

| | | | | | |
|---|--|---|--|---------|--------|
| 石川工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和04年度 (2022年度) | 授業科目 | 電気回路 I |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 20313 | | 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 | 電子情報工学科 | | 対象学年 | 3 | |
| 開設期 | 通年 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 「基礎からの交流理論」(電気学会)「電気回路(ドリルと演習シリーズ)」(電気書院) | | | | |
| 担当教員 | 小村 良太郎, 三吉 建尊 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ベクトル記号法による交流回路の電圧・電流を計算できる。 2. 相互誘導回路の電圧・電流を計算できる。 3. 理想変成器を説明できる。 4. 簡単なRLC回路のベクトル軌跡を描くことができる。 5. 閉路/節点解析法による回路方程式を作ることができる。 6. キルヒホッフの法則を説明し、交流回路の計算ができる。 7. 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を説明し計算ができる。 8. 網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。 9. 重ねの理やテブナンの定理等を説明し計算ができる。 10. 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。 11. 直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。 12. フーリエ級数を用いて、ひずみ波の基本波や高調波を計算できる。 13. ひずみ波電圧・電流の実効値を計算できる。 14. ひずみ波の波形率、波高率、ひずみ率を計算できる。 15. ひずみ波起電力を含む回路の電流や電力を計算できる。 16. 四端子回路の様々なパラメータを求めることができる。 17. 単純な回路の四端子パラメータを組み合わせて複雑な回路の四端子パラメータを求めることができる。 18. Bartlettの二等分定理を用いて等価なラチス回路を作れる。 19. 円滑なコミュニケーションを図ることができる。 | | | | | |
| 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 | | |
| 到達目標項目1 | ブリッジ回路の電圧・電流をベクトル記号法で表現できる。 | RL,Cを用いた直並列回路の電圧・電流をベクトル記号法で表現できる。 | RL,RC,RLC直列回路の電圧・電流をベクトル記号法で表現できない。 | | |
| 到達目標項目2 | 相互誘導回路の等価回路を作成し、電圧・電流が計算でき、結合回路の共振現象を説明できる。 | 相互誘導回路の等価回路を作成し、電圧・電流を計算するための式を立式し、電圧・電流を計算できる。 | 相互誘導回路の等価回路を作成し、電圧・電流を計算するための式を立式できない。 | | |
| 到達目標項目3 | 理想変成器を使った回路の電流・電圧を計算できる。 | 理想変成器の一次側と二次側の電流・電圧の関係がわかる。 | 変成器を理想変成器とするための条件がわからない。 | | |
| 到達目標項目4 | ベクトル軌跡を描くための問題と解答を作ることができる。 | RL,RC,RLC回路で、周波数を変化させた時の電圧、電流、インピーダンス、アドミタンスのベクトル軌跡を描くことができる。 | RL,RC,RLC回路のインピーダンス・アドミタンスの式を立式できない。 | | |
| 到達目標項目5、8、9、11 | 回路方程式を過不足なく作り解くことができる。 | 回路方程式を作り解くことができる。 | 回路方程式を作ることができない。 | | |
| 到達目標項目6 | キルヒホッフの法則に関する問題と解答を作ることができる。 | キルヒホッフの法則を説明でき、RL,RC,RLC直並列回路の電圧・電流を計算できる。 | キルヒホッフの法則を説明できない。 | | |
| 到達目標項目7 | ブリッジ回路の電圧・電流を計算でき複素数で表現できる。 | RL,Cを用いた直並列回路の電圧・電流を計算でき複素数で表現できる。 | RL,RC,RLC直列回路の電圧・電流を計算でき複素数で表現できない。 | | |
| 到達目標項目10 | 交流回路の電力を計算でき、各種パラメータの意味を説明できる。 | 交流回路の電力を計算できる。 | 交流回路の電力とは何かを知らない。 | | |
| 到達目標項目12~15 | ひずみ波の周波数成分を計算し実効値、波形率、波高率、ひずみ率を計算でき、他者になぜそのようになるか説明できる。 | ひずみ波の周波数成分を計算し実効値、波形率、波高率、ひずみ率を計算できる。 | ひずみ波とは何を知らない。 | | |
| 到達目標項目16~18 | 四端子回路のパラメータを計算できどのような場面で活用できるか適切に説明できる。 | 四端子回路のパラメータを計算できる。 | 四端子回路とはどのようなものか知らない。 | | |
| 到達目標項目19 | 自分の意見を表現し他者を納得させることができる。 | 自分の意見を表現できる。 | 他者の意見を素直に聞くことができない。 | | |
| 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 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 電気回路は電子情報工学分野の基礎的な考え方を多く含んでいる。ここでは、正弦波交流を加えた回路の電圧・電流分布を知る一般的な解析法、ひずみ波交流の取り扱い方、回路網の電氣的性質の一般的な表現法である四端子回路網について学ぶ。これらの学習を通して、電気回路の計算技法、共振回路、結合回路、交流電力に関する基礎学力を身につけ、課題解決能力を養う。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | <p>【事前事後学習など】授業内容の理解を深めるため、レポート・演習課題等を課す。 【その他の履修上の注意事項や学習上の助言】普段の予習・復習が大切である。微分、積分、行列の基礎的な知識と計算力が必要である。</p> <p>MCCにおける領域：V-C-1電気回路、V-C-5電力</p> | | | | |

| | |
|-----|--|
| 注意点 | <p>【評価方法・評価基準】 中間試験、前期末試験、学年末試験を実施する。成績の評価基準として50点以上を合格とする。 前期末：前期中間試験(35%)、前期末試験(35%)、前期レポート(30%) 学年末：前期中間試験(17.5%)、前期末試験(17.5%)、後期中間試験(17.5%)、学年末試験(17.5%)、前期と後期のレポート(30%)</p> <p>講義中に演習の時間を設ける場合があるのでレポート用紙を常に準備しておくこと。 講義中にe-learningシステムを利用した課題等与えることがあるので、スマートフォンないしはノートPCを利用できるように準備しておくこと。</p> |
|-----|--|

テスト

授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|--|--|--|---|
| <input checked="" 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 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 | 直列共振 | 直列共振回路に用いる素子と共振の特性の関係を理解し説明できる。 |
| | | 2週 | フェーザ軌跡 | 周波数が増加するときフェーザがどのように変化するか理解し説明できる。 |
| | | 3週 | 交流ブリッジの平衡 | 交流におけるブリッジ回路の平衡状態を理解し説明できる。 |
| | | 4週 | ベクトル軌跡 | 周波数が増加するときベクトルがどのように変化するか理解し説明できる。 |
| | | 5週 | RLC並列回路（並列共振） | 並列共振回路に用いる素子と共振の特性の関係を理解し説明できる。 |
| | | 6週 | 相互インダクタンス | 相互インダクタンスの特性を理解し、回路に組み込んだ時の各種計算ができる。 |
| | | 7週 | 理想変成器 | 理想変成器の特性を理解し、回路に組み込んだ時の各種計算ができる。 |
| | | 8週 | 復習 | ここまでの内容を理解し説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 閉路方程式 | 閉路方程式を立式し解くことができる。 |
| | | 10週 | 接点方程式 | 接点方程式を立式し解くことができる。 |
| | | 11週 | 重ね合わせの理、テブナンの定理、ノルトンの定理 | 重ね合わせの理、テブナンの定理、ノルトンの定理を理解し適用できる。 |
| | | 12週 | ミルマンの定理、相反の定理、補償の定理 | ミルマンの定理、相反の定理、補償の定理を理解し適用できる。 |
| | | 13週 | 最大電力伝達定理 | 最大電力伝達定理を理解し適用できる。 |
| | | 14週 | 演習問題の解説 | 演習問題を理解し自力で解くことができる。 |
| | | 15週 | 前期復習 | ここまでの内容を理解し説明できる。 |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 四端子回路網、インピーダンスパラメータ、アドミタンスパラメータ | 四端子回路網などのようなものが理解し、インピーダンスパラメータ、アドミタンスパラメータを算出できる。 |
| | | 2週 | 四端子定数、その他のパラメータ | インピーダンスパラメータ、アドミタンスパラメータ以外のパラメータについて算出できる。 |
| | | 3週 | 四端子網の接続 1 | 複数の四端子網を接続したときのパラメータを計算できる。 |
| | | 4週 | 四端子網の接続 2 | 複数の四端子網を接続したときのパラメータを計算できる。 |
| | | 5週 | 等価回路 | 四端子回路網の等価回路を理解し適用できる。 |
| | | 6週 | 対称四端子回路網と二等分定理 | 対称四端子回路網と二等分定理を理解し適用できる。 |
| | | 7週 | 演習問題の解説 | 演習問題を理解し自力で解くことができる。 |
| | | 8週 | ひずみ波交流と正弦波交流 | ひずみ波交流の特性を理解し、正弦波で表現することができる。 |
| | 4thQ | 9週 | フーリエ級数 | フーリエ級数でひずみ波を表現できる。 |
| | | 10週 | ひずみ波交流の電圧、電流 1 | ひずみ波の電圧、電流を計算できる。 |
| | | 11週 | ひずみ波交流の電圧、電流 2 | ひずみ波の電圧、電流を計算できる。 |
| | | 12週 | ひずみ波交流電力と等価正弦波 1 | ひずみ波の電力を計算でき、等価正弦波のパラメータを算出できる。 |
| | | 13週 | ひずみ波交流電力と等価正弦波 2 | ひずみ波の電力を計算でき、等価正弦波のパラメータを算出できる。 |
| | | 14週 | 演習問題の解説 | 演習問題を理解し自力で解くことができる。 |
| | | 15週 | 後期復習 | ここまでの内容を理解し説明できる。 |
| | | 16週 | | |

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 | 電気回路 | 直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。 | 4 | |
| | | | | 理想変成器を説明できる。 | 4 | |
| | | | | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。 | 3 | |
| | | | | 重ねの理を用いて、回路の計算ができる。 | 3 | |

| | | | | | |
|--|--|----|---------------------------------|---|--|
| | | | 網目電流法を用いて回路の計算ができる。 | 3 | |
| | | | 節点電位法を用いて回路の計算ができる。 | 3 | |
| | | | テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。 | 3 | |
| | | 電力 | 変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。 | 4 | |

評価割合

| | 試験 | 小テスト・レポート | 合計 |
|---------|----|-----------|-----|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 30 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |