

熊本高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	メカトロニクス工学
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	CI502	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	制御情報システム工学科	対象学年	5		
開設期	通年	週時間数	1		
教科書/教材	前期：スライドまたはプリント配布、後期：自作プリント、参考書（前分）／前期分教材：古田勝久編著「メカトロニクス概論」オーム社、太田博著「機構学」共立出版、川村貞夫他著「制御用アクチュエータの基礎」コロナ社、松井信行著「アクチュエータ入門」オーム社				
担当教員	永田 正伸, 寺田 晋也				
<b>到達目標</b>					
<p>前期：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>メカトロニクスシステムの構成要素を理解し、説明できる。</li> <li>リンク機構、カム機構、減速機（歯車）やベルト駆動などの機械要素の原理や役割を理解し、説明できる。</li> <li>電動機の駆動原理を理解し、負荷-速度の関係および速度制御方法を説明できる。</li> <li>モータの選定演習を通して、基本的なモータアクチュエータ選定手順を理解し、モータ選定ができる。</li> <li>学会で開催されるコンペへの応募を通して、メカトロニクス技術の総合的な実装方法や技術的な表現方法を身に付ける。</li> </ul> <p>後期：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発電について、それぞれの働きと役割について説明できる。</li> <li>送電について、構成とその要素について説明できる。</li> <li>電力変換に必要な素子と基本的な変換方法について説明できる。</li> </ul>					
<b>ルーブリック</b>					
	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		
メカトロシステム	メカトロニクスシステムの構成要素の相互作用を理解し、論理的に説明できる。	メカトロニクスシステムの構成要素を理解し、説明できる。	メカトロニクスシステムの構成要素を説明できない。		
機構	リンク機構、カム機構、減速機（歯車）やベルト駆動などの機械要素の原理や役割を理解し、メカトロシステムに応用できる。	リンク機構、カム機構、減速機（歯車）やベルト駆動などの機械要素の原理や役割を理解し、説明できる。	リンク機構、カム機構、減速機（歯車）やベルト駆動などの機械要素の原理や役割が説明できない。		
電動機	電動機の駆動原理を理解し、負荷-速度の関係および速度制御方法を応用できる。	電動機の駆動原理を理解し、負荷-速度の関係および速度制御方法を説明できる。	電動機の駆動原理を理解し、負荷-速度の関係および速度制御方法を説明できない。		
モータの選定設計	モータの選定演習を通して、基本的なモータアクチュエータ選定手順を理解し、モータ選定ができる。	モータの選定演習を通して、基本的なモータアクチュエータ選定手順を理解し、説明できる。	基本的なモータアクチュエータ選定手順を理解・説明できない。		
メカトロニクスの総合技術	コンペの課題への解決方法を論理的に構成し、勝つ分かりやすくプレゼンテーションできる。	コンペの課題への解決方法とえ、プレゼンテーションできる。	コンペの課題への解決方法を論理的に構成できず、勝つプレゼンテーションできない。		
発電	日本で使われている発電（水力、火力、原子力など）の原理について説明できる。また、それぞれの発電の主要設備についてすべて説明できる。	水力、火力、原子力発電の原理について説明できる。また、それぞれの発電の主要設備について、おおかた説明できる。	水力、火力、原子力発電の原理について、説明できない。		
送電	日本の送電システムについて説明できる。また、変圧器の基本的な原理、等価回路や特性について説明できる。	日本の送電システムについて説明できる。また、変圧器の基本的な原理や等価回路について説明できる。	日本の送電システムについて説明できない。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
<b>教育方法等</b>					
概要	<p>前期：メカトロニクスとは、電子制御技術により機械装置を駆動するシステムの総称と捉えることができ、商品単体としても生産技術としても現在では最も基本的で重要な技術である。すなわち、メカトロニクスでは、機械システム、電子制御システム、センシング、アクチュエータ、およびそれらを有機的に接続するインターフェイス等の技術が扱われる。本講義では、これらの要素技術の内、主に機械システムおよび電動機の修得を行う。</p> <p>後期：電気エネルギーの発生や輸送システムについて学修する。具体的には、水力、火力、原子力などの発電や日本における送電システムについて学修する。</p> <p>※実務との関係 この科目は、鉄鋼プロセスラインの制御系設計、加工装置等の設計、ロボット制御設計等を担当していた教員がその経験を生かし、前期において、メカトロニクスに関連する機構、電動機、モータ選定方法等について講義形式で授業を行うものである。</p>				
授業の進め方・方法	<p>前期：講義形式で、メカトロニクスの要素技術である機構および電動機について学ぶ。授業はノート中心で行い、併せて具体的な製品等の紹介も行う。</p> <p>後期：講義形式で行う。</p>				
注意点	<p>規定授業時間数：6.0単位時間 この科目では、1単位あたり15時間の自学自習が求められます。</p>				
<b>授業計画</b>					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	メカトロニクスの基本的な要素および構成を理解し、説明できる。	
	2週	機構（1）：リンク機構	リンク機構の構造と役割を理解し、各リンク機構の特徴と用法を説明できる。		
	3週	機構（2）：カム機構	いろいろな種類のカム機構の構成と役割を理解し、説明でき、簡単なカムを設計できる。		

		4週	機構（3）：歯車機構	・いろいろな種類の歯車の構造と役割を理解し、説明できる。 ・歯車の歯の構造原理を理解し、説明できる。 ・歯車列による減速・増速原理を理解し、減速比を計算できる。	
		5週	機構（4）：巻き掛け伝動機構、送り機構	・巻き掛け伝動の仕組みと理論を理解し、説明できる。 ・送り機構の仕組みを理解し、説明できる	
		6週	アクチュエータ ソレノイド	・いろいろな種類のアクチュエータの特徴と用途を理解し、説明できる。 ・ソレノイドの動作原理を理解し、説明できる。	
		7週	誘導電動機 回転原理、速度制御、同期電動機	・誘導電動機の回転原理を理解し、説明できる。 ・回転磁界と電気子の回転速度の関係を理解し、速度制御方式について説明できる。 ・同期電動機の回転原理を理解し、説明できる。	
		8週	ステッピングモータ	ステッピングモータの回転原理を理解し、説明できる。	
		2ndQ	9週	中間試験	前期前半に学習した内容の問題が解ける。
			10週	試験解答、答案返却	前期中間の学習内容を理解し、説明できる。
			11週	サーボモータの容量選定	サーボモータの容量選定手順を理解し、簡単な例題を解くことができる。
	12週		外部コンペテーマ1	関係する学会等で開催されるコンペに応募するためにテーマを検討し、資料を作成できる	
	13週		外部コンペテーマ2	関係する学会等で開催されるコンペに応募するためにテーマを検討し、資料を作成できる	
	14週		外部コンペテーマ3	関係する学会等で開催されるコンペに応募するためにテーマを検討し、資料を作成できる	
	15週		定期試験	前期後半に学習した問題が解ける	
	16週		試験解答 外部コンペテーマ4	関係する学会等で開催されるコンペに応募するためにテーマを検討し、資料を作成できる	
	後期	3rdQ	1週	外部コンペ参加プレゼン	関係する学会等で開催されるコンペ案を、プレゼンテーションできる。
			2週	水力発電	水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。また、水力発電における発電電力を求め方を説明できる。
			3週	火力発電	火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。また、火力発電における発電電力を求め方を説明できる。
4週			原子力発電	原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。また、原子力発電における発電電力を求め方を説明できる。	
5週			その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電	その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	
6週			電力システムの構成(1)	電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	
7週			電力システムの構成(2)	交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	
8週			中間試験	水力・火力・原子力など発電および電力システムの構成について、中間試験を通して、理解度を確認し、内容を理解する。	
4thQ		9週	中間試験テスト返却	水力・火力・原子力など発電および電力システムの構成について、中間試験を通して、理解度を確認し、内容を理解する。	
		10週	変圧器(1)	変圧器の原理や等価回路について説明できる。	
		11週	変圧器(2)	変圧器の特性（電力変動率、短絡インピーダンス）と電力損失について説明できる。	
		12週	半導体電力変換装置の原理と働き	半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	
		13週	電力品質と電力システムの経済的運用(電力)	電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。また、電力システムの経済的運用について説明できる。	
		14週	電気エネルギーと環境問題(電力)	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	
		15週	定期試験	変圧器、半導体電力変換装置、電力品質と電力システムの経済的運用、電気エネルギーと環境問題について定期試験を通して、理解度を確認し内容を理解する。	
		16週	定期試験テスト返却	変圧器、半導体電力変換装置、電力品質と電力システムの経済的運用、電気エネルギーと環境問題について定期試験を通して、理解度を確認し内容を理解する。	

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電力	直流機の原理と構造を説明できる。	4	
				誘導機の原理と構造を説明できる。	4	
				同期機の原理と構造を説明できる。	4	
				変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	4	後10,後11
				半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	4	後12

			電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	4	後6
			交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	4	後7
			電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。	4	後13
			電力システムの経済的運用について説明できる。	4	後13
			水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。	4	後2
			火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	4	後3
			原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	4	後4
			その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	4	後5
			電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	4	後14

評価割合

	前期試験	コンペ応募、レポート		後期試験	後期：レポート	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	30	20	0	35	15	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	20	0	35	15	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0