

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	自動制御
科目基礎情報					
科目番号	5E011		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電子メディア工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	4	
教科書/教材	自動制御理論: 樋口龍雄: 森北出版株式会社 (古典制御), 各種プリント教材 (現代制御)				
担当教員	松本 敦				
到達目標					
<input type="checkbox"/> 主として古典制御理論と現代制御理論を学習し、理解することができる。 <input type="checkbox"/> 伝達関数、ブロック線図、信号伝達線図、過渡応答、周波数応答の内容に関して、基礎的な制御系の基本構造の解析、および挙動を理解することができる。 <input type="checkbox"/> 安定判別、制御系の評価、根軌跡法、制御系の計画について、基礎的な制御系の種々の特性について求めることができる。 <input type="checkbox"/> 現代制御理論の基礎 (古典制御理論との比較、基礎事項、可制御性と可観測性など)、最適制御、適応制御を学ぶことにより、制御工学全般に関して理解し、初歩的な制御システムの現代制御理論に基づく解析や設計ができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
伝達関数、ブロック線図に関する理解	伝達関数とブロック線図の関係を完全に理解し、相互変換等を自在に行うことができる。	伝達関数の意味、ブロック線図の簡単化等の基礎的な問題を解くことができる。	伝達関数、ブロック線図の意味を理解しておらず、問題への適用ができない。		
安定性判別方法に関する理解	各種安定判別法とシステム伝達関数の関係を十分に理解した上で、自在に問題に適用することができる。	基礎的な問題への安定判別法の適用を行うことができる。	条件が与えられても、安定判別を実行することができない。		
現代制御理論の基礎に関する理解	状態方程式の作成、可制御、可観測の判別、各種補助器の設計などを行うことができる。	使うべき式、条件等を与えられた上で、基礎的な現代制御の問題を解くことができる。	現代制御で用いる各種知識に関する理解が不十分で問題へ適用することができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>最近自動制御の応用範囲がますます広がり、その基本的知識がエンジニアにとって欠くべからざるものになってきた。しかし、自動制御工学は電気工学だけでなく、機械工学、情報工学、物質工学 (化学工学)、土木工学などを包含し、これを習得することは極めて困難である。本授業により、理解することが難しい教科の一つであるとされている自動制御を容易に、深く学習し、習得できる。さらに、エンジニアのセンスの養成が可能である。</p> <p>(1) 理論体系などの把握 (2) 基本事項の徹底的理解 (3) 制御工学的見方に馴れること (4) 例題や演習を数多くやるので、具体的事例の把握等に優れるようになること (5) 分野によらない統一の見方や手法の取得 (6) レポート課題に取り組むことにより、自分で考え、問題を解決できるようになる。</p> <p>授業においては、主として古典制御理論と現代制御理論とを学習し、修得する。その内容 (の詳細) は、「自動制御の概念」、「自動制御を学習するための数学的準備」、「伝達関数」、「ブロック線図」、「信号伝達線図」、「過渡応答」、「周波数応答」、「安定判別 (法)」、「制御系の評価」、「根軌跡法」、「制御系の計画」などであり、線形制御が扱う内容の中心である。</p> <p>さらに、「現代制御理論の初歩および基礎 (古典制御理論との比較、基礎事項、可制御性と可観測性など)」、「最適制御」、「適応制御」等の、現代制御を理解する上で必須の項目を学び、これらの概念、理論を実際の問題に当てはめて解くことができるようになる。</p>				
授業の進め方・方法	特になし (座学)				
注意点	授業を理解するに当たり、4年生までに学習した数学の知識 (行列計算、部分分数分解、ラプラス変換等) が必要になります。授業中にも説明しますが、事前に理解を十分に深めていただくようお願いいたします。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	イントロダクション、フィードバック制御系	授業進行方法の説明、自動制御の背景、制御系の分類、ブロック図の簡単化	
		2週	基礎数学	複素数、ラプラス変換	
		3週	伝達関数	周波数伝達関数、ブロック線図との関連、周波数応答の表示	
		4週	基本伝達関数の特性	各種要素に対する伝達関数、時間応答、周波数応答	
		5週	基本伝達関数の特性、安定性	上記の残り、安定条件、判別法 (ラウス、フルビッツ、ナイキスト)、安定度	
		6週	安定性	上記の残り	
		7週	速応性と定常偏差	時間特性、即応性、定常偏差	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	速応性と定常偏差、フィードバック制御系の設計	第7週の残り、設計仕様	
		10週	フィードバック制御系の設計	周波数応答法、根軌跡法	
		11週	現代制御の紹介、状態方程式	状態変数表示、伝達関数との関係、過渡応答の導出	
		12週	可制御性と可観測性	可制御性、可観測性、双対性とそれぞれの標準形	
		13週	安定性	線形システムの安定性、平衡点、漸近安定、リヤプノフの方法	
		14週	極配置とオブザーバ	状態フィードバック制御と極配置、直接フィードバック制御、オブザーバ利用	
		15週	定期試験		
		16週	試験解説、全体のまとめ		
評価割合					

	レポート (2回)	中間試験	定期試験	合計
総合評価割合	20	40	40	100
配点	20	40	40	100