

平成27年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	電気回路論及演習2 (Electric Circuit Theory and Practice 2)	授業コード	C117901
担当教員名	島元 世秀	科目ナンバリングコード	
配当学年	2	開講期	前期
必修・選択区分	機械工学コース: 選択 自動車・メカトロニクスコース: 選択 情報電子・電気工学: コース必修	単位数	3
履修上の注意または履修条件			
受講心得	電卓は講義にも演習にも毎回持参してください。学生各自には電気回路論及演習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 続 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	電気電子工学基礎 電気回路論及演習1		

授業の目的	電気回路論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論が大きな役割を担っています。電気回路論には回路解析の分野と回路合成の分野があり、ここでは回路解析の基本を学びます。
授業の概要	電気回路論及演習1に続いて、相互インダクタンスと変成器、回路の方程式、回路に関する諸定理を学び解析手法を修得します。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第1週：電気回路における双対性、相互インダクタンスと変成器(変圧器) 双対性、双対回路の作り方、相反定理、逆回路、定抵抗回路 (2個のコイル間の電磁的な結合の数式表現、磁束の鎖交、自己インダクタンス、相互インダクタンス、コイルの極性、相互インダクタンスの符号、結合係数)	復習
第2週：2端子対回路の行列表現、回路としての変成器、理想変成器 2端子対回路とは、インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、縦続行列(F行列あるいはK行列)、ハイブリッド行列(H行列) (変成器の基礎式と等価回路、一次側から見た入力インピーダンス、変成器の2端子接続、オートトランス、密結合変成器、理想変成器)	予習・復習
第3週：2端子対回路の行列変換、回路の方程式、回路のグラフ 相反性と対称性、諸行列の関係、負荷のY-Δ変換、対称格子形回路、対称格子形回路におけるZ行列とF行列の変換 (回路のグラフ、節点、枝、木、補木、リンク、基本閉路の定義)	予習・復習
第4週：2端子対回路の接続、回路の方程式、回路方程式の立て方 直列接続、並列接続、縦続接続、2等分定理 (キルヒホッフの法則、回路方程式の立て方、枝電流法、閉路電流法)	予習・復習

第5週：フーリエ級数、回路の方程式		
ひずみ波交流(非正弦波交流)、フーリエ級数展開法、展開関数の直交性、フーリエ係数の決定、フーリエスペクトル、特徴的な波形のフーリエ級数展開 (閉路電流法、節点電位法、各方法の得失、インピーダンス行列、アドミタンス行列)		予習・復習
第6週：ひずみ波交流の諸量、回路に関する諸定理		
実効値、ひずみ波交流の電力、回路解析 (重ね合わせの理とその応用、回路の双対性とその応用、逆回路)		予習・復習
第7週：基本回路の過渡現象、等価電圧源の定理、等価電流源の定理		
定数係数線形微分方程式、1階の定数係数線形微分方程式の解法、直流電圧源によるRL直列回路の過渡現象、直流電圧源によるRC直列回路の過渡現象 (テブナンの定理とその応用、ノートンの定理とその応用)		予習・復習
第8週：複エネルギー回路の過渡現象、相反定理(可逆定理)、補償定理、供給電力最大の法則		
2階の定数係数線形微分方程式の解法、RLC直列回路 (相反定理(可逆定理)の意味、補償定理の意味、供給電力最大の法則の適用条件)		予習・復習
第9週：交流回路の過渡現象、二端子対網とその基本的表現法、Y行列、Z行列		
RL直列回路、RC直列回路 (アドミタンス行列の定義と応用、短絡駆動点アドミタンス、短絡伝達アドミタンス、インピーダンス行列の定義と応用、開放駆動点インピーダンス、開放伝達インピーダンス)		予習・復習
第10週：ラプラス変換、二端子対網とその基本的表現法、K行列、Y-Δ変換		
ラプラス変換の定義、初等関数のラプラス変換、ラプラス変換の公式、部分分数分解を用いたラプラス逆変換、矩形関数のラプラス変換 (縦続行列の定義と応用、T形回路、π形回路、三端子回路、Y-Δ変換回路の応用、回路図の等価変換)		予習・復習
第11週：ラプラス変換による解析、二端子対網の伝送的性質		
RL直列回路、RC直列回路、ラプラス変換による解析手順のまとめ、RLC直列回路 (入力インピーダンス、出力インピーダンス、伝達インピーダンス、伝送量、減衰量、位相量、デシベル表示)		予習・復習
第12週：分布定数回路、三相交流回路、平衡三相回路		
集中定数回路と分布定数回路、基礎方程式の定式化、基礎方程式の複素数表示、波動方程式の一般解、特性インピーダンス、伝搬定数、無ひずみ条件 (三相電源、三相負荷、対称三相電圧の表現、三相回路の結線、Y結線、Δ結線)		予習・復習
第13週：いろいろな伝送線路、平衡三相回路におけるY結線とΔ結線、三相電力		
双曲線関数を用いた一般解、有限長線路における境界条件、有限長線路のF行列、有限長線路のインピーダンス、半無限長線路、無損失線路 (Y結線とΔ結線の電圧、電流の関係、Y結線のインピーダンスとΔ結線のインピーダンスの関係、有効電力、瞬時電力)		予習・復習
第14週：伝送線路における反射、不平衡三相回路の計算		
反射係数、定在波、定在波比 (中性線がなく線間電圧が与えられている場合、Y形電源-Y形負荷の場合、Δ形電源-Δ形負荷の場合、三相電力の測定、対称座標法)		予習・復習
第15週：小テストと解説		
電卓持参		
第16週：期末試験		
授業の運営方法	(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】	
【知識・理解】	1.回路の双対性を理解する。 2.二端子対網について理解する。 3.過渡現象について理解する。
【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			
(「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・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。				

○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。