

明石工業高等専門学校		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	0125		科目区分		専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科	機械工学科		対象学年		5	
開設期	前期		週時間数		2	
教科書/教材	適宜プリントを配付、参考図書（前田、木村、押田；計測工学、コロナ社）					
担当教員	格内 敏					
到達目標						
計測の対象となる分野は極めて広く、計測工学は物理学を基礎として広い分野にまたがる学際的な工学であるが、その最も基礎となるところは、計測対象によらず共通な基本原理に基づいている。この科目では、学習を通じて次の能力を身につけることを達成目標とする。 1) 各種計測に共通な基礎事項、すなわち単位・標準、計測方式、計測の誤差とその処理、について理解し応用できる。 2) 計測系の構成と特性、測定量の拡大・縮小・変換、機械量としての長さ・形状・質量・力・温度等の測定原理,及びレーザ光の出現により著しく発展した光計測について理解し応用できる。						
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		各種計測に共通な基礎事項について理解し応用できる。	各種計測に共通な基礎事項について理解できる。		各種計測に共通な基礎事項について理解できない。	
評価項目2		計測系の構成と特性、機械量の測定、光計測を理解し応用できる。	計測系の構成と特性、機械量の測定、光計測を理解できる。		計測系の構成と特性、機械量の測定、光計測を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (D) 学習・教育到達度目標 (F) 学習・教育到達度目標 (H)						
教育方法等						
概要	科学技術の発展に伴って計測技術の進歩はめざましく、新しい計測法や計測機器が次々と開発され使用されており、計測技術の進歩が科学技術の発展を促進したといっても過言ではない。この科目では、各種計測に共通な基礎事項、すなわち単位・標準、計測方式、計測の誤差とその処理、計測系の構成と特性、測定量の拡大・縮小・変換、および機械量としての長さ・形状・質量・力・温度等の測定原理、および光計測について学び計測技術の基礎と応用力を身につける。					
授業の進め方・方法	講義形式により授業を進める。					
注意点	既に学んだ各種の物理法則と物理効果に関して、その基礎知識を確実なものとしておくことが必要である。合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	計測の基本概念について 計測という科学的、技術的な行為の基本概念について、計測の役割、単位の生い立ち、加工と計測、品質管理と計測について学ぶ。		計測という科学的、技術的な行為の基本概念について、計測の役割、単位の生い立ち、加工と計測、品質管理と計測について理解する。	
		2週	SIの基本単位とその標準、および次元・次元式 計測の基本となる単位、単位系について学び、現在の国際標準である SI(国際単位系)の構成原理を明らかにする。また、単位と次元および次元式の意味を考える。		現在の国際標準である SI(国際単位系)の構成原理、および単位と次元、次元式について理解する。	
		3週	測定の種類と測定方式、測定量の表示、および計測系の特性 直接測定と間接測定、偏位法と零位法などの原理を明らかにする。次に測定量の表示方法、アナログ式とデジタル式の原理を学ぶ。また計測系の静特性と動特性について学ぶ。		測定の種類と測定方式、測定量の表示方法、アナログ式とデジタル式、および計測系の静特性と動特性について理解する。	
		4週	測定の誤差と精度 (1)-誤差の法則 測定で生ずる誤差の種類と原因、誤差の統計的性質、誤差の客観的尺度である精度の意味、有効数字の扱いについて学ぶ。		計測の基本である単位と次元および次元式の意味を考え、計測を計画する手だてとして次元解析を学ぶ。次に、直接測定と間接測定、絶対測定を比較測定、偏位法と零位法などの原理を理解できる。	
		5週	測定の誤差と精度 (2)-誤差の伝搬、誤差の最大限度、最小二乗法 間接測定における誤差の伝播の法則と誤差の最大限度について明らかにし、一方、測定値から最も確かな値を求める手法としての最小二乗法について学ぶ。		測定で生ずる誤差の種類と原因、誤差の統計的性質、誤差の客観的尺度である精度の意味、有効数字の扱いについて 理解する。	
		6週	測定量の拡大・縮小・変換の方式 (1) 同じ種類の量の大きさを変える拡大・縮小、および異なる種類の量の大きさに対応付ける変換方法について、機械的方法、光学的方法を学ぶ。		種々の測定量やその大きさは、最終的には測定者に都合よい大きさで表示することが必要である。機械的方法と光学的方法による拡大・縮小、変換方法について理解する。	
		7週	測定量の拡大・縮小・変換の方式 (2) ここでは、流体的方法、電気的方法、電気物性の変化を利用した方法について学ぶ。		流体的方法、電気的方法、電気物性の変化を利用した方法について理解する。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	長さの測定 機械量の基礎となる長さ測定について、長さ標準、実用的な長さ標準、マイクロメータ、測長器等を用いる方法について学ぶ。		長さ測定について、長さ標準、実用的な長さ標準、マイクロメータ、測長器等を用いる方法について理解する。	
		10週	長さ測定における誤差 長さ測定における誤差について、温度、測定力、支持方法、測定器の構成の影響について学ぶ。		長さ測定における誤差について、温度、測定力、支持方法、測定器の構成の影響について理解する。	
		11週	角度の測定、表面あらさの測定、形状の測定 角度ゲージ、角度定規、サインバー、水準器、オートコリメータによる角度の測定方法、あらさの表示方法と接触・非接触式の測定方法、および形状測定器 (STM,AFM) について学ぶ。		角度の測定方法、表面あらさの表示方法、接触式測定法と光による非接触式測定法、および走査型トンネル顕微鏡 (STM)、原子間力顕微鏡 (AFM) による形状測定法について理解する。	

		12週	質量・力の測定 質量・力の単位および基本的な測定方法、測定機器および装置の測定原理について学ぶ。	質量・力の単位、てんびん、さらばかり、上ざらばねばかり、台ばかりの測定原理、力計の測定原理を理解する。
		13週	温度の測定 温度標準、代表的な実用的温度計（膨張、圧力、抵抗、熱電気、熱放射）の測定原理と特徴について学ぶ。	温度標準と代表的な実用的温度計の測定原理と特徴について理解する。
		14週	光計測(1) 光計測の基礎、自然光とレーザ光、レーザ光の特徴について学ぶ。	光およびレーザ光を利用する上で必要とされる基礎的知識について学び理解する。
		15週	光計測(2) 簡易な計測例として、直線基準、表面検査、光触針、干渉計測について学ぶ。	簡易な計測例について、その測定原理と特長について理解する。
		16週	期末試験	

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	前1
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	前5,前6,前7
				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	前2,前3
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	前4,前9,前10,前15

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	85	10	0	5	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	85	10	0	5	0	0	100