

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間/週
教育訓練課程	専門課程	制御工学 I	必須	5期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	制御工学					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
制御システムや制御機器における設計業務、制御システムや制御装置の据え付け業務および調整業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
定量制御の基礎となるフィードバック制御システムの諸特性を解析するため、システムの伝達関数表現法や過渡応答について理解するとともに、そのシミュレーション技術について学習します。	①	シーケンス制御、フィードバック制御とはどのような制御か知っている。				
	②	ラプラス変換・逆変換について知っている。				
	③	ブロック線図によるシステムの表現方法を知っている。				
	④	伝達関数を知っている。				
	⑤	ブロック線図の等価変換について知っている。				
	⑥	過渡応答シミュレーションについて知っている。				
	⑦	周波数伝達関数について知っている。				
	⑧	ベクトル軌跡とボード線図について知っている。				
	⑨	ベクトル軌跡とボード線図のコンピュータシミュレーションについて知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路で学んだ基礎理論や基本的事項と数学(複素数とベクトル、行列、微積分)、また物理で学んだ運動力学(速度と加速度、運動量と力積)の基本的な事項を整理しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	FAシステム、メカトロニクス機器などの実践技術の習得を目指している皆様には、制御装置の概要とともに、どのような設計をすれば最適な制御性能が得られるかを理論的に求めたり、シミュレーションすることが今後、たいへん重要になってきます。 本科目は、教科書に沿って学習するほか、適宜制御系シミュレーションソフト(MATLAB/Simulink)を用いて理解を促します。習得する内容が今後の習得科目につながりますから、自分で学習することはもちろん、わからないことは積極的に質問して下さい。
教科書および参考書(例)	テキスト： 絵解きでわかる自動制御(オーム社) 参考書： わかる基礎の数学(日本理工出版会)・・・1年次の数学・電気数学で使用したもの MATLABと実験でわかるはじめての自動制御(日刊工業新聞社) やさしい機械制御(日刊工業新聞社)
授業科目の発展性	

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			70		20			10
評価割合	授業内容の理解度	70		20				
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力							
	取り組む姿勢・意欲							
	主体性・協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 制御の概要 (1)制御と自動制御 (2)古典制御と現代制御 (3)シーケンス制御とフィードバック制御 3. フィードバック制御系の基本的構成 (1)フィードバック制御系の基本構成と用語 (2)フィードバック制御の分類 ①制御の時間的性質による分類、②制御量の種類による分類、操作エネルギーによる分類	講義、演習 質疑	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認して下さい。 自動制御の種類と実際の利用方法について復習して下さい。 フィードバック制御、ラプラス変換について復習して下さい。
2週	4. ラプラス変換(24-44) (1)ラプラス変換、ラプラス逆変換と簡単な電気回路 ラプラス変換の表し方、ラプラス変換表、部分分数分解 (2)ラプラス変換の基本定理 (3)伝達関数、周波数伝達関数 (4)演習問題(数学の復習-部分分数分解、微分方程式、ラプラス変換表の活用)	講義、演習 質疑	演習問題を通してラプラス変換およびラプラス逆変換の計算ができるように復習して下さい。
3週	5. 伝達関数とブロック線図(p44-p51) (1)伝達関数とブロック線図によるシステムの表現 ①伝達関数の定義 ②基本要素の伝達関数 時定数、固有角周波数、減衰係数 6. システムの過渡応答(p84-92,p122-127) (1)ステップ関数とインパルス関数 (2)インパルス応答 (3)ステップ応答 (4)部分分数分解法 (5)ステップ応答の定常値	講義、演習 質疑	伝達関数の定義、有効性について復習して下さい。 積分要素、微分要素や一次遅れ要素などの代表的な要素に対するインパルス応答やステップ応答について整理・復習して下さい。
4週	7. ブロック線図と等価変換(p52-p61) (1)ブロック線図と等価変換 直列接続、並列接続、フィードバック接続、等価変換法則 (2)フィードバック制御系の構成 ①直列接続 ②並列接続 ③フィードバック接続 ④等価変換法則	講義、演習 質疑	ブロック線図とその記号、回路方程式の表現について復習して下さい。 等価変換について復習して下さい。
5週	8. 中間テスト (1)確認小テストおよび解答と解説	講義、演習 質疑	今までのまとめを行います。苦手なところを復習して下さい。
6週	9. 過渡応答シミュレーション (1)シミュレータの使用法 (2)過渡応答シミュレーション課題1 直流電源に接続したRL回路の過渡現象 (3)過渡応答シミュレーション課題2 直流電源に接続したRC回路の過渡現象	講義、演習 質疑	コンピュータを用いた解析方法について復習して下さい。
7週	10. ブラシ付きDCモータの伝達関数(時定数) (1)慣性モーメント (2)逆起電力定数、トルク定数 (3)巻き線抵抗、ブラシ抵抗 (4)時定数・むだ時間の導出	講義、演習 質疑	DCモータの伝達関数について復習してください。
8週	(5)過渡応答シミュレーション課題 ブラシ付きDCモータの伝達関数	講義、演習 質疑	実際のDCモータについて時定数、伝達関数を算出し、シミュレーションします。
9週	11. 評価 (1)習得度評価	講義、試験	これまでの授業をよく復習しておいて下さい。