

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| 苫小牧工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和04年度(2022年度) | 授業科目 | 電気磁気学 I | |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0002 | 科目区分 | 専門 / 必修 | | |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 2 | | |
| 開設学科 | 創造工学科(電気電子系共通科目) | 対象学年 | 2 | | |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 2 | | |
| 教科書/教材 | [教科書]ノマド・ワークス、「基本からわかる電気数学」ナツメ社、石井良博著「電気磁気学」コロナ社、[参考資料]石井良博著「よくわかる電気磁気学」電気書院、高橋 寛 監修「電気基礎(上)」コロナ社 | | | | |
| 担当教員 | 奥山 由 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 1) クーロン力や電界、電位の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。 2) 導体、誘電体や静電エネルギーの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。 3) ビオ・サバールの法則、アンペールの法則やローレンツ力の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。 4) 電磁誘導についての基礎知識をもち、自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。 | | | | | |
| ループリック | | | | | |
| | 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 | クーロン力や電界、電位の基礎知識を持ち、それらの諸量を求めることができる。 | 点電荷に働くクーロン力の計算及びガウスの法則を使って電界の計算ができる。 | 左項目が出来ない。 | | |
| 評価項目2 | 導体、誘電体や静電エネルギーの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。 | 静電容量を計算できる。 | 左項目が出来ない。 | | |
| 評価項目3 | ビオ・サバールの法則、アンペールの法則やローレンツ力の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。 | ビオ・サバールの法則やアンペールの法則を用いて磁界を求めることができる。 | 左項目が出来ない。 | | |
| 評価項目4 | 電磁誘導についての基礎知識をもち、自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。 | 電磁誘導を用いて誘導起電力を計算でき、自己誘導と総合誘導を説明できる。 | 左項目が出来ない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| I 人間性 II 実践性 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 電気磁気学は、電気電子工学の重要な基礎分野であるため、電気磁気現象を論理的・定量的に学び、電気電子技術者にとって必要な基礎となる知識を身に付ける。特に第2学年では、電気磁気学に必要な電気数学及び電気磁気学の全体の概要について学ぶ。そのため、第1学年で学んだ数学と第2学年以降で学ぶ数学および物理基礎に関する基礎知識を良く勉強すること。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 達成目標に関する内容の試験および課題レポートで達成度を評価する。前期は課題30%、前期期末試験20%、後期は課題15%、理解度確認試験15%、定期試験20%で成績評価をする。また、定期試験は後期のみに行い前期は行わない。学業成績が60点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。 | | | | |
| 注意点 | 基本的には講義が中心となる。また、微積分、ベクトルについて数学よりも早い進捗で取り扱っていくので、理解を深めるために課題演習をしっかりと行うこと。授業計画の授業内容・方法における()内は、その内容を勉強するにあたり、特に重要となる数学や物理の基礎事項である。 | | | | |
| 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 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 | 1週 | ガイダンス/電荷と力 | 電荷や帯電について説明できる。 | | |
| | 2週 | クーロンの法則I(関数とグラフ) | クーロン力について説明することができ、2つの電荷間に働く力の計算、グラフ化ができる。 | | |
| | 3週 | クーロンの法則II(三角関数と力の合成) | クーロンの法則を用いて、直線状に並ぶ複数の電荷による力を計算できる。 | | |
| | 4週 | クーロンの法則III(三角関数と力の合成) | クーロンの法則を用いて、複数の電荷による力を計算できる。 | | |
| | 5週 | クーロンの法則と電界 | 点電荷によって発生するクーロン力と電界の関係がわかる。 | | |
| | 6週 | 点電荷の作る電界の計算 | 点電荷の作る電界の計算できる。 | | |
| | 7週 | 電気力線と電界 | 電気力線と電界の関係について説明が出来る。 | | |
| | 8週 | ガウスの法則(微積分) | ガウスの法則がわかる。 | | |
| | 2ndQ | 9週 | ガウスの法則の積分形(微積分) | ガウスの定理の積分形がわかる。 | |
| | | 10週 | 理解度確認試験 | これまでの内容についての試験問題を解くことができる。 | |
| | | 11週 | 電位(微積分) | 電位、電圧と電界の関係についてわかる。 | |
| | | 12週 | コンデンサの接続と静電容量 | コンデンサの接続と静電容量の計算がわかる。 | |
| | | 13週 | 平行平板コンデンサの静電容量 | 平行平板コンデンサの静電容量が計算できる。 | |
| | | 14週 | コンデンサに蓄えられるエネルギー | コンデンサに蓄えられるエネルギーが計算できる。 | |

| | | | | |
|----|------|-----|---------------------|---|
| | | 15週 | 静電エネルギー | 静電エネルギーについて説明することができる。 |
| | | 16週 | 定期試験 | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 誘電体と誘電率 | 誘電体と誘電率について説明できる。 |
| | | 2週 | 電気双極子と分極 | 電気双極子モーメントや分極の大きさを計算できる。 |
| | | 3週 | 分極と電束密度 | 誘電体中でガウスの定理が適用でき、静電容量や静電エネルギーが計算できる。 |
| | | 4週 | 磁極の間のクーロンの法則と磁力線 | 磁極の間のクーロンの法則を用いて磁極間の力の計算ができ、磁力線について説明できる。 |
| | | 5週 | 理解度確認試験 | |
| | | 6週 | 磁気モーメントと磁性体の磁化 | 磁気モーメントと磁化について説明できる。 |
| | | 7週 | 磁束密度と透磁率及び強磁性体の磁化 | 磁束密度と透磁率の関係及び強磁性体、ヒステリシスについて説明できる。 |
| | | 8週 | 右ねじの法則とアンペールの法則I | 右ねじの法則について説明でき、アンペールの法則を使って直線電流が作る磁界の計算ができる。 |
| | 4thQ | 9週 | 右ねじの法則とアンペールの法則II | 右ねじの法則について説明でき、アンペールの法則を使ってソレノイドが作る磁界の計算ができる。 |
| | | 10週 | ビオ・サバルの法則 | ビオ・サバルの法則を使って磁界の計算ができる。 |
| | | 11週 | 磁界中の電流に作用する力 | フレミング左手の法則について説明でき電磁力を求めることができる。 |
| | | 12週 | ローレンツ力 | ローレンツ力が計算できる。 |
| | | 13週 | 電磁誘導 | 電磁誘導を説明でき、ファラデーの法則・レンツの法則を用いて誘導起電力の計算ができる。 |
| | | 14週 | 自己インダクタンス、相互インダクタンス | 自己インダクタンス、相互インダクタンスを求めることができる。 |
| | | 15週 | コイルに蓄えられるエネルギー | コイルに蓄えられる磁気エネルギーを計算できる。 |
| | | 16週 | 定期試験 | |

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 | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 | 3 | 前1,前2,前3,前4,前5,前10 |
| | | | | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 | 3 | 前6,前11,後3,後5 |
| | | | | ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。 | 3 | 前7,前8,前9,前10 |
| | | | | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。 | 3 | 前6,前7,前8,前9,前10 |
| | | | | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。 | 3 | 後1,後2,後3,後5 |
| | | | | 静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。 | 3 | 前12,前13 |
| | | | | コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 | 3 | 前12,前13 |
| | | | | 静電エネルギーを説明できる。 | 3 | 前14,前15 |
| | | | | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。 | 3 | 後4,後5,後6,後7 |
| | | | | 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。 | 3 | 後10 |
| | | | | 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。 | 3 | 後8,後9 |
| | | | | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。 | 3 | 後11 |
| | | | | ローレンツ力を説明できる。 | 3 | 後12 |
| | | | | 磁気エネルギーを説明できる。 | 3 | 後15 |
| | | | | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。 | 3 | 後13 |
| 自己誘導と相互誘導を説明できる。 | 3 | 後14 | | | | |
| 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。 | 3 | 後14 | | | | |

評価割合

| | 課題 | 理解度確認試験 | 前期期末試験 | 定期試験 | | 合計 |
|---------|----|---------|--------|------|---|-----|
| 総合評価割合 | 45 | 15 | 20 | 20 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 30 | 10 | 15 | 15 | 0 | 70 |
| 専門的能力 | 15 | 5 | 5 | 5 | 0 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |