

科目名 (英語表記)	制御工学特論(Advanced Control Engineering)						ポートフォリオ
学年・専攻	1年・機械電気工学専攻	単位・期間	選択2単位・前期週2時間(合計30時間)(自己学習:60時間)				<学生が記入する上での注意事項>
担当教員	高木夏樹	連絡先	機械工学科棟2階 高木研究室	オフィスア ワ ー	月曜日16:20~		【授業計画の説明】 枠内に○か×かを記入すること。
【授業目的】			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長、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長、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。				【理解の度合】(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。
【履修上の注意】			1)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。				【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。
【事前に行う準備学習や自己学習】			本科科目の自動制御もしくは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。				【総合達成度】では、【達成目標】どおりに目標を達成することができたかどうか、記入してください。
【達成目標】			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。				ルーブリック評価の【自己評価】では、到達したレベルに○をすること。 <教員が記入する上での注意事項> 教員は、◎が付いているところだけを記入すること。
学 習 到 達 目 標							ルーブリック評価とは設定された到達目標の合否および到達レベル(到達度の程度)を示す基準です。
ルーブリック評価	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 (C)				
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。				【自己評価】 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。				【自己評価】 A ・ B ・ C
評価到達目標項目3	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。				【自己評価】 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。				【自己評価】 A ・ B ・ C
到 達 度 評 価 (%)							
評価方法	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	その他	合計
指標と評価割合							
総合評価割合	50		50				100
知識の基本的な理解	35		35				70
思考・推論・創造への適応力	15		15				30
汎用的技能							
態度・志向性(人間力)							
総合的な学習経験と創造的思考力							
【教科書】 適宜プリントを配布							成績の評価方法について
【参考資料】 基礎制御工学 小林伸明・著(共立出版) 制御工学の基礎 田中正吾・著(森北出版) Pythonによる制御工学入門 南裕樹・著(オーム社)など							・総合評価(100点)=定期試験2回(中間・期末の平均)50%+レポート(自己学習課題)50%で評価する。
【学習・教育目標・サブ目標との対応】(低学年)				【JABEE基準との対応】			
【学習・教育到達目標との対応】(高学年・専攻科)				(B)			(c) (d)

【授業内容】			【授業計画の説明】(実施状況の記入)
授 業 要 目	内 容	時 間	
授業計画の説明	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明	1	
1. Pythonの基礎	Pythonの実行環境構築	1	【理解の度合】(◎教員は授業の実施状況を記入)
	Pythonの基本操作	2	
2. Pythonによる制御系解析・設計の基礎	Pythonを用いた古典制御理論に基づくシステムの時間応答ならびに周波数応答の導出・解析	4	【理解の度合】(◎教員は授業の実施状況を記入)
3. 古典制御理論に基づく制御系設計	コントローラ的设计とは	1	【理解の度合】(◎教員は授業の実施状況を記入)
	制御系の安定性 ・フィードフォワード制御系 ・フィードバック制御系	1	
	制御系的设计 ・フィードフォワード制御系の特徴と設計 ・フィードバック制御系の特徴と設計	2	
	PID制御系的设计 ・P制御, PI制御, PID制御 ・PID制御系の改良 ・コントローラ的设计パラメータと制御系の極 ・Pythonを用いた演習	4	
前期中間試験		1	【試験の結果】 試験の点数()
試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入	1	
4. 現代制御理論の基礎	システムの状態空間表現 ・同地変換 ・状態空間表現と伝達関数の関係・最少実現	3	【理解の度合】(◎教員は授業の実施状況を記入)
	線形システムの時間応答 ・極と固有値の関係、安定性と過渡応答 ・Pythonを用いた演習	2	
	状態フィードバックによる制御系設計 ・可制御性、可観測性 ・極配置、最適レギュレータによるコントローラ設計 ・積分サーボ系の設計 ・Pythonを用いた演習	6	
学年末試験		(1)	【試験の結果】 試験の点数()
試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入	1	
	合計時間	30	
【備考】			【総合達成度】 総合評価の点数() ◎教員は学生に総合評価を通知する
			【評価の実施状況】(◎教員は総合評価を出した後に記入する。)