

科目名	制御工学		英文表記	Control engineering		2016年3月25日	
科目コード	4108						
教員名: 武村 史朗 技術職員名:						作成	
対象学科/専攻コース	学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間	
機械システム工学科	4年	必	学修	2単位	講義	後期	
科目目標 【MCC目標】	<p>制御の基礎的考え方から、動的要素の時間領域・周波数領域での解析、モデル化、特性の表現方法(伝達関数)、フィードバック制御の性質について学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動制御の定義と種類を説明できる。 ・フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。 ・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。 ・伝達関数を説明できる。 ・制御系の過渡特性について説明できる。 ・制御系の定常特性について説明できる。 ・制御系の周波数特性について説明できる。 ・安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。 <p>【V-A-8】計測制御: 制御の概念を理解するとともに、制御系を数学的に表現し、その特性を解析できる。</p>						
総合評価	定期試験(中間・期末)の平均の70%+演習課題30%の合計(100点)が60点以上を合格とする。						
科目達成度目標とJABEE目標との対応	目標割合	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)	達成度目標の評価方法	ルーブリック			
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック
	25%	① 自動制御の概念、制御の数学的記述(ラプラス変換、複素平面)を理解でき、式の導出と表現ができる(A-2)	定期試験、課題にて評価する。	自動制御の概念、制御の数学的記述(ラプラス変換、複素平面)を理解でき、式の導出と表現ができる。	自動制御の概念、制御の数学的記述(ラプラス変換、複素平面)を理解でき、式の導出、または表現ができる。	自動制御の概念、制御の数学的記述(ラプラス変換、複素平面)の基礎を理解できる。	
	25%	② ブロック線図の表現方法、一次系、二次系の応答、安定性について理解でき、応用ができる(B-3)	定期試験、課題にて評価する。	ブロック線図の表現方法、一次系、二次系の応答、安定性について理解でき、応用ができる。	ブロック線図の表現方法、一次系、二次系の応答、安定性について理解できる。	ブロック線図の表現方法、一次系、二次系の応答、安定性についての基礎を理解できる。	
	25%	③ 制御系の感度特性、定常特性、根軌跡を理解でき、応用ができる(A-4)	定期試験、課題にて評価する。	制御系の感度特性、定常特性、根軌跡を理解でき、応用ができる。	制御系の感度特性、定常特性、根軌跡を理解できる。	制御系の感度特性、定常特性、根軌跡の基礎を理解できる。	
25%	④ 制御系の周波数応答について理解できる(A-4)	定期試験、課題にて評価する。	制御系のゲイン・位相算出、ベクトル軌跡・ボード線図を理解でき、応用ができる。	制御系のゲイン・位相算出、ベクトル軌跡・ボード線図を理解できる。	制御系のゲイン・位相算出、ベクトル軌跡・ボード線図の基礎を理解できる。		
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学	
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-2,4,B-3	
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合							
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック
評価項目		80	0	0	20	100	
基礎的理解	①②③④	60			20	80	
応用力(実践・専門・融合)	①②③④	20				20	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0	
主体的・継続的学修意欲						0	
授業概要、方針、履修上の注意	<p>教科書に沿って講義形式で進める。本科目は板書を主に行う。必要に応じ、パワーポイントによる資料をプロジェクトで提示する。</p> <p>復習をしっかりと行い、不明な点があれば、授業中もしくは、授業後に質問に来てください。</p> <p>本科目には数学(複素数、複素平面、行列)、物理、電気電子、応用数学(ラプラス変換)も関連します。基礎学力の向上に励んでください。</p>						
教科書・教材	<p>はじめての制御工学、佐藤・平元・平田共著、講談社</p> <p>参考書: フィードバック制御入門、杉江・藤田共著、コロナ社</p>						

授 業 計 画

週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習) 内容	セルフ チェック
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
期末					
16	ガイダンス	2	授業の概要や進め方について説明する 【V-A-8.3-1】自動制御の定義と種類を説明できる。	教科書の章↓	
17	システムの数学モデル	2	動的システムにはどのようなものがあるか習得する【航】 【V-A-8.3-2】フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	2	
18	伝達関数の役割	2	ブロック線図による記述の仕方を習得する。ラプラス変換を利用して 動的モデルの伝達関数の記述方法を学ぶ【航】 【V-A-8.5-1】伝達関数を説明できる。 【V-A-8.5-2】ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	3	
19	動的システムの応答	2	システムの応答特性を理解する 【V-A-8.6-1】制御系の過渡特性について説明できる。	4	
20	システムの応答特性	2	インパルス・ステップ応答からシステムの応答特性を理解する 【V-A-8.6-1】制御系の過渡特性について説明できる。	5	
21	2次遅れ系の応答	2	二次系の応答を理解する	6	
22	極と安定性	2	極と安定性、安定判別法を学ぶ 【V-A-8.7】安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	7	
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2			
24	制御系の構成と安定性	2	制御系の構成方法、安定性・設計について学ぶ	8	
25	PID制御	2	コントローラの設計について学ぶ	9	
26	フィードバック制御系の定常 特性	2	フィードバック制御系の定常特性を理解する 【V-A-8.6-2】制御系の定常特性について説明できる。	10	
27	周波数特性の解析	2	周波数応答、ベクトル軌跡について学ぶ 【V-A-8.6-3】制御系の周波数特性について説明できる。	11	
28	ボード線図	2	ボード線図について学ぶ 【V-A-8.6-3】制御系の周波数特性について説明できる。	12	
29	ナイキストの安定判別法	2	ナイキストの安定判別法について学ぶ	13	
30	ループ整形法	2	ループ整形法によるフィードバック制御系の設計方法について学 ぶ	14	
期末	期末試験	[2]			
学習時間合計		30	実時間	22.5	
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間	
①	レポート(その週の講義内容に沿った内容について演習課題を課す)			各1時間×15回	
②					

備考欄

(JABEE関連共通記述)

・ この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。

(各科目個別記述)

・ この科目の主たる関連科目は機械システム工学科科目関連図一覧表を参照のこと。

(モデルコアカリキュラム)

・ 対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。

(航空技術者プログラム)

・【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。

(学位審査基準の要件による分類・適用)

科目区分 専門科目④ A 機械力学・制御に関する科目