

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設 計 工 学 域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1 年次 : /1st Year
課程等/Program	/機械工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Mechanical Engineering	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/金 1 : /Fri.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12325103			
科目番号 /Course Number	12360020			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	計測基礎学 ※再履修者用 (2024 年度以前入学者用) : Fundamentals of Measurement Technology			
担当教員名 / Instructor(s)	/田中 洋介 : TANAKA Yosuke			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	B_ME2520			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本講義では、計測において必要となる基礎的事項を理解し、統計処理法・信号処理法など様々な専門分野において用いられる測定値の基本的処理法を修得することを目的とする。
英	This course provides students with basic theories in measurement and fundamental methodology used in various fields, including statistical and signal processing techniques.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	SI の構成と基本的な単位を説明できる。 測定値に含まれる誤差の原因・特徴やその取り扱い方を説明できる。 平均・分散など測定結果の統計処理を実施できる。 計測系の構成と特性、特に動特性の評価法を説明できる。 時系列信号処理法としてデジタル化や相関の基本概念を説明できる。
英	To understand the international system of units (SI) To understand the causes and features of error in measurement data to suppress measurement error To understand the statistics of measurement data, such as average and variance To understand measurement system and the characteristics, especially evaluation of dynamic characteristics To understand the basic concepts of digitization and correlation for time series signals

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	上記基礎的事項および重要事項を十分に理解しており、これを用いて発展的な内容の問題に取り組む実力を有している。

	上記の基礎的事項および重要事項をともに理解している。 上記の基礎的事項は理解しているが、偶然誤差の数学的取り扱い方・計測系の特性評価法など重要事項の理解が不足している。 SI の構成・測定値の基本的統計処理法・デジタル化の概念・基本量の測定原理など基礎的事項が理解できていない。
英	able to fully understand basic and important items and able to solve more difficult problems based on the fundamental knowledge able to explain both of basic and important items able to explain basic items while unable to explain important items such as mathematical treatment of accidental error and characteristics evaluation of measuring system unable to explain basic items such as SI system, statistical treatments of measurement data, concept of digitization and measurement principles of fundamental quantities

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	国際単位系	絶対単位系と重力単位系、国際単位系 (S I 単位系) の構成と単位の定義、実用的な単位と S I との関連。
	英	System of international units	Absolute system of units and engineering system of units, Constitution of SI units, Relation between SI and conventional units
2	日	長さの実用的測定法と測定結果例	長さの測定とその基本的な測定法、ノギスとマイクロメータによる測定手順と測定結果の例。
	英	Practical measurements	Demonstration of length measurement by vernier and micrometer and a sample of the measurement results
3	日	母集団と標本	母集団と標本、標本平均と標本分散、母平均・母分散の推定、測定値の取り扱い方、有効数字の取り方。
	英	Population and sample	Population and sample, Significant figures in measurement data, Sample average and sample variance, Estimate of population average and variance
4	日	測定値と誤差	測定値の不確かさと精度、誤差の種類とその特徴、系統的誤差・偶然誤差・間違い、偶然誤差の性質と正規分布。
	英	Measurement data and error	Uncertainty and accuracy of measurement data, Classification of error, Systematic error, accidental error and mistaken error, Feature of accidental error and normal distribution
5	日	測定結果の統計処理	誤差の表示法、間接測定における誤差伝播の法則、実験曲線を得るための最小自乗法の考え方。
	英	Statistical treatments of measurement data	Statistical treatments of measurement data
6	日	測定方式と基本変換原理 (1) (2)	測定方式と基本変換原理 (1): 零位法と偏位法、機械材料の性質を利用した測定、測定方式と基本変換原理 (2) (オンライン授業): 流体の性質を利用した測定、電磁気の性質を利用した測定。
	英	Sorts of measurement methods (1) (2)	Sorts of measurement methods (1): Zero method and deflection method, Measurements on characteristics of engineering materials. Sorts of measurement methods (2) (online class): Measurements on characteristics of fluid dynamics. Measurements on characteristics
7	日	前半の達成度評価	講義前半で学習した内容についての達成度評価とその解説。
	英	Achievement evaluation 1	Achievement evaluation for the 1st part of this lecture and the commentaries
8	日	計測系の構成	計測系の構成要素の分類と信号伝送における役割、実際に用いられる検知器・伝送器・指示器、コンピュータによる仮想計測。
	英	Measurement system	Construction of measurement system, Sensor, transmitter and indicator, Virtual measurements (VM) by a digital computer
9	日	計測系の特性(1)	信号・雑音・ドリフトと S/N 比、計測システムの静特性・動特性、静特性の評価、感度・直線性・ヒステリシス。
	英	Characteristics of	Signal, noise, drift and S/N ratio, Static and dynamic characteristics, Evaluation of

		measurement system (1)	static characteristics, Sensitivity, linearity and hysteresis
10	日	計測系の特性(2)	計測系の動特性評価の分類, 微分方程式と物理現象, 1次遅れ系の過渡応答と時定数,
	英	Characteristics of measurement system (2)	Dynamic characteristics of measurement system and its evaluation methods, Differential equation for representing physical phenomenon, Transient response for a delayed system of 1st order and time constant
11	日	計測系の特性(3)	1次遅れ系の周波数応答, 周波数応答線図・折れ点周波数および時定数との関係,
	英	Characteristics of measurement system (3)	Frequency response for a delayed system of 1st order, Frequency response diagram, Correlation between corner frequency and time constant
12	日	時系列信号処理(1)	時系列信号とサンプリング, デジタル計測とA/D変換, 量子化と標本化,
	英	Processing of time series signals (1)	Time series signal and its sampling, Digital measurements and A/D conversion, Quantization and sampling in digitization, Sampling theorem
13	日	時系列信号処理(2)	ディジタル化における量子化・標本化の注意点, 標本化とサンプリング定理,
	英	Processing of time series signals (2)	Cautionary points in quantization and sampling, Sampling theorem for determining sampling condition
14	日	時系列信号処理(3)	時系列信号の周期性, 2つ信号の相関性, 自己相関関数・相互相関関数, 相関の計算,
	英	Processing of time series signals (3)	Periodicity of time series signal, Correlation of two signals, Auto-correlation and cross-correlation functions, Evaluation of correlation
15	日	後半の達成度評価	講義後半で学習した内容についての達成度評価とその解説,
	英	Achievement evaluation 2	Achievement evaluation for the 2nd part of this lecture and the commentaries

履修条件 Prerequisite(s)		
日	予備的な知識は特に要しない, 初めての概念・用語の説明はその都度行う,	
英	Preliminary knowledge is not required because the instructor will explain the concepts and terms first for students.	

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review		
日	スライド講義する, 本講義に対しては, 講義時間以外に 67.5 時間(週 4.5 時間)の自己学習時間が必要である, 講義に継続的に出席してノートを取り, その整理や演習問題によって十分復習することが重要である,	
英	Based on slide talk. Self-learning of 67.5 hours (4.5 hours a week), besides lecture time, is required in this course. It is important to attend the class every week and review the content after the class.	

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books		
日	参考書 「計測システム工学」(木村一郎／吉田正樹／村田滋共著, 朝倉),	
英	Reference book: "Measurement system engineering" by Ichiro KIMURA, Masaki YOSHIDA and Shigeru MURATA, published by Asakura Publishing.	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy		
日	授業時間外に課す演習 40%と, 講義内容全般にわたる 2 回の達成度評価の結果 60%で総合的に評価する, 6 割以上の正しい理解を要する, 測定値と誤差およびその統計・信号処理法など計測の基礎事項と測定値の基本的処理法が理解できていれば合格とする,	
英	Excises as homework 40%, Mid-term and final examinations 60%. Credit is granted when the achievement is no less than 60%.	

留意事項等 Point to consider		
日	質問を歓迎する, 講義後または 10 号館 5 階 526 室で受け付ける, 要予約, 学習・教育目標の B(3)(a)に対応する科目であり, 達成度評価の対象である, 他人が作成したレポートを自分が作成したとして提出しないこと,	
英	Questions and discussion are welcome just after the class or anytime at the instructor's office room (Building No.10, 5th floor, room No. 526). Appointment is required. This course is used for the achievement evaluation, corresponding to the learning and education target B(3)(a). Do not submit someone else's report as yours.	

