

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	制御工学2
科目基礎情報						
科目番号	5S03		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	制御情報工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	パソコン、ダイレクトドライブモータ、振子、回路部品（それぞれ1セット／2人）。テキスト（プリント配布）					
担当教員	原 慎 真也(～R4)					
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. L Q制御系を設計できる。 3. L Q制御を実機に適用できる。						
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	L Q制御系の設計法を理解し、設計できる。		L Q制御系の設計法を理解できる。		L Q制御系の設計法を理解できない。	
評価項目3	倒立振子（実機）に対するL Q制御系を設計し、安定化実験を行うことができる。		倒立振子（実機）に対してL Q制御系を設計することができる。		倒立振子（実機）に対してL Q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						
JABEE C-1						
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。					
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、実際に倒立振子の実験装置を用いた安定化制御実験を行い、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、テキストに従いプロジェクトやPCを用いて、解答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。 各実験およびプログラム演習は1セット／2人の実験装置を用い、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、期末試験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。 期末試験は100点満点とし、合格とならなかった者に対して再試験を行う。ただし、再試験を行った者の評価は60点を最大とする。 レポート課題を出題し、提出期限内：10点、提出遅れ：6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、演習プログラム例や過去の試験問題を次のURLに置いているので参考にする。 http://orchid2.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/ 諸注意：授業で学んだことを各自で十分に復習すること。					
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、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（非線形微分方程式の導出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）		倒立振子の線形微分方程式から伝達関数を導出できる。	
		7週	倒立振子の数学モデル（状態方程式）		倒立振子の線形微分方程式から状態方程式を導出できる。	
		8週	倒立振子の数学モデル（パルス伝達関数）		倒立振子の線形微分方程式からパルス伝達関数を導出できる。	
	2ndQ	9週	倒立振子の数学モデル（差分方程式）		倒立振子のパルス伝達関数から差分方程式を導出できる。	
		10週	可制御性、可観測性		状態方程式から、可制御性、可観測性を判定できる。	
		11週	連続時間L Q制御系設計法		状態方程式から、連続時間L Q制御系を設計できる。	
		12週	離散時間L Q制御系設計法		状態方程式から、離散時間L Q制御系を設計できる。	
		13週	倒立振子実験装置の安定化制御実験 1		設計した倒立振子（実機）に対するL Q制御系を実際に実験できる。	
		14週	倒立振子実験装置の安定化制御実験 2		条件を変えて設計した倒立振子（実機）に対するL Q制御系を実際に実験できる。	
		15週	定期試験			
		16週	試験解答、成績確認、倒立振子実験装置の安定化制御実験 2		設計した倒立振子（実機）に対するL Q制御系を実際に実験できる。	
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	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	1	前6,前8	
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	1	前10,前11,前12	
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