

徳山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	計測工学
科目基礎情報						
科目番号	0130		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械電気工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	教科書 前田良明 他「計測工学」コロナ社					
担当教員	垣内田 翔子					
到達目標						
測定と計測システムの基礎的事項を理解できること。 センサに関する基礎的事項や動作原理と応用例などを理解し利用できること。基本的なデータ処理の手法を習得し、データを適切に取扱う素地を身につけること。						
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	測定と計測システムの基礎的事項を説明し応用することが出来る		測定と計測システムの基礎的事項を説明できる		測定と計測システムの基礎的事項を説明できない	
評価項目2	センサに関する基礎的事項や動作原理と応用例などを説明し考察できる		センサに関する基礎的事項や動作原理と応用例などを説明できる		センサに関する基礎的事項や動作原理と応用例などを説明できない	
評価項目3	基本的なデータ処理を適切に選定し、利用できる		基本的なデータ処理の手法を利用できる		基本的なデータ処理の手法を利用できる	
学科の到達目標項目との関係						
到達目標 C 1 JABEE d-1						
教育方法等						
概要	測定と計測についての基本的事項、計測手法、電気信号・AD変換後のデータの取り扱い・センサに関連したことがらを学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義を主体とする。教科書で不足している箇所については、資料を与えながら進める。各自で電卓を用意して講義をうけること。授業内容を理解するために予習復習が必須である。 この科目は学修単位科目のため、年間30時間の自学自習を必要とします。自学自習時間の目安は次の通りです。 事後学習（理解度チェックなど）：10時間 課題の実施（レポート）：8時間 試験勉強：12時間					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	計測の基礎事項 国際単位系	有効数字、基本単位、組立単位、接頭語、原器と標準、トレーサビリティについて学ぶ		
		2週	国際単位系	前回の続きを行う		
		3週	測定の種類、誤差の種類	直接測定と間接測定及び、偏位法、零位法、補償法について学ぶ、 誤差の種類、正確さと精密さについて学ぶ		
		4週	誤差の三公理とガウスの誤差論	ガウスの誤差関数、正規分布、確率積分について学ぶ		
		5週	誤差伝播の法則(1)	間接測定法における誤差伝播の法則について学ぶ		
		6週	誤差伝播の法則(2)	前回の続きを行う		
		7週	計測システムの特徴	静特性と動特性について学ぶ		
		8週	前期中間試験	前期1～7週までの講義で扱った内容に関する語句説明問題、計算問題を出題し、これまで行った講義の理解度を確認する。		
	2ndQ	9週	目盛の拡大(1)	アップの原理、バーニア、歯車、ネジによる目盛の拡大について学ぶ		
		10週	目盛の拡大(2)	くさび、てこ、モアレ縞、傾斜、光てこ、干渉、光ヘテロダイン法による目盛の拡大について学ぶ		
		11週	目盛の拡大(3)	前回の続き		
		12週	機械的測定	ダイヤフラム、バイメタル、ジャイロ、ロータリーエンコーダについて学ぶ		
		13週	電圧、電流、抵抗の測定	可動コイル形計器、分流器、倍率器、電圧降下法について学ぶ		
		14週	電圧、電流、抵抗の測定	有効電力、無効電力、力率、電力量の測定原理について学ぶ		
		15週	電気信号の拡大	計装増幅器を用いた電気信号の拡大とこれを用いたひずみゲージによるひずみ測定について学ぶ		
		16週	前期末試験	前期9週以降の講義で扱った内容に関する語句説明問題、計算問題を出題し、その理解度を確認する。		
後期	3rdQ	1週	量子化と標準化	サンプリング定理、標準化、量子化、量子化誤差について学ぶ		
		2週	AD変換	逐次比較型、追従比較型、並列比較型、二重積分型について学ぶ		
		3週	最小二乗法	直線近似、多項式近似、べき乗近似、指数近似、(周期が既知の)三角関数式近似について学ぶ		
		4週	時系列データの処理	相関係数、相互相関、自己相関を使った測定データの評価について学ぶ		

		5週	フィルタ処理(1)	アナログ式のフィルタ構造について学ぶ
		6週	フィルタ処理(2)	デジタルフィルタについて学ぶ
		7週	ここまでのまとめ	ここまでの演習問題の解答と解説等を行う
		8週	後期中間試験	後期1～7週までの講義で扱った内容に関する語句説明問題、計算問題を出題し、これまで行った講義の理解度を確認する。
	4thQ	9週	後期中間試験の解答と解説	後期中間試験の解答と解説を行う
		10週	画像計測	画像計測におけるキャリブレーションについて学ぶ
		11週	湿度センサ、ガスセンサ	湿度センサ、ガスセンサについて学ぶ
		12週	粘度の測定	細管粘度計、落球式粘度計、回転式粘度計、レオメータについて学ぶ
		13週	湿度センサ、ガスセンサ	湿度センサ、ガスセンサについて学ぶ
		14週	温度センサ	測温抵抗体、焦電効果、ゼーベック効果を使ったセンサについて学ぶ
		15週	温度センサ	赤外線型の非接触式センサについて学ぶ
		16週	後期末試験	後期9週以降の講義で扱った内容に関する語句説明問題、計算問題を出題し、その理解度を確認する。

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	機械系分野	計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4	
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4	
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	
		電気・電子系分野	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。	4	
				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。	4	
				SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	4	
				計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。	4	
				指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。	4	
				倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。	4	
				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。	4	
				有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。	4	
				電力量の測定原理を説明できる。	4	

評価割合

	試験	演習課題・レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	15	15
専門的能力	70	0	70
分野横断的能力	0	15	15