

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Ⅱ	必須	6期	2	4
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	周波数応答について知っている。				
	②	ベクトル軌跡(ナイキスト軌跡)について知っている。				
	③	ボード線図について知っている。				
	④	フィードバック制御系の安定判別について知っている。				
	⑤	サーボ制御系について知っている。				
	⑥	プロセス制御系について知っている。				
	⑦	周波数応答のシミュレーションについて知っている。				
	⑧					
	⑨					
	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論理数学(AND、OR、NOT)、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。さらに、電気数学で学ぶラプラス変換などを理解しておくことが必要です。
授業科目についての助言	本科目の内容を理解するためには、「制御工学Ⅰ」を理解しておくことが必須となります。必ず復習しておいて下さい。本科目は「自動制御」、「総制作実習」へとつながり、電気電子工学を学習して行く上において必須となる科目で、確実に理解することが必要です。そのため、予習・復習等を欠かさず行うことや疑問があれば積極的に質問するように心がけて下さい。
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： 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	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">制御工学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">制御工学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">自動制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">総制作実習</div> </div>

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
	評価割合		70		20			
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								10
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. 周波数応答 (1) 周波数応答の定義 (2) 伝達関数と周波数応答 (3) ベクトル軌跡(ナイキスト軌跡) ①積分要素 ②微分要素 ③一次遅れ要素 ④二次遅れ要素	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。 周波数応答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ベクトル軌跡について整理・復習して下さい。
2週	⑤ベクトル軌跡の描画演習 (4) ボード線図 ①比例要素 ②積分要素 ③微分要素 ④一時遅れ要素 ⑤ボード線図の合成	講義、演習 質疑	ベクトル軌跡が描けるように復習して下さい。 基本的な要素のボード線図とその合成方法について復習して下さい。
3週	⑥ボード線図の描画(手書き) ⑦シミュレーションによるボード線図の描画	講義、演習 質疑	ボード線図が描けるように復習して下さい。 シミュレーションソフトによるボード線図の描画方法を復習して下さい。
4週	3. フィードバック制御系の安定判別 (1) 安定・不安定とフィードバック制御系の伝達関数 (2) ナイキストの安定判別法 (3) ボード線図による安定度の判断 (4) ラウスの安定判別法 ①ラウスの安定判別の方法 ②演習問題	講義、演習 質疑	ナイキストの安定判別法とボード線図による安定判別法について復習して下さい。 ラウスの安定判別の方法について復習して下さい。
5週	4. 中間テスト 5. サーボ制御系とプロセス制御系 (1) サーボ機構の基本構成 ①電気式サーボ機構 (2) アクチュエータ ①直流サーボモータ	講義、演習 質疑	自分の不得意な部分の復習をして下さい。 サーボ機構の基本構成と直流サーボモータについて復習して下さい。
6週	②交流サーボモータ ③ステッピングモータ (3) センサ ①ポテンシオメータ ②差動変圧器 ③レゾルバ ④ロータリエンコーダ ⑤タコジェネレータ	講義、演習 質疑	交流及びステッピングモータの復習をして下さい。 サーボ機構に使用されるセンサについて復習して下さい。
7週	(4) サーボ制御系の直列補償 ①ゲイン補償法 ②位相遅れ補償法 ③位相進み補償法 ④位相遅れ進み補償法 (5) プロセス制御系の基本構成 (6) 検出器 ①プロセス用検出器 ②検出スイッチ	講義、演習 質疑	サーボ制御系の補償の方法と効果について復習して下さい。 プロセス制御系の基本構成や使用される機器について復習して下さい。
8週	(9) プロセス制御系の制御動作 ①P動作、I動作、PI動作、PD動作、PID動作 6. 周波数応答シミュレーション (1) サーボ制御系シミュレーション	講義、演習 質疑	プロセス制御系の各制御動作について復習して下さい。 サーボ制御系の周波数応答シミュレーションの方法を復習して下さい。
9週	(2) プロセス制御系シミュレーション 7. 評価 (1) 習得度評価	講義、試験	プロセス制御系の周波数応答シミュレーションの方法を復習して下さい。これまでの授業をよく復習しておいて下さい。