

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	計測工学 I
科目基礎情報						
科目番号	0055		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	電子制御工学科		対象学年		3	
開設期	通年		週時間数		2	
教科書/教材	計測工学 前田良昭、木村一郎、押田至啓 共著, コロナ社					
担当教員	西田 茂生					
到達目標						
1. 計測、測定に関する定義と考え方を理解し、計測システムとしての構成を考えることができる。また、単位の基本的な考え方と定義を理解するとともに、次元解析ができる 2. 誤差と精度の定義とその表示方法、および誤差の原因とその対処方法を理解する。また、測定値の統計的性質の理解し、統計的処理ができるとともに、誤差の伝播法則と誤差等分の原理の理解と間接測定における誤差の解析をおこなうことができる 3. 有効数字の意味と各演算法を理解し、有効数字の限定を行うことができる。また、グラフによる測定結果の有効な整理を行うことができ、最小二乗法による回帰分析を行うことができる 4. 計測システムの静特性、動特性の定義とその意味の理解し、最適な計測機器を選定することができる 5. フーリエ変換についてその意味と理解し、説明できる 6. 標本化と量子化について理解し、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	
計測、測定に関する定義と考え方、計測システム	計測、測定に関する定義と考え方を十分理解し、計測システムの構築に応用することができる		計測、測定に関する定義と考え方を理解し、計測システムとしての考え方ができる		計測、測定に関する定義と考え方が理解できない	
単位の基本的な考え方と定義	単位の基本的な考え方と定義を十分理解し、実用的な次元解析を行うことができる		単位の基本的な考え方と定義、次元解析を理解することができる		単位の基本的な考え方と定義を理解することができない	
誤差と精度	誤差と精度および測定値の統計的な処理を十分理解し、実用的な誤差解析を行うことができる		誤差と精度および測定値の統計的な処理と誤差解析を理解することができる		誤差と精度および測定値の統計的な処理と誤差解析を理解することができない	
測定値の処理	有効数字の限定を行うことができる また、グラフによる測定結果の有効な整理を行うことができ、最小二乗法による回帰分析を行うことができる		有効数字の限定、グラフによる測定結果の有効な整理、最小二乗法による回帰分析を理解することができる		測定値の処理方法について理解することができない	
計測システムの特性	計測システムの静特性および動特性の意味を理解し、説明できる		計測システムの静特性および動特性の意味を理解している		計測システムの静特性および動特性の意味を理解していない	
フーリエ変換	計測システム解析に不可欠なフーリエ変換についてその意味を理解し、説明できる		計測システム解析に不可欠なフーリエ変換についてその意味を理解できる		計測システム解析に不可欠なフーリエ変換についてその意味を理解していない	
標本化と量子化	AD変換に必要な標本化と量子化について意味と手法を理解し、説明することができる		AD変換に必要な標本化と量子化について意味と手法を理解できる		AD変換に必要な標本化と量子化について意味と手法を理解していない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程（本科1～5年）学習教育目標（2）						
教育方法等						
概要	計測を情報の検出と処理を行うシステムとの観点からとらえ、情報をどのように検出、認識し、解析処理し、さらに、これを有効に利用するかということを中心にして、計測工学、計測システムの知識を習得する。					
授業の進め方・方法	座学による講義が中心である。講義項目ごとに理解を深めるための課題を課すとともに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。					
注意点	関連科目 確率、確率密度関数、分布関数等の概念と平均、分散等の統計的な処理、および微積分を利用する。また、各種物理現象、定理との関連により計測、測定を学習する。 学習指針 計測・制御システムの例は身近なところにも多く存在しているので、それらがどのようなシステムで構成されており、また、どのような考え方を基にして処理を行っているのか、計測工学の観点から見る ことにより、学習内容を理解すること。 事前学習：受講前に教科書の授業範囲を事前に読んでおくこと。また前回までの内容を復習しておくこと。 事後展開学習：その回の授業内容を復習し、ノート整理を行うこと。また、テキストの章末問題などで演習しておくこと。					
学修単位の履修上の注意						
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 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	
前期	1stQ	1週	計測の定義、意義		計測、測定に関する定義と基本となる考え方を理解し、計測工学の工学各分野における必要性和意義を認識することができる。また、計測を行うにあたってのシステムとしての計画とその実施方法を理解し、説明することができる。	
		2週	単位と標準および国際単位系（S I）		単位と標準の基本的な考え方およびSIを理解し、適切な単位構築を行うことができる。	
		3週	次元解析		次元の考え方を理解し、物理現象の次元解析を行うことができる。	

後期		4週	直接測定と間接測定、絶対測定と比較測定 偏位法と零位法、補償法と置換法	測定の一般的な手続き、手法である直接測定と間接測定、絶対測定と比較測定を理解し、実際のシステムについて述べることができる。また、測定の基本的手法である偏位法と零位法および補償法と置換法のそれぞれの特徴を理解し、実際のシステムについて述べることができる。	
		5週	誤差の原因	測定誤差の定義と、原因として測定量、測定方法に起因する誤差について理解し、実際のシステムについて述べることができる。	
		6週	系統的誤差および人為誤差と偶然誤差	測定器および測定技術に起因する系統誤差と、測定者が原因となる誤差および偶発的に生じる誤差について理解し、実際のシステムについて述べることができる。	
		7週	前期中間試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
		8週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
	2ndQ	9週	測定値の統計的意味	偶然誤差による測定値のばらつきの統計的な意味をわかり、その取り扱いができる。	
		10週	測定精度の意味とその表示	測定精度の定義とその意味、および表示方法をわかり、適切に制度を表示できる。	
		11週	間接測定の誤差と誤差の伝播法則 間接測定における誤差の最大限度	間接測定における誤差の考え方と伝播法則を理解し、間接測定の誤差を求めることができる。また、間接測定システム誤差の最大限度の推定と誤差等分の原理を理解し、誤差の限度を求めることができる。	
		12週	有効数字とその限定	有効数字の基本的な考え方と意味を理解し、間接測定における加減乗除演算結果の有効数字の限定を行うことができる。	
		13週	グラフによる測定結果の整理	測定結果のグラフによる整理の方法と表示結果の意味を理解し、測定結果を適切にグラフ化できる。	
		14週	演習	11週目から13週目の内容に関して、計算問題を中心にした演習問題を解くことができる。	
		15週	前期末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
		16週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
		3rdQ	1週	最小二乗法による回帰分析① 回帰直線	最小二乗法の考え方、方法と回帰直線の求め方を理解し、回帰直線を求めることができる。
			2週	最小二乗法による回帰分析② 回帰曲線	最小二乗法による各種回帰曲線の求め方を理解し、回帰曲線の式を求めることができる。
			3週	演習	1週目と2週目の内容に関して、計算問題を中心にした演習問題を解くことができる。
4週			直交関数系	直交関数系の種々の性質を理解して、それを説明することができる。	
5週			フーリエ級数	周期関数をフーリエ級数で表すことの意義を理解し、説明することができる。	
6週			演習	様々な周期関数のフーリエ級数を求めることができる。	
7週			後期中間試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
8週			試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
4thQ		9週	複素フーリエ級数からフーリエ変換へ	非周期関数の周波数スペクトラムを求めるためのツールとしてのフーリエ変換を理解し、それを説明することができる。	
		10週	特殊関数のフーリエ変換	δ 関数を用いて、定数や三角関数のフーリエ変換を求めることができる。	
		11週	計測システムの特性 静特性	計測システムの静特性の表し方とその意味を理解し、適切な測定機器を選定することができる。	
		12週	計測システムの特性 動特性	計測システムの動特性の表し方とその意味を理解し、適切な測定機器を選定することができる。	
		13週	アナログ信号とデジタル信号 計測システムの基本構成	信号の基本であるアナログ信号とデジタル信号の特徴と取り扱いを理解し、それを説明することができる。計測システムの基本的な構成と信号の流れとしてのとらえ方を理解し、計測システムを信号の流れの観点から説明することができる。	
		14週	標本化と量子化	標本化と量子化を理解することによって、アナログ信号をデジタル信号に変換する原理を理解し説明することができる。	
		15週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。	
		16週	試験返却・解答	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	

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。	3	前1,前2,前5,前6,前7,前15,後9
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	3	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15

				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。	3	前3,前4,前7,前15		
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	3	前2,前6		
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	課題	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	0	30	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0