

有明工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	システム制御工学	
科目基礎情報							
科目番号	5M016			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	創造工学科(メカニクスコース)			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	後期:1		
教科書/教材	倒立振子の安定化制御 (現代制御理論の実用例) 江崎昇二, テキスト, 資料, レポート等は http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/						
担当教員	原模 真也						
到達目標							
1. 制御理論に用いる様々な数学モデルを導出できる。 2. LQ制御系, 極配置を設計できる。 3. LQ制御, 極配置による制御シミュレーションを適用できる。							
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	非線形微分方程式を導出し、連続時間や離散時間における様々な数学モデルに変換できる。			線形微分方程式から、連続時間や離散時間における様々な数学モデルに変換できる。		線形微分方程式から、連続時間や離散時間における様々な数学モデルに変換できない。	
評価項目2	制御系の設計法を理解し、設計できる。			制御系の設計法を理解できる。		制御系の設計法を理解できない。	
評価項目3	倒立振子モデルに対する制御系を設計し、安定化シミュレーションを行う事ができる。			倒立振子モデルに対して制御系を設計することができる。		倒立振子モデルに対して制御系を設計することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-2							
教育方法等							
概要	メカトロ系エンジニアが経験する現代制御理論に関する実務上の問題点と課題を理解し、適切に対応する能力を養う。SDGs目標では第9番「産業と技術革新の基盤をつくろう」になります。						
授業の進め方・方法	多入力多出力系に対する制御系設計法 (現代制御理論) についてその基礎を講義し、倒立振子を用いた安定化制御シミュレーションを行い、理解を深める。 こちらで用意した問題形式のテキストを配布し、テキストに従いTeams+タブレット+プロジェクトを用いて解説を行いながら講義を行う。 Pythonを用いた制御プログラム演習では、例題プログラムを参考にして、各自の条件に合ったプログラムを開発する。テキスト問題やプログラム演習についてのレポートを課し、次の授業の始めに回収する。 各シミュレーション実験およびプログラム演習、制御系設計と実験結果についてレポート提出する。						
注意点	評価は、定期試験60%、レポート40%として100点満点に換算し、60点以上を合格とする。 レポート課題を出題し、提出期限内: 10点満点、提出遅れ: 6点満点、未提出: 0点とする。全レポートの平均を100点満点に換算する。 授業に関する資料, レポート課題, 演習プログラム例, 過去の試験問題, 出席簿, 授業ビデオ等はTeamsまたは次のURLのMoodleに置いているので参考にすること。 http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/						
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	ガイダンス, 古典制御理論と現代制御理論の違い		古典制御理論と現代制御理論の違いを説明できる。簡単な物理現象にラグランジュ運動方程式を適用できる。		
		2週	倒立振子の数学モデル (運動方程式の導出 1)		倒立振子の非線形微分方程式を求めるためのラグランジュ関数を導出できる。		
		3週	倒立振子の数学モデル (非線形微分方程式の導出 2)		倒立振子のラグランジュ関数から非線形微分方程式を導出できる。		
		4週	倒立振子の数学モデル (線形微分方程式 1)		倒立振子の非線形微分方程式から線形微分方程式を導出する方法を理解できる。		
		5週	倒立振子の数学モデル (線形微分方程式 2)		倒立振子の非線形微分方程式から線形微分方程式を導出できる。		
		6週	倒立振子の数学モデル (伝達関数マトリックス)		倒立振子の線形微分方程式から伝達関数マトリックスを導出できる。		
		7週	一次遅れ回路の状態方程式, 伝達関数		一次遅れ回路より状態方程式, 伝達関数を導出できる。		
		8週	中間試験		1～7週までの課題レポートより出題する		
	4thQ	9週	離散時間系状態方程式		連続時間系状態方程式より離散時間系状態方程式を導出できる。		
		10週	1次システムの離散時間変換とその応答		1次システムの離散時間変換とその応答をシミュレーションできる。		
		11週	n次システムの離散時間変換と応答		2次システムを例にその離散時間系状態方程式変換, 応答のシミュレーションができる。		
		12週	z変換, パルス伝達関数, 安定条件		z変換, パルス伝達関数, 安定条件が理解できる。		
		13週	状態フィードバック, 極配置, LQ制御		状態フィードバック, 極配置, LQ制御が理解でき, 応答のシミュレーションができる。		
		14週	倒立振子実験装置の安定化制御シミュレーション演習		与えられた倒立振子モデルに対して条件を変えて設計した倒立振子制御 (極配置, LQ制御) を適用し, その応答をシミュレーションできる。		

		15週	期末試験	9～14週までの課題レポートより出題する				
		16週	テスト返却と解説					
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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	