問題を解くことができる。 | | 電気磁気学の基本原理を理解することが困難である。 |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 2 創造工学プログラム B1 専門(電気電子工学) 創造工学プログラム B2 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 電気磁気学は、電気工学の基礎となる物理学である。したがって、電気系技術者は、必ずこれを修得しなければならない。ベクトル解析や線・面・体積の積分の具体的な計算を演習し、解析的な数学力を定着させる。物理法則からH, B, L等を求めるための具体的な式をつくる過程を演習し、物理法則を深く理解させる。この授業では、技術者として必要な基礎学力と専門知識を身につけるとともに、電気磁気学を通して、意欲的・実践的に、課題解決に取り組む能力を身につける事を目標とする。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 【事前事後学習など】授業時間および宿題としての演習の提出は、授業の取り組み方として評価する。 【関連科目】電気工学基礎I, 電気工学基礎II, 電気磁気学 I, 応用物理 I 【MCC対応】V-C-2電気磁気 | | | | |
| 注意点 | 授業時間中に随時演習を行う。演習時間を積極的に利用し、疑問点や不明な点をなくすること。 授業時間外でも疑問点や不明点が生じた場合、質問にくること。 電気工学基礎I、電気磁気学Iの知識は必須であり、随時復習を行うことが必要である。 演習問題を解くためには、ベクトル解析の知識が必要である。 【評価方法・評価基準】前期中間、前期末、後期中間、学年末の定期試験の他、達成度試験を実施する。 前期末：定期試験(80%)、レポート(20%) 学年末：全定期試験(80%)、達成度試験(10%)、レポート(10%) 成績の評価基準として60点以上を合格とする。電気磁気学達成度試験は、合格点を60点とし、合格しない学生は本科目が不可となる。 | | | | |
| テスト | | | | | |
| 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 type="checkbox"/> ICT 利用 | | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | |
| <input 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 | 磁界とは(電流・磁束密度・力等) | 電流に働く力と磁束密度について説明できる。 | |
| | | 2週 | アンペールの周回積分の法則 | アンペールの法則を理解し説明できる。 | |
| | | 3週 | 磁束密度計算 1 | アンペールの周回積分の法則を用いて磁束密度を計算できる。 | |
| | | 4週 | ビオ・サバールの法則 | ビオ・サバールの法則を理解し、説明できる。 | |
| | | 5週 | 磁束密度計算 2 | ビオ・サバールの法則を用いて磁束密度計算が出来る。 | |
| | | 6週 | ローレンツ力の計算演習 | ローレンツ力の計算ができる。 | |
| | | 7週 | 磁位と磁気モーメント | 磁位と磁気モーメントについて理解し、説明できる。 | |
| | | 8週 | ベクトルポテンシャル | ベクトルポテンシャルについて理解し、説明できる。 | |
| | 2ndQ | 9週 | 磁性体とは(磁化、透磁率) | 磁性体・磁化・透磁率について理解し、説明できる。 | |
| | | 10週 | 磁界のエネルギー | 磁界のエネルギーを計算できる。 | |
| | | 11週 | ヒステリシス損 | ヒステリシス損について理解し、説明できる。 | |
| | | 12週 | 磁性体の境界条件 | 磁性体の境界条件について理解し、説明できる。 | |

| | | | | |
|----|------|-----|------------------|------------------------------|
| | | 13週 | 境界条件計算演習 | 境界条件についての計算ができる。 |
| | | 14週 | 磁気回路 | 磁気回路を理解し、説明できる。 |
| | | 15週 | 磁気回路計算演習 | 磁気回路の計算ができる。 |
| | | 16週 | テスト返却と解説 | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 電磁力 | 電磁力を理解し、説明できる。 |
| | | 2週 | 電磁誘導 | 電磁誘導を理解し、説明できる。 |
| | | 3週 | 電磁誘導の計算演習 | 電磁誘導の計算ができる。 |
| | | 4週 | インダクタンス | インダクタンスについて理解し、説明できる。 |
| | | 5週 | インダクタンスの算出演習 | インダクタンスの算出計算ができる。 |
| | | 6週 | インダクタンスと磁界のエネルギー | インダクタンスに蓄えられた磁界のエネルギーを計算できる。 |
| | | 7週 | 磁界のエネルギーと力 | 磁界のエネルギーからコイルに働く力を計算できる。 |
| | | 8週 | 表皮効果、渦電流 | 表皮効果、渦電流について理解し、説明できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 変位電流 | 変位電流について理解し、説明できる。 |
| | | 10週 | 電磁気学達成度試験 | |
| | | 11週 | マクスウェルの方程式 | マクスウェルの方程式を理解し、説明できる。 |
| | | 12週 | 電磁波とは | 電磁波について理解し、説明できる。 |
| | | 13週 | ポインティングベクトル | ポインティングベクトルについて理解し、説明できる。 |
| | | 14週 | 波動方程式 | 波動方程式を理解し、説明できる。 |
| | | 15週 | 電磁波の伝搬 | 電磁波の伝搬を理解し、説明できる。 |
| | | 16週 | テスト返却と解説 | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 | |
|---------------------------------|----------|----------|-----------|-----------------------------|-----|--|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電磁気 | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。 | 4 | |
| | | | | 電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。 | 4 | |
| | | | | 電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。 | 4 | |
| | | | | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。 | 4 | |
| | | | | ローレンツ力を説明できる。 | 4 | |
| | | | | 磁気エネルギーを説明できる。 | 4 | |
| | | | | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。 | 4 | |
| | | | | 自己誘導と相互誘導を説明できる。 | 4 | |
| 自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。 | 4 | | | | | |

評価割合

| | 試験 | レポート | 達成度試験 | 合計 |
|---------|----|------|-------|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 10 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 80 | 10 | 10 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |