

沼津工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	線形回路解析
科目基礎情報					
科目番号	2019-295		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電子制御工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	前期:4	
教科書/教材	電気回路Ⅱ 遠藤 勲, 鈴木 靖 共著 コロナ社、ドリルと演習シリーズ 電気回路 上原 正啓 著 電気書院				
担当教員	大沼 巧				
到達目標					
1. システムの線形性を説明できる 2. 基本回路の過渡現象をラプラス変換を用いて解き、解の物理的意味を説明できる 3. 線形回路網の回路方程式を立てることができ、それを行列で表現できる 4. 一端子対回路網の性質を説明でき、簡単な回路合成ができる 5. 二端子対回路網を行列によって表現し、回路解析に応用できる(C1-3) 6. 分布定数回路の基礎方程式を代表的な境界条件の下に解き、伝送線路に応用できる(C1-3)					
ルーブリック					
	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	<input type="checkbox"/> システムの線形性を具体例に基づいて説明できる	<input type="checkbox"/> システムの線形性を説明できる	<input type="checkbox"/> システムの線形性を説明できない		
評価項目 2	<input type="checkbox"/> 複雑な回路の過渡現象をラプラス変換を用いて解くことができる <input type="checkbox"/> 解の物理的意味についてグラフや図を用いて説明できる	<input type="checkbox"/> 基本回路の過渡現象をラプラス変換を用いて解くことができる <input type="checkbox"/> 解の物理的意味を説明できる	<input type="checkbox"/> 基本回路の過渡現象をラプラス変換を用いて解くことができない		
評価項目 3	<input type="checkbox"/> 線形回路網の回路方程式を行列を用いて立てることができる <input type="checkbox"/> 行列演算によって回路方程式を解ける	<input type="checkbox"/> 線形回路網の回路方程式を立てることができる <input type="checkbox"/> それを行列で表現できる	<input type="checkbox"/> 線形回路網の回路方程式を立てることができない <input type="checkbox"/> それを行列で表現できない		
評価項目 4	<input type="checkbox"/> 一端子対回路網の性質をイミタンス関数を用いて説明できる <input type="checkbox"/> 複数の方法で回路合成ができる	<input type="checkbox"/> 一端子対回路網の性質を説明できる <input type="checkbox"/> 簡単な回路合成ができる	<input type="checkbox"/> 一端子対回路網の性質を説明できない <input type="checkbox"/> 回路合成ができない		
評価項目 5 (C1-3)	<input type="checkbox"/> 二端子対回路網をZ, Y, Fパラメータを用いて表現できる <input type="checkbox"/> 二端子対回路を組み合わせて回路解析に応用できる	<input type="checkbox"/> 二端子対回路網を行列によって表現できる <input type="checkbox"/> 回路解析に応用できる	<input type="checkbox"/> 二端子対回路網を行列によって表現できない <input type="checkbox"/> 回路解析に応用できない		
評価項目 6 (C1-3)	<input type="checkbox"/> 分布定数回路の基礎方程式を代表的な伝送線路を想定した境界条件の下に解くことができる <input type="checkbox"/> 解の意味について考察できる	<input type="checkbox"/> 分布定数回路の基礎方程式を代表的な境界条件の下に解くことができる	<input type="checkbox"/> 分布定数回路の基礎方程式を代表的な境界条件の下に解くことができない		
学科の到達目標項目との関係					
実践指針 (C1) 実践指針のレベル (C1-3) 【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 3 【プログラム学習・教育目標】 C					
教育方法等					
概要	<p>近年、世界的なエネルギー問題や環境問題が深刻化し、産業界においても、様々な角度からこれらの問題に対する対策を進めている。一方、工学技術の進展に伴い情報のデジタル化が進み、発展した情報技術を活用して、エネルギーや資源を有効に活用する“エネルギー革命”が今まさに起こっているところである。その中で、極めて効率的な変換や伝送が可能な電気エネルギーの担う役割は非常に重大であり、材料や設計技術、解析技術の進展も相まって、従来用いらなかった用途にまで電気回路の活用が広がっている。</p> <p>本講義では、3年までに学んだ電気回路理論を、線形回路として解析学的な立場からまとめ、電気エネルギーや信号の伝送に利用可能な“伝送回路”としての取り扱い方を学ぶ。そのために、まず電気回路網を線形システムの一つと捉え、ラプラス変換や複素関数等を用いて、線形回路の入出力関係を様々な解析的手法によって表現する。次に、通信ケーブルや送電線などを取り扱う際に必要となる分布定数回路の考え方を学ぶ。最後に、これら線形回路の解析、調査、設計を行う際に重要となる考え方として、様々な信号の本質的な特徴を捉えるフーリエ変換の基本を身につける。本講義で学習する信号の取り扱い方法は、線形システム論の上に成り立っており、電気回路のみならず様々な線形現象の基礎となる考え方である。</p>				
授業の進め方・方法	授業は原則として講義と演習を交互に行う。講義は主に板書により進め、適宜プロジェクターを活用して映像や応用例を紹介する。演習の時間はグループ活動を伴い、教えあったり質問や議論をすることにより理解を深める。演習問題はドリルなどを中心に出題し、個々に作成する課題ノートにて提出する。課題の一覧表を配布するので、未提出課題がないか自分で管理すること。演習では、できる限りドリルに付属の解答を参照せず、質問や議論を行うことを推奨する。授業への参加度は加点対象とする。				
注意点	1. 評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2. 中間試験を授業時間内に実施することがあります。 3. 授業目標 5、6 (C1-3) が標準基準 (6割) 以上で、かつ科目全体で 60 点以上の場合に合格となります。 4. この科目は学修単位科目であり、1単位あたり30時間の対面授業を実施します。併せて1単位あたり15時間の事前学習・事後学習が必要となります。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス 基本回路の過渡現象	線形回路の定義と性質を説明できる。	
		2週	基本回路の過渡現象	RLC回路の過渡現象を微分方程式を用いて解析できる。	
		3週	基本回路の過渡現象	基本的なラプラス変換を求められることができる。	
		4週	基本回路の過渡現象	RLC回路の過渡現象をラプラス変換を用いて解析できる。インパルス応答の意味を理解し回路解析に利用できる。	
		5週	一端子対回路	イミタンス関数の性質を説明できる。正実関数の判定ができる。	
		6週	一端子対回路	リアクタンス関数、RC回路、RL回路の回路合成ができる。	
		7週	演習	過渡現象と一端子対回路の解析ができる	

2ndQ	8週	二端子対回路	二端子対回路網を行列によって表現できる。
	9週	二端子対回路	二端子対回路網のZ、Y、Fパラメータが求められる。
	10週	二端子対回路	フィルタの周波数特性を求め、その性質を説明できる。
	11週	分布定数回路	分布定数回路の考え方を理解し、基本式を導出できる。
	12週	分布定数回路	正弦波定常状態における一般解を求め、その意味を説明できる。反射、特性インピーダンスについて説明できる。
	13週	分布定数回路	整合終端における境界条件を適用し、インピーダンス整合と関連させて、解の意味を説明できる。
	14週	分布定数回路	短絡終端、開放終端における境界条件を適用し、定在波と関連させて、解の意味を説明できる。
	15週	まとめ	線形回路の解析ができる
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	瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	4	前11,前12
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4	前10,前11,前12
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	4	前5,前10,前11,前12
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	4	前2,前4,前11
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	4	前2,前4,前11
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	前2,前4
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	前2,前4
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	4	前6,前9
				網目電流法を用いて回路の計算ができる。	4	前6,前9
				節点電位法を用いて回路の計算ができる。	4	前6,前9
		テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	4	前6,前9		

評価割合

	試験	課題レポート					合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0