

科目名		学年	単位	授業時間	科目区分	授業形態	学修単位
制御工学Ⅰ : Control Engineering I		4S	2	100分×30回	必修	講義・通年	○
教員名		山根 健治 : YAMANE Kenji					
授業概要		<p>制御工学に基づく高性能化・高機能化はロボットをはじめ先端的な精密機器、自動車・輸送機器、工作機械、産業用機械など様々な分野で欠くことのできない技術となっており、今後も種々の分野の新製品開発におけるキーテクノロジーとなることが期待される。</p> <p>本科目では、初めて制御工学を学ぶ学生を対象に、伝達関数に基づく入力出力の制御系に関する基本的な手法と考え方を講義し、引き続き第5学年で学ぶ制御工学Ⅱと併せて、いわゆる古典制御理論における基礎的な概念を修得させる。</p>					
到達目標				評価方法			
<p>(1)ラプラス変換を解析のためのツールとして使うことができる。</p> <p>(2)伝達関数によるシステム構成要素の表現方法を理解できる。</p> <p>(3)ブロック線図による制御システムの表現方法を理解できる。</p> <p>(4)制御システムの過渡応答を理解できる。</p> <p>(5)制御システムの周波数応答を理解できる。</p> <p>(6)システムの安定性の概念を理解し、安定性を判別できる。</p>				① 中間試験(40%)、② 期末試験(40%)、③ 演習・レポート(10%)、④ 自学自習によるレポート(10%) によって評価する。			
学習・教育目標		JABEE基準1(1)					
授 業 計 画	回	項目	内容	回	項目	内容	
	第1	序論	自動制御の歴史、基本構成、分類、自動制御用語集	第16	ベクトル軌跡3	二次遅れ系、複合系のベクトル軌跡、例題	
	第2	線形動的システムの表現	制御系の具体例、構成要素としての動的システム(力学系、電気系、熱系、流体系)、微分方程式	第17	(演習5)	(ベクトル軌跡に関する例題)	
	第3	ラプラス変換	ラプラス変換の基本的性質、諸定理、(演習1)	第18	ボード線図1	ゲイン特性、位相特性 比例要素、微分要素、積分要素のボード線図	
	第4	ラプラス逆変換	ラプラス逆変換の性質、展開定理、ラプラス変換表、ラプラス変換の微分方程式への応用	第19	ボード線図2	一次遅れ系のボード線図、例題	
	第5	(演習2)	(ラプラス変換による微分方程式の解法)	第20	ボード線図3	二次減衰振動系のボード線図	
	第6	伝達関数	重み関数と畳み込み積分、伝達関数の定義	第21	ボード線図4	むだ時間系、直列結合系のボード線図	
	第7	ブロック線図によるシステムの表現	ブロック線図によるシステムの表現	第22	(演習6)	(ボード線図)	
	第8	中間まとめ	中間まとめとして試験を実施	第23	中間まとめ	中間まとめとして試験を実施	
	第9	(試験の解答) ブロック線図	(試験問題の解説と解答) ブロック線図の等価変換	第24	(試験の解答) ゲイン位相線図	(試験問題の解説と解答) 一次遅れ系、二次遅れ系のゲイン位相線図	
	第10	(演習3)	(等価変換による伝達関数の導出)	第25	ニコルス線図	Mサークル、 $\alpha$ サークル、ニコルス線図、例題	
	第11	過渡応答1	一次遅れ系、二次遅れ系のインパルス応答とステップ応答	第26	フィードバックの意義	フィードバック制御系の具体例、フィードバックによる目標値応答と外乱応答	
	第12	過渡応答2	むだ時間要素、高次遅れ系の過渡応答	第27	制御系の安定性1	制御系の応答と安定性	
	第13	(演習4)	(直列結合系の過渡応答)	第28	制御系の安定性2	ラウス、フルビッツの安定判別法	
	第14	ベクトル軌跡1	周波数応答と周波数伝達関数、比例要素・微分要素・積分要素のベクトル軌跡	第29	(演習7)	(安定判別の演習)	
第15	ベクトル軌跡2	一次遅れ系のベクトル軌跡、例題	第30	まとめ	全体のまとめを行い、制御工学Ⅱとの関連を説明する。また、授業評価アンケートを行う。		
自学自習の内容		レポート課題を課す。					
関連科目		数学、物理、微分方程式、電気回路学					
教科書		田中正吾 編「制御工学の基礎」(森北出版)					
参考書		相良節夫 著「基礎自動制御」(森北出版)、伊藤正美 著「自動制御概論」(昭晃堂)					
授業評価・理解度		最終回到授業評価アンケートを行う。					
副担当教員							
備考							