

|          |   |             |   |
|----------|---|-------------|---|
| 科目       | 電気回路III (Electric Circuit III)  |             |   |
| 担当教員     | 津吉 彰 教授   |             |   |
| 対象学年等    | 電気工学科・4年・通年・必修・2単位 (学修単位III)  |             |   |
| 学習・教育目標  | A4-1(100%)  | JABEE基準1(1) | (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)  |
| 授業の概要と方針 | <p>本科目では交流回路，直流回路にわたる瞬時値解析（過渡解析）について学ぶ．そのために必要な回路の定理，回路素子の特性を理解させ，回路の方程式を導く事ができるようにさせる．通常の数学的な微分方程式を理解させた上で，ラプラス変換を導入し，回路の微分方程式の解法を学ばせる．また，回路の解析のために必要な式の導出過程を整理するために状態方程式の概念を導入する．回路網関数を利用した回路の表現を理解させる．</p> |             |   |
|          | 到達目標  | 達成度         | 到達目標毎の評価方法と基準   |
| 1        | 【A4-1】 回路解析に必要な微分方程式が解ける．   |             | 回路解析に必要な微分方程式として1階，2階の微分方程式の問題を解ける事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．       |
| 2        | 【A4-1】 KVL，KCLを用いて回路の過渡解析に必要な式が導出できる．   |             | 具体的な回路について，KVL，KCLを用いて回路の過渡解析に必要な式が導出できる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする． |
| 3        | 【A4-1】 標準状態方程式の導出ができる．  |             | 複雑でない回路について標準状態方程式の導出ができる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．                |
| 4        | 【A4-1】 回路網関数の導出ができる．  |             | 複雑でない回路について回路網関数の導出ができる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．                  |
| 5        | 【A4-1】 回路の定理を駆使し，回路の簡単化ができる．  |             | やや複雑な回路をより単純な回路へ，回路の簡単化ができる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．              |
| 6        | 【A4-1】 回路方程式の導入のためのグラフ理論を理解し，簡単な回路を解析できる．   |             | 回路方程式の導入のためのグラフ理論を理解し，簡単な回路を解析できる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．        |
| 7        | 【A4-1】 ラプラス変換を利用して回路が解析できる．   |             | 具体的な問題についてラプラス変換を利用して回路が解析できる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．            |
| 8        | 【A4-1】 過渡解析に必要な定常解が求められる．   |             | 具体的な問題について過渡解析に必要な定常解が求められる事を小テストならびに試験で確認する．基本的な問題のおおよそ70%正答を基準とする．              |
| 9        |   |             |   |
| 10       |   |             |   |
| 総合評価     | 成績は，試験85%，小テスト15%として評価する．60%以上の評価で合格とする．前期中間試験20%，前期定期試験，後期中間試験25%，後期定期試験30%の比率で試験の成績とする．   |             |   |
| テキスト     | 「回路の応答」：武部幹（コロナ社）   |             |   |
| 参考書      | 「電気回路ノート」：森真作（コロナ社）   |             |   |
| 関連科目     | 電気回路II  |             |   |
| 履修上の注意事項 | 回路解析で使用する微分方程式の解法について熟知しておく必要がある．ノートは試験の持ち込み資料として認める場合があるので，きちんと保管しておく事．  |             |   |

| 授業計画 1 (電気回路Ⅲ) |                            |  |
|----------------|----------------------------|--|
| 週              | テーマ                        | 内容(目標, 準備など)   |
| 1              | 回路素子の特性                    | R, L, Cの物理特性を理解し, 数式表現を学ぶ.   |
| 2              | KVL, KCLによる立式              | 簡単な回路でL, Cを含めた方程式を導出する練習をする.   |
| 3              | 微分方程式 (R-L回路)              | R-L回路について, KVLから微分方程式を導出し, 解く.                                       |
| 4              | 微分方程式 (R-C回路)              | R-C回路について, KVLから微分方程式を導出し, 解く.                                       |
| 5              | 微分方程式 (RLC回路)              | RLC回路について, KVLから微分方程式を導出し, 解く.                                       |
| 6              | 回路方程式, 初期条件の導出             | 電荷保存則, 磁束保存則による初期条件の導出を学ぶ.   |
| 7              | 演習, 小テスト                   | これまでの内容に対し簡単な演習, 小テストを行い, 到達度を確認する.                                  |
| 8              | 中間試験                       | 基本的な回路について, 微分方程式であらわされた回路方程式を導き, 解けるか試験で確認する. 電気回路IIの内容も出題し, 復習させる. |
| 9              | 復習                         | 試験の結果を見て, 弱点を復習する.   |
| 10             | ラプラス変換                     | ラプラス変換を用いて, 微分方程式を解く練習をする.   |
| 11             | ラプラス変換を用いた解析演習             | 回路方程式を導出し, ラプラス変換を用いて, 微分方程式を解く練習をする.                                |
| 12             | 演習, 小テスト                   | ラプラス変換の演習, 小テストを行い, 微分方程式がとれるかどうか確認する.                               |
| 13             | ラプラス変換を用いた回路解析             | 微分方程式の導出を必要としないラプラス変換による解析法について学ぶ.                                   |
| 14             | 演習                         | 過渡解析全般に対し, 演習を行う, 結果に対してグラフを書くなど回路の過渡現象を実感するような演習に力をいれる.             |
| 15             | これまでの復習                    | 過渡解析全般に対し, 演習を行う.  |
| 16             | 前期末定期試験の解説, 復習             | 試験の結果を見て, 弱点を復習する.   |
| 17             | ラプラス変換を用いた過渡解析の演習          | ラプラス変換を用いた過渡解析の演習をし, 習熟度を確認するため小テストを実施する.                            |
| 18             | インパルス, インディシャル応答           | ラプラス変換による回路解析において, インパルス, インディシャル応答の意義を学ぶ.                           |
| 19             | 任意の波形の応答                   | 複雑な波形に対する応答の解析方法について学ぶ.  |
| 20             | 回路網関数                      | 電圧伝達関数を中心とした回路網関数を学び, 演習問題を解く.                                       |
| 21             | 演習, 小テスト                   | 電圧伝達関数を中心とした回路網関数の演習をし, 小テストを行う.                                     |
| 22             | 状態方程式の導出                   | 状態微分方程式の導出方法について学び, その意義を知る.   |
| 23             | 演習, 小テスト                   | 状態微分方程式の導出について演習を行う.   |
| 24             | 中間試験                       | これまでに講義した過渡解析全般や伝達関数, 電気回路IIの内容について試験を実施し, 習熟度を確認する.                 |
| 25             | 試験解説, 3年の電気回路IIの復習         | 試験の解説を行い弱点復習, 特に3年の電気回路IIの復習を行う.                                     |
| 26             | 3年の電気回路IIの復習               | 交流解析など3年生の範囲の復習を行う.  |
| 27             | 各解析方法の比較                   | 交流の実行値解析, 過渡解析の違い, 接点について学ぶ.   |
| 28             | 2端子回路網                     | 2端子回路網の解析のため, 伝送行列などについて学ぶ.  |
| 29             | 分布定数回路                     | 分布定数回路の意味, 解析方法について学ぶ.   |
| 30             | 全範囲復習                      | 試験を控え, 全範囲を復習する.   |
| 備考             | 前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する. |  |