

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)		授業科目	センサ工学
科目基礎情報						
科目番号	0015		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電子機械工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	「センサの基本と実用回路」、中沢 信明、松井 利一、山田 功 共著、コロナ社					
担当教員	山下 晃司					
到達目標						
1. 最小二乗法やフーリエ変換など、センサ出力信号と代表的な処理方法ツールを活用できる。 2. 電磁誘導やホール効果、コリオリ力などの物理現象を理解し、各種センサの動作原理を説明できる。 3. 各種物理量を検出する代表的なセンサの動作と応用例を説明できる。						
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	
評価項目1	1. 最小二乗法やフーリエ変換など、センサ出力信号と代表的な処理方法ツールを活用できる。		1. 最小二乗法やフーリエ変換など、センサ出力信号と代表的な処理方法の概略を説明できる。		1. 最小二乗法やフーリエ変換などの概略を説明できない。	
評価項目2	電磁誘導やホール効果、コリオリ力などの物理現象を理解し、各種センサの動作原理を説明できる。		電磁誘導やホール効果、コリオリ力などの物理現象を説明できる。		電磁誘導やホール効果、コリオリ力などの物理現象を説明できない。	
評価項目3	加速度センサ、角速度センサ、磁気センサ、温度センサの動作と応用例を説明できる。		加速度センサ、角速度センサ、磁気センサ、温度センサの動作原理を説明できる。		加速度センサ、角速度センサ、磁気センサ、温度センサの動作原理を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	1. メカトロニクスにおけるセンサの果たす役割を説明できる。 2. センサ出力信号と代表的な処理方法の概略を説明できる。 3. センサ応用回路に用いる代表的な電子回路の動作量を計算できる。 4. 各種センサの動作原理を構成する物理現象を説明できる。 5. 各種物理量を検出する代表的なセンサの動作を説明できる。					
授業の進め方・方法	・ 授業方法は講義を中心とする。また、デモンストレーションを実施する場合も、教室で行う。 ・ 取り扱い対象によって、レポート課題を課す。レポートは、期限内提出を厳守すること。					
注意点	・ 日常生活で触れる電子機器の構造や動作に注意を払い、センサに興味を持つこと。 ・ センサ技術とその応用技術は日進月歩である。自ら能動的に情報を得ることに努めること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	・ イントロダクション ・ センサの概略		・ センサの基本的な機能や役割を説明できる。	
		2週	センサ信号の処理過程とノイズ対策		・ センサが出力する信号の特徴を説明できる。 ・ センサ信号の処理過程の概略を説明できる。 ・ 基本的な雑音の種類とその対策を説明できる。	
		3週	センサ信号のA/D変換		・ 標準化と量子化を説明できる。 ・ A/D変換で生じる誤差を説明できる。	
		4週	統計的データ処理と最小二乗法		・ 誤差の統計的性質と精度の概略を説明できる。 ・ 最小二乗法の原理と効果を説明できる、	
		5週	フーリエ変換による周波数解析		・ 信号波形と周波数成分の関係を説明できる。 ・ 周波数解析の基本原理を説明できる。	
		6週	センサの特性評価		・ センサの特性評価を行う際に必要な項目とその意味を説明できる。	
		7週	実際のセンサ信号を用いた処理例		・ 実際のセンサ出力の信号処置過程における信号形式や処理方法をイメージできる。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	オペアンプを用いた基本増幅回路		・ オペアンプを用いた反転増幅回路、非反転増幅回路、差動増幅回路の増幅率を計算できる。 ・ 各増幅回路の特徴を説明できる。	
		10週	オペアンプを用いたセンサ応用回路		・ センサを使用する際に多用されるオペアンプ応用回路の代表的な例を説明できる。	
		11週	パッシブフィルタ		・ フィルタの種類と機能を説明できる。 ・ 一次ローパスフィルタとハイパスフィルタの振幅特性と位相特性を計算できる。	
		12週	アクティブフィルタ		・ 一次アクティブフィルタの構成を説明できる。 ・ 一次アクティブフィルタの特性を計算できる。	
		13週	スイッチ回路とトランジスタ		・ デジタルI/Cで使用するスイッチ回路の役割と動作を説明できる。 ・ トランジスタのスイッチ動作と利用例を説明できる。	
		14週	論理レベルと基本論理回路		・ デジタルI/Cの入出力論理レベルを説明できる。 ・ C-MOSデジタルI/Cの使用上の留意点を説明できる。	
		15週	前期末試験			
		16週	論理回路の応用		・ FF、カウンタ、シフトレジスタの動作のタイミングを説明できる。 ・ マルチバイブレータの動作と用途を説明できる。	

後期	3rdQ	1週	・ストレインゲージの動作原理 ・ストレインゲージの応用回路	・ストレインゲージの動作原理を説明できる。 ・ストレインゲージをブリッジ回路で利用する方法を説明できる。
		2週	重心の測定	・重心とその測定法を説明できる。
		3週	・圧電素子型力センサ ・静電容量型力センサ	・圧電素子型と静電容量型の力センサの構造と動作原理を説明できる。
		4週	加速度と加速度センサの動作原理	・加速度とその測定原理を説明できる。
		5週	各種加速度センサとその特徴	・各種加速度センサの動作を説明できる。 ・加速度センサの応答と誤差を説明できる。
		6週	・ポテンシオメータと差動トランス ・マイクロスイッチとリミットスイッチ	・ポテンシオメータおよび差動トランスの構造と動作を説明できる。 ・マイクロスイッチおよびリミットスイッチの構造と動作を説明できる。
		7週	・光学式距離センサ ・超音波距離センサ	・光学式距離センサ（P S D）動作原理を説明できる。 ・超音波距離センサ（P S D）動作原理を説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	・角度と角速度 ・ポテンシオメータ	・ポテンシオメータの構造と動作を説明できる。
		10週	・ロータリーエンコーダの動作原理 ・ロータリーエンコーダの応用回路	・ロータリーエンコーダの動作を説明できる。 ・ロータリーエンコーダを使用する際に用いる電子回路の構成と動作を説明できる。
		11週	ジャイロセンサ	・コリオリ力を説明できる。 ・振動ジャイロの構造と動作を説明できる。
		12週	光センサ	・CdS、フォトダイオード、フォトトランジスタの動作を説明できる。 ・代表的な光検出回路の動作を説明できる。
		13週	磁気センサ	・各種フォトインタラプタの構造と動作を説明できる。 ・フォトインタラプタのF A 機器への応用例を説明できる。
		14週	温度センサ	・ホール素子と磁気抵抗素子の動作原理を説明できる。 ・渦電流式近接センサの構造と動作を説明できる。
		15週	期末試験	・各種温度センサの動作原理と特徴を説明できる。
		16週	1年総まとめ	

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	
			オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	
			合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	3	
			ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	3	
			正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	3	
			R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	3	
			相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3	
		電磁気	誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	2	
			静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	
			電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	3	
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	
			自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	3	
			磁気エネルギーを説明できる。	2	
		電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	2	
			バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	2	
			演算増幅器の特性を説明できる。	3	
			反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。	3	
		電子工学	真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	
			pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	2	
		計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	2	
			精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	2	
			A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	3	
			電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	2	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
--	----	----	------	----	---------	-----	----

総合評価割合	70	0	0	10	20	0	100
基礎的能力	70	0	0	10	20	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0