

岐阜工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	システム制御 I	
科目基礎情報							
科目番号	0102			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			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	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	演習で学ぶ現代制御理論 新装版 (森 泰親, 森北出版, 2014,10)						
担当教員	遠藤 登						
到達目標							
以下の各項目を到達目標とする。 ①基本的な機械系・電気系の制御システムを状態方程式により記述できる ②状態方程式に対する各種計算ができる ③可制御性、可観測性を理解し、システムが可制御、可観測であるかを判別できる ④安定性がシステムの挙動にどう関係するかを理解する ⑤状態フィードバック則と極配置の関係を理解する 岐阜高専ディプロマポリシー: (D)							
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	行列の基本演算を正確(8割以上)に解くことができる。			行列の積、逆行列、行列式などの基本演算が6割以上の正確さで計算できる		行列の基本演算を解くことができない。	
評価項目2	基本的な制御系の形式化に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。			基本的な制御系の形式化に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。		基本的な制御系の形式化に関する問題を解くことができない。	
評価項目3	可制御性、可観測性に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。			可制御性、可観測性に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。		可制御性、可観測性に関する問題を解くことができない。	
評価項目4	安定性に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。			安定性に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。		安定性に関する問題を解くことができない。	
評価項目5	状態フィードバックに関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。			状態フィードバックに関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。		状態フィードバックに関する問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	現代制御理論で利用される可制御、可観測性の概念や、入出力応答など、制御システムの解析に関する能力を養う。						
授業の進め方・方法	授業では4年次の制御工学(古典制御)の拡張として現代制御理論について講義を行う。特に、線形系の現代制御論は行列、微分方程式等の基本的知識から系統的に導き出されことから授業ではこの考え方を重視した説明を行う。 (事前準備の学習) 制御工学の復習をしておくこと 英語導入計画: Technical terms						
注意点	現代制御では状態方程式と呼ばれる行列微分方程式を扱うため、学生は予備知識として行列の基本的な計算を復習しておくことよい。特に、線形系の現代制御論は行列、微分方程式等の基本的知識から系統的に導き出されることに注意。 授業の内容を確実に身につけるために、予習・復習が必須である。 なお、成績評価に教室外学修の内容は含まれる。						
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		
前期	1stQ	1週	古典制御と現代制御, 状態方程式 (ALのレベルC)		古典制御と現代制御の違いについて理解する (授業外学習・事前) 4年制御工学における制御系の数式モデルについて復習しておく (約1時間) (授業後学習・事後) 回路方程式、運動方程式の導出に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)		
		2週	各種制御系の運動方程式とラグランジュの運動方程式 (ALのレベルC)		各種制御系の運動方程式の導出基礎を理解する (授業外学習・事前) 基礎的な状態方程式の導出に関する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) ラグランジュの運動方程式に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)		
		3週	状態方程式の解 (ALのレベルC)		状態方程式の解を導出できる (授業外学習・事前) ラグランジュの運動方程式について復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 状態方程式の解に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)		
		4週	行列指数関数 (ALのレベルC)		行列指数関数を理解し計算できる (授業外学習・事前) 状態方程式の導出およびその解について復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 行列指数関数に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)		
		5週	伝達関数と状態方程式 (ALのレベルC)		伝達関数を導出でき状態方程式との関係を理解する (授業外学習・事前) 行列指数関数について復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 伝達関数に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)		

		6週	可制御性 1 (ALのレベルC)	可制御性について理解する (授業外学習・事前) 伝達関数について復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 可制御性に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		7週	可制御性 2 (ALのレベルC)	可制御性の条件を理解し、システムが可制御であるか判別できる (授業外学習・事前) 可制御性に関する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 可制御性に関する応用的な演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		8週	可観測性と双対システム, 同値変換 (ALのレベルC)	可観測性、双対システムについて理解し、同値変換による変数変換ができる (授業外学習・事前) 可制御性について復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 可観測性と双対システム, 同値変換に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
	2ndQ	9週	可制御正準形 1 (ALのレベルC)	可制御正準形の基本的なアイデアを理解する (授業外学習・事前) 同値変換に関する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 可制御正準形に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		10週	可制御正準形 2 (ALのレベルC)	可制御なシステムを可制御正準形に変換できる (授業外学習・事前) 可制御正準形に関する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 可制御正準形に関する応用的な演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		11週	システムの安定性 (ALのレベルC)	安定性について理解する (授業外学習・事前) 可制御正準形に対する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 安定性に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		12週	漸近安定性と特性方程式 (ALのレベルC)	安定性と固有値の関係を理解する (授業外学習・事前) 安定性に関する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 漸近安定性と特性方程式に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		13週	状態フィードバックによる極配置 (ALのレベルC)	状態フィードバックが極配置と関係があることを理解する (授業外学習・事前) 漸近安定性について復習 (約1時間) (授業外学習・事後) 状態フィードバックに関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		14週	アッカーマン法によるフィードバックゲインの導出 (ALのレベルC)	アッカーマン法を利用したフィードバックゲインの導出ができる (授業外学習・事前) 状態フィードバックに関する復習 (約1時間) (授業外学習・事後) アッカーマン法に関する演習問題についてレポートにまとめ次回までに提出 (約3時間)
		15週	授業のまとめ	現代制御の考え方について理解する (授業外学習・事前) 期末試験の内容の復習 (約2時間) (授業外学習・事後) 状態フィードバック制御の復習 (約2時間)
		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
評価割合					
		試験	課題・小テスト	合計	
総合評価割合		100	50	150	
得点		100	50	150	