

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電力システム工学特論	
科目基礎情報							
科目番号	0039		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	システム創成工学専攻（電気電子システムコース）		対象学年		専2		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	〔補助教材〕「回路解析シミュレータPSIM」 Powersim社製（国内販売代理店：Mywayプラス株式会社 評価版がフリーでダウンロード可）、他 適宜準備						
担当教員	石飛 学						
到達目標							
以下の項目を修得します。 ・システムのトポロジー変換と構造的要素の動作解析 ・スイッチング関数と状態平均化法を理解 ・状態平均化法を応用した回路の定常状態を簡単に読む方法（微分方程式を使わずに）を修得 ・非線形電力変換システムを線形の伝達関数で表現 ・上記の表現法を利用した安定制御の設計法を修得							
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	システムの構造的要素を組んでトポロジー変換を行い，所望のシステムを構築できる。		システムの基本的なトポロジー変換ができ，構造的要素の動作解析ができる。		システムの基本的なトポロジー変換ができない。また，構造的要素の動作解析ができない。		
評価項目2	スイッチング関数と状態平均化法について，他者に教えることができる。		スイッチング関数と状態平均化法の基本がわかる。		スイッチング関数と状態平均化法の基本が理解できない。		
評価項目3	状態平均化法を応用した回路読解術を他者に教えることができる。		状態平均化法を応用した回路読解術を使える。		状態平均化法を応用した回路読解術が理解できない。		
評価項目4	線形近似伝達関数を用いて安定制御の設計ができる。		線形近似伝達関数を導出できる。		線形近似伝達関数を導出できない。		
学科の到達目標項目との関係							
JABEE基準 (d-2a) JABEE基準 (d-2b) システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1							
教育方法等							
概要	電力変換システムは非線形なシステムのため，一般的な回路理論（キルヒホッフの法則や交流理論等）がそのまま適用できません。まず，システムのトポロジー変換を行って，要素の動作解析します。次に非線形システムを線形化する手法（モード解析法，状態平均化法）を学び，非線形システムを伝達関数で表現できるようにします。この技術を利用し，制御の安定設計を行います。また，状態平均化法を応用した回路の定常状態を簡単に読む方法（微分方程式を使わずに）も学びます。						
授業の進め方・方法	回路シミュレータ（PSIM）を利用し，受講者と議論しながら講義を進めます。次の授業までに考えておくことを用意するので，各自それを準備して，次の授業の議論に繋げていきます。受講メンバーの傾向に合わせて内容を変更することがあります。						
注意点	履修にあたって，「電力変換回路」の知識が必要となるので，これを習得していることを前提とします。また，ディスカッション形式で講義を進めていくので，受け身では授業になりません。このため，欠課時数が講義時間の1/3を超えた場合には評価対象とせず，単位を認めませんので注意してください。 事前学習：授業中のディスカッションで出てきた課題を次の授業までに調べてきてください。 事後学習：不明瞭な点があれば，授業外でもディスカッションしましょう。						
学修単位の履修上の注意							
調査レポート，課題発表を評価に加えます。評価割合が高いので注意が必要です。							
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 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		
後期	3rdQ	1週	イントロダクション 非線形システムのトポロジー変換		左記の内容を修得します。		
		2週	非共振形非線形システムの動作解析		左記の内容の修得します。		
		3週	共振形非線形システムの動作解析Ⅰ		左記の内容の修得します。		
		4週	共振形非線形システムの動作解析Ⅱ		左記の内容の修得します。		
		5週	非線形システムの解析・設計が難しい理由 線形化手法「モード解析法」		左記の内容の修得します。		
		6週	モード遷移図の導出と回路の状態解析演習		演習を通して技術を定着させます。		
		7週	スイッチング関数		左記の内容の修得します。		
		8週	状態平均化法Ⅰ		左記の内容の修得します。		
	4thQ	9週	状態平均化法Ⅱ		左記の内容の修得します。		
		10週	状態平均化法を応用した回路読解術Ⅰ（微分方程式を使わずに定常状態を読む方法）		左記の内容の修得します。		
		11週	状態平均化法を応用した回路読解術Ⅱ（微分方程式を使わずに定常状態を読む方法）		左記の内容の修得します。		
		12週	状態平均化法を応用した回路読解術の演習		演習を通して技術を定着させます。		
		13週	理解度確認テスト		理解度確認テスト		
		14週	制御の基礎確認，ボード線図		左記の内容の修得します。		

	15週	線形近似伝達関数の導出（非線形システムを状態平均化法で線形化） 線形近似伝達関数を用いた安定制御の設計法		左記の内容の修得します。
	16週	課題発表		課題発表を通して、非線形システムの設計法を習得します。

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

評価割合				
	理解度確認テスト	レポート	課題発表	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	5	5	0	10
専門的能力	45	20	10	75
分野横断的能力	0	5	10	15