

都城工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学特論
科目基礎情報				
科目番号	0015	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	機械電気工学専攻	対象学年	専1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	適宜プリントを配布			
担当教員	高木 夏樹			
到達目標				
1) Pythonを用いて制御系解析・設計ができること。 2) PID制御について説明でき、コントローラ的设计ができること。 3) システムを状態空間表現でき、その安定判別ができること。 4) 状態フィードバックコントローラが設計できること。				
ルーブリック				
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安(可) C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。
評価到達目標項目 1	Pythonを用いて基礎的なシステムの制御系解析・設計ができる。	Pythonを用いて基本的な制御系解析・設計の操作ができる。	Pythonを用いて制御系解析の基本操作が一部できる。	A ・ B ・ C
評価到達目標項目2	PID制御の原理について説明でき、線形システムに対して、いくつかの手法でコントローラ的设计ができる。	PID制御の基本的な概念について説明でき、基本的なシステムに対して、特定の手法を用いてコントローラ的设计ができる。	PID制御の基本的な概念について部分的に説明できる。	A ・ B ・ C
評価到達目標項目3	線形システムが状態空間表現でき、その安定判別ができる。	基本的な線形システムを状態空間表現でき、その安定判別ができる。	基本的な線形システムの一部について状態空間表現できる	A ・ B ・ C
評価到達目標項目4	SISO線形システムの極配置および最適レギュレータによって状態フィードバックコントローラが設計できる。	簡単な線形システムであれば、極配置によって状態フィードバックコントローラが設計できる。	1入出力線形システムであれば、可制御性を判断して状態フィードバック系を検討できる。	A ・ B ・ C
学科の到達目標項目との関係				
学習・教育到達度目標 B JABEE c JABEE d				
教育方法等				
概要	本科科目の制御工学では、主に古典制御理論に関するシステムの特性、解析方法について習得した。本講義では、まず、それらの知識に基づいて、Pythonを用いたフィードバックシステムの基本的な設計・解析方法を習得することを目的とする。次に、状態空間表現に基づくシステムの特性、状態フィードバックコントローラ的设计法について習得し、現代制御理論の基礎を理解することを目的とする。			
授業の進め方・方法	本科科目の制御工学で習った古典制御理論（ラプラス変換に基づく伝達関数やブロック線図、応答の導出、周波数応答、安定判別法）については、演習問題などを用いて復習し、よく理解しておくこと。また、適宜レポートや演習課題を出題するため、文献調査などにより自己学習すること。			
注意点	1)Pythonを実行できるPCならびに電卓を持参すること。 2)本講義の内容は主として数学的であるが、利用される関数や方程式には工学的に重要な意味が含まれている。よって、これらを暗記するのではなく、原理や数式の意味を十分理解するよう努めること。			
ポートフォリオ				

(学生記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【理解の度合】理解の度合について記入してください。
(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。

・前期中間試験まで：

・前期末試験まで：

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。
(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。

・前期中間試験 点数：総評：

・前期末試験 点数：総評：

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。
・総合評価の点数：総評：

(教員記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。
・前期中間試験まで：
・前期末試験まで：

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

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	授業計画の説明 1. Pythonの基礎 ・ Pythonの実行環境構築	Pythonの実行環境構築ができる。
		2週	1. Pythonの基礎 ・ Pythonの基本操作	Pythonの基本操作ができる。
		3週	2. Pythonによる制御系解析・設計の基礎	Pythonを用い、古典制御理論に基づくシステムの時間応答が導出・解析できる。
		4週	2. Pythonによる制御系解析・設計の基礎	Pythonを用い、古典制御理論に基づくシステムの周波数応答が導出・解析できる。
		5週	2. Pythonによる制御系解析・設計の基礎 ・ コントローラの設計とは ・ 制御系の安定性	コントローラの設計手順について説明でき、古典制御理論に基づいて、制御系の安定性が評価できる。
		6週	2. Pythonによる制御系解析・設計の基礎 ・ 制御系の設計	制御系設計で必要となる考え方に基づいて、各制御系の特徴について説明できる。
		7週	3. 古典制御理論に基づく制御系設計 ・ PID制御系の構成	Pythonを用い、古典制御理論に基づく基本的なPID制御系が構成できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	3. 古典制御理論に基づく制御系設計 ・ PID制御／改良型PID制御系の設計	Pythonを用い、古典制御理論に基づくPID制御系・改良型PID制御が設計できる。
		10週	4. 現代制御理論の基礎 ・ システムの状態空間表現	線形微分方程式で記述されるシステムの状態空間表現を導出することができる。
		11週	4. 現代制御理論の基礎 ・ 線形システムの時間応答	状態空間表現で記述されるシステムの時間応答を求めることができる。
		12週	4. 現代制御理論の基礎 ・ 同値変換、状態空間表現と伝達関数との関係	状態空間表現で記述されるシステムの同値変換ならびに伝達関数との関係を求めることができる。
		13週	5. 状態フィードバックによる制御系設計 ・ レギュレータ問題と極配置	状態フィードバックコントローラの設計概念について説明でき、極配置による状態フィードバックコントローラの設計ができる。
		14週	5. 状態フィードバックによる制御系設計 ・ 最適レギュレータ	最適レギュレータによる状態フィードバックコントローラの設計ができる。
		15週	5. 状態フィードバックによる制御系設計 ・ 積分型サーボ系	積分型サーボ系に基づく状態フィードバックコントローラの設計・解析ができる。
		16週	試験答案の返却及び解説	

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	5	前11
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	5	前11
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	5	前11
			計測制御	自動制御の定義と種類を説明できる。	5	前3,前6

				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	5	前3,前6,前7,前13,前14,前15
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前10,前11,前12
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前10,前11,前12
				伝達関数を説明できる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前12
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				制御系の過渡特性について説明できる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前13,前14,前15
				制御系の定常特性について説明できる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前13,前14,前15
				制御系の周波数特性について説明できる。	5	前4,前6,前7,前8
		電気・電子系分野	制御	安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	5	前5,前6,前7,前8,前13,前14,前15
				伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前12
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	5	前3,前5,前6,前7,前8,前11,前13,前14,前15
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	5	前3,前5,前6,前7,前8,前15
				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	5	前4,前6,前7,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。	5	前5,前6,前7,前8,前13,前14,前15

評価割合			
	定期試験	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
知識の基本的な理解	50	20	70
思考・推論・創造への適応力	20	10	30