

Tokuyama College		Year	2022		Course Title	Measurement Engineering	
Course Information							
Course Code		0110		Course Category		Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits		Academic Credit: 2	
Department		Department of Mechanical and Electrical Engineering		Student Grade		5th	
Term		Year-round		Classes per Week		1	
Textbook and/or Teaching Materials		教科書 松田康広、西原主計 計測システム工学基礎第4版 森北出版					
Instructor		Hashizume Yoshimitsu					
Course Objectives							
・測定と計測システムの基礎的事項を説明できる。各種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。 ・提示されたデータに対して、指定された手法を習得し、データを適切に取扱うことができる。 上記の達成度を小テスト、定期試験、課題を通じて評価し、6割以上の評価を得ること。							
Rubric							
		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	
単位系について		データ取得に必要な単位系及びその基準を説明し、必要に応じて変換することができる。		データ取得に必要な単位系及びその基準を説明できる。		データ取得に必要な単位系及びその基準を説明できない。	
測定と計測システムについて		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	
各種センサについて(機械要素、電気要		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選定できる		センサに関する基礎的事項や動作原理を説明できる		センサに関する基礎的事項や動作原理を説明できない	
データ処理について		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ない。	
Assigned Department Objectives							
到達目標 C 1 JABEE d-1							
Teaching Method							
Outline		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・各種センサに関連したことがらを学ぶ。 これにより、卒業研究や社会で扱われる数値データの取得の上で必要な知識と数値データの取り扱いができるようになるよう、演習、課題を用いて学習していく。 この科目は整形外科病院で患者の運動計測を担当していた教員が、その経験を生かして計測について講義形式で授業を行うものである。					
Style		卒業研究等で日常的に扱う測定機器、数値データの扱い方と密接に関わる。また、社会において扱われる数値の手法原理やその値の持つ意味を考察する基本を学ぶ。授業は講義を主体とする。教科書で不足している箇所については、資料を配布しながら進める。各自で電卓を用意して講義をつけること。授業内容を理解するために関連事項との結びつけ、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：8時間 試験勉強：12時間					
Notice		授業の内容について確認問題を提示することで、内容の理解度を確認しながら進めていく。 【関連科目】 電気回路、電子回路、コンピュータ制御、水力学、工学実験、制御工学、卒業研究 【評価方法】 (最終評価) = 試験(60%) + 課題(20%) + 小テスト(20%) 自学自習の評価として小テストを授業内に複数回行い、その得点率に応じて小テストの総合評価を行う。 ただし、理解度の再確認のためにテストを実施した際には、満点を超えない範囲で評価に加える。					
Characteristics of Class / Division in Learning							
☐ Active Learning		☒ Aided by ICT		☒ Applicable to Remote Class		☒ Instructor Professionally Experienced	
Course Plan							
			Theme		Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	計測の基礎事項 国際単位系		単位と標準、SI単位系、接頭語、単位の次元について適切に選択でき、その選択を説明できる。		
		2nd	トレーサビリティ、有効数字のしくみ		トレーサビリティを説明ができる。 測定における有効数字をルールに従って扱える。		
		3rd	測定の種類、誤差伝播の法則		直接測定と間接測定及び、偏位法、零位法、補償法についてその特長を説明できる。間接測定法における誤差伝播の法則を用いた計算ができる。誤差の種類によって対処法を説明ができる。		
		4th	誤差の種類、精度の表し方		誤差の種類によって対処法を説明ができる。 正確さと精密さについて数値的に評価できる。		
		5th	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)三角関数式近似式を求める事ができる。		
		6th	代表値の処理		複数回の測定結果から求められる代表値の性質を数値的に説明できる。		
		7th	測定量の関係		回帰解析と相関を使った測定データの評価ができる。		
		8th	測定量の関係		分散分析を使った測定データの評価ができる。		
	2nd Quarter	9th	測定量の関係		前回の続き。		

2nd Semester r	3rd Quarter	10th	計測システムの特徴	計測システム構成と特性を表す項目について説明できる。
		11th	機械要素測定 1	長さ、角度、質量、力の測定原理を複数説明できる。アッペの原理の構成を説明できる。
		12th	機械要素測定 2	流速、流量、衝撃と硬さの原理について説明できる。
		13th	センサとセンシング 1	アナログ式オシロスコープや測定値の電気情報への変換原理を説明できる。
		14th	センサとセンシング 2	測定値の電気情報への変換原理を説明できる。
		15th	前期末試験	前期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。試験 1（50%）
		16th	前期末試験の解答と解説	前期期末試験の解答と解説を行う。 また、これまで理解の不足していた内容について、問題を解いて、理解度を再確認する。試験 1，2 内で評価する。卒業研究で使用している計測技術の原理についてレポートの作成を行う。
	4th Quarter	1st	電気要素測定 1	電気抵抗、静電容量、可動コイル形計器、可動鉄片形計器、分流器、倍率器を用いた測定原理について理解して、回路設計できる。
		2nd	電気要素測定 2	電力量、有効電力、無効電力、力率の測定原理について説明でき、計算できる。
		3rd	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説明できる。
		4th	AD変換 1	逐次比較型、追従比較型、並列比較型、二重積分型の手法でAD変換過程を計算できる。
		5th	AD変換 2	前回の続き
		6th	デジタル計測	任意の条件でのデジタル計測設計について意見を述べられる。
		7th	フィルタ処理 1	アナログ式のフィルタ構造について指定された状況で良いものを選択できる。
		8th	フィルタ処理 2	デジタルフィルタについて指定された状況下で選択できる。
		9th	フィルタ処理 3	フィルタについて指定された状況下で選択できる。
10th	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手順を説明できる。		
11th	信号処理 1	アベレーシング、相関関数、周波数による信号解析について、結果を読み取ることができる。		
12th	データの統計解析 1	母集団、サンプル、帰無仮説などの検定の基礎的事項について、してされた条件下で計算できる。		
13th	データの統計解析 2	帰無仮説などの検定の基礎的事項について、指定された条件下で計算できる。		
14th	計測システム設計	これまでの内容から、任意の測定システムについて、考察できる。		
15th	後期末試験	後期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。試験 2（50%）		
16th	まとめ	ここまで理解度が不足していた部分について、問題を解き再確認する。試験 4 の範囲内で評価する。		
Evaluation Method and Weight (%)				
	試験	課題	小テスト	Total
Subtotal	60	20	20	100
基礎的能力	50	5	5	60
専門的能力	5	5	10	20
分野横断的能力	5	10	5	20