

平成27年度 授業シラバスの詳細内容

| | | | | |
|---------------|--|-----|-------------|---------|
| 科目名(英) | 電気回路1(Electric Circuit 1) | | 授業コード | J110101 |
| 担当教員名 | 島元 世秀 | | 科目ナンバリングコード | |
| 配当学年 | カリキュラムにより異なります。 | 開講期 | 後期 | |
| 必修・選択区分 | | 単位数 | 4 | |
| 履修上の注意または履修条件 | | | | |
| 受講心得 | 電卓は講義に毎回持参してください。学生各自に電気回路専用と復習用の合計2冊のノートを準備し、自分自身のノートに仕上げていくことを奨めます。電気現象や機械的現象も回路的に類推できることを期待します。 | | | |
| 教科書 | 大学課程 電気回路(1) 大野克郎 西 哲生(オーム社) 例題と演習で学ぶ 電気回路 服藤 憲司(森北出版株式会社) | | | |
| 参考文献及び指定図書 | 電気回路の基礎と演習 吉野純一 高橋考 共著 (コロナ社) 電気回路入門 吉岡宗之 著 (昭晃堂) 21世紀を指向した電子・通信・情報カリキュラムシリーズ C-7 電気回路 西哲夫 著 (昭晃堂) 電気回路 回路解析入門 高橋進一 奥田正浩 共著 (培風館) 電気回路論 改訂版 電気学会 (電気学会) エッセンシャル電気回路 工学のための基礎演習 安居院猛 吉村和昭 倉持内武 共著 (森北) 例題で学ぶ 電気回路 直流編 堀浩雄 著 (森北) 例題で学ぶ 電気回路 交流編 堀浩雄 著 (森北) 電気回路の基礎と演習 高田和之 井上英樹 共著 (森北) | | | |
| 関連科目 | 電気回路2 | | | |

| | |
|-------|---|
| 授業の目的 | 電気回路は電気工学の重要な基礎科目の一つです。特に電力、通信、電子、情報、制御の分野においては電気回路の理論が大きな役割を担っています。電気回路には主に回路合成の分野と回路解析の分野があり、ここでは回路合成と回路解析の基本を学びます。 |
| 授業の概要 | 初めに直流回路を取扱いを身につけ、次にいくつかの回路素子からなる交流回路の特性を計算するために、複素数表示のフェーザを用いた記号的計算法に関する諸定理を学び、回路網解析の手法を修得する。 |

| ○授業計画 | |
|--|-------------|
| 学修内容 | 学修課題(予習・復習) |
| 第1週：直流回路の要素、抵抗、電圧、電流 電気回路、電気磁気学、電子回路、過渡現象論との関係、水、空気および油などの流体を取り扱う回路と電気回路との類似性、電気回路で用いる用語の意味、電位、電圧、電流の矢印意味、電力と電力量、オームの法則 | 復習 |
| 第2週：直流回路の解析、回路図、電源、オームの法則、電線の抵抗、直列接続と並列接続 直列接続、並列接続、直並列接続、分圧の法則、キルヒホッフの法則 (直流と交流、回路図の見かた、電源電圧、直流電源の種類、抵抗およびコンダクタンスの定義、回路素子としての抵抗、電線の抵抗、電圧降下、電力、電力から熱へのエネルギー変換、直列接続と並列接続、合成抵抗の計算) | 予習・復習 |
| 第3週：電圧源と電流源、抵抗回路の応用、直流電流源、直流電圧源、各種の回路素子 電池の内部抵抗、定電圧源と定電流源、電気回路の線形性、重ね合わせ理、テブナンの定理、ノートンの定理、最大電力の法則 (倍率器および分圧器を用いた電圧測定および電流測定、抵抗回路の測定への応用、電圧源と電流源の等価変換、各種回路素子、線形回路素子の定義、コイルの鎖交磁束とインダクタンス、コンデンサの静電容量、線形回路素子の基本的特性) | 予習・復習 |
| 第4週：正弦波交流の基礎と応用、回路素子における電力とエネルギー、数学的な基礎 | |

| | | | | | |
|--|---|----------|---------|---------------|--|
| <p>正弦波交流の表現法、回転運動と正弦波曲線、正弦波交流の位相、平均値と実効値、交流の発生、受動素子、能動素子、数学的準備(級数、微分、積分)、回路の微分方程式 (各回路素子における瞬時電力、回路素子におけるエネルギー消費とエネルギーの蓄積、リアクタンス素子、受動素子、能動素子、数学的準備(級数、微分、積分)、回路の微分方程式、過渡状態における現象と定常状態における現象)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第5週：交流の複素数表示、正弦波と複素数 複素数の基礎、複素数の指数関数表現、複素数の四則演算、共役複素数、回転オペレーター、正弦波交流の複素数表示、フェーザ図、フェーザ表示 (正弦波交流の波形、振幅、位相、角速度、周波数、周期、実効値の意味、複素数の極形式表示と三角関数)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第6週：一個の回路素子を用いた交流回路、正弦波と複素数 抵抗Rのみの回路、インダクタンスLのみの回路、キャパシタンスCのみの回路、複素インピーダンス(抵抗、リアクタンス) (単位長フェーザとオイラーの式、フェーザ、複素数の四則演算、複素数のm乗根、対数関数、正弦波のフェーザ表示、フェーザ図)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第7週：回路素子を組み合わせた交流回路、交流回路と記号的計算法 RL直列回路、RC直列回路、RLC直列回路、並列回路と複素アドミタンス(コンダクタンス、サセプタンス) (フェーザ表示による交流回路の記号的計算法の根拠、フェーザ電圧、フェーザ電流、複素インピーダンスの定義、複素アドミタンスの定義)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第8週：交流の電力、インピーダンスの直列接続と並列接続、電流源と電圧源の等価変換回路図 瞬時電力、有効電力、皮相電力、無効電力と力率、電力の複素数表示 (直流回路の計算法と交流回路の記号的計算法の対比)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第9週：共振回路、電圧と電流の位相関係、抵抗分とリアクタンス分、コンダクタンス分とサセプタンス分 直列共振回路、尖鋭度、並列共振回路 (遅れ位相、進み位相、同相、インピーダンスの抵抗分とリアクタンス分、アドミタンスのコンダクタンス分とサセプタンス分、誘導性回路、容量性回路)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第10週：回路方程式、電力 交流のキルヒホッフの法則、枝電流法、閉路電流法、節点電位法、Δ-Y変換、交流ブリッジ回路 (有効電力、皮相電力、無効電力、力率、リアクタンス率、複素電力)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第11週：交流回路の定理、直並列回路 重ね合わせの理、テブナンの定理、ノートンの定理 (回路図の見かた、R-C直列回路、R-C並列回路)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第12週：相互誘導回路、直並列回路 自己誘導、相互誘導、直列接続したインダクタンスの合成、電源と負荷をもつ相互誘導回路 (回路図の見かた、R-L直列回路、R-L並列回路、L-C回路、ブリッジ回路、等価回路)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第13週：三相交流電源と結線方法、共振回路 Y結線による三相交流の表現、Δ結線による三相交流の表現、電源のY-Δ変換、負荷のY-Δ変換 (機械系、電気系における共振現象一般、回路の直列共振)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第14週：対称三相交流回路、非対称三相交流回路、共振回路 Y結線電源-Y結線負荷、Δ結線電源-Δ結線負荷、三相電力 (共振回路のQ、並列共振、共振回路の有効利用、共振現象によるトラブル)</p> | <p>予習・復習</p> | | | | |
| <p>第15週：小テストと解説 電卓持参</p> | | | | | |
| <p>第16週：期末試験</p> | | | | | |
| <p>授業の運営方法</p> | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="359 2049 790 2094">(1)授業の形式</td> <td data-bbox="790 2049 1439 2094">「演習等形式」</td> </tr> <tr> <td data-bbox="359 2094 790 2139">(2)複数担当の場合の方式</td> <td data-bbox="790 2094 1439 2139"></td> </tr> </table> | (1)授業の形式 | 「演習等形式」 | (2)複数担当の場合の方式 | |
| (1)授業の形式 | 「演習等形式」 | | | | |
| (2)複数担当の場合の方式 | | | | | |

| | |
|--------|---|
| | (3)アクティブ・ラーニング |
| 地域志向科目 | |
| 備考 | 電卓, 筆記用具(定規, 三角定規, コンパス等), 講義用ノート, 復習用ノートが必要です。 |

| | |
|-----------------------------|--|
| ○単位を修得するために達成すべき到達目標 | |
| 【関心・意欲・態度】 | やむを得ない場合を除いて遅刻欠席をしないこと。 |
| 【知識・理解】 | 1.抵抗、電圧、電流の関係について理解する。 2.正弦波と複素数の関係について理解する。 3.有効電力、皮相電力、無効電力、力率、リアクタンス率、複素電力について理解する。 |
| 【技能・表現・コミュニケーション】 | |
| 【思考・判断・創造】 | |

| | | | | |
|--|-----------------|---------------|--------------|------|
| ○成績評価基準(合計100点) | | | 合計欄 | 100点 |
| 到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点 | 期末試験・中間確認等(テスト) | レポート・作品等(提出物) | 発表・その他(無形成果) | |
| 【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。 | | 15点 | 15点 | |
| 【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。 | 60点 | | | |
| 【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。 | | | | |
| 【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。 | 10点 | | | |
| <p>(「人間力」について) ※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会</p> | | | | |

| | |
|---|---|
| ○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安 | |
| 成績評価方法 | 評価の実施方法と達成水準の目安 |
| レポート・作品等(提出物) | 公欠対象者は休講した回の内容をレポートで提出し、内容を理解しているか確認の小テストを行います。 |
| 発表・その他(無形成果) | 出席及び講義用と復習用ノートを考慮します。 |