

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)/Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/無/無：/Not available/Not available
学域等/Field	/＜その他＞/＜その他＞： /<Other>/<Other>	年次/Year	/1～2年次/1～2年次：/1st through 2nd Year/1st through 2nd Year
課程等/Program	/専攻共通科目/計数理学コース教育プログラム： /Program-wide Subjects/Mathmatic Course Educational Program	学期/Semester	/春学期/春学期：/Spring term/Spring term
分類/Category	/授業科目/：/Courses/	曜日時限/Day & Period	/：/

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number				
科目番号 /Course Number	64160077			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義・演習：Lecture/Practicum			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	確率論セミナー：Seminar on probability theory			
担当教員名 / Instructor(s)	/磯崎 泰樹/森 隆大：ISOZAKI Yasuki/MORI Takahiro			
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	M_PS5312			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	授業の目的 1. 確率論とその応用に関する専門書または論文の輪読を通じて理解を深める。 2. 確率論とその応用に関する論理力、発想力を高める。 授業の概要 授業は少人数の輪読形式で行い、専門書あるいは論文を読み進める。 具体的なテーマとしては、ランダム・ウォーク、マルコフ過程、ブラウン運動、マルチンゲール、確率微分方程式、数理ファイナンス、極限定理、データ解析等が挙げられる。
英	Objectives: 1. To acquire some subjects related to probability theory and its application by collective reading of some textbook. 2. To become capable of thinking logically concerning application of probability theory. Outline: A small group of the students are expected to read a selected book and/or selected research papers. Possible subjects are random walks, Markov processes, Brownian motion, martingales, stochastic differential equations, finance theory, limit theorems, and data analysis.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	確率論とその応用に関する話題を説明できるようになる。
英	To become capable of explaining some topics in probability theory and its application.

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	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	ランダム・ウォーク(1)	定義とマルコフ性
	英	Random walks (1)	Definition and the Markov property.
2	日	ランダム・ウォーク(2)	反射原理, 通過時刻
	英	Random walks (2)	Reflection principle and passage times.
3	日	ランダム・ウォーク(3)	再帰時刻とその期待値
	英	Random walks (3)	Recurrence time and its expectation.
4	日	母関数	母関数
	英	Random walks (4)	Generating functions
5	日	滞在時間と逆正弦法則	滞在時間と逆正弦法則
	英	Random walks (5)	Random walks (5)
6	日	ランダム・ウォークのスケーリングと極限	ランダム・ウォークのスケーリングと極限
	英	Random walks (6)	Scaling and limit
7	日	ブラウン運動の定義とマルコフ性	ブラウン運動の定義とマルコフ性
	英	Brownian motion(1)	Definition and the Markov property
8	日	ブラウン運動に関する反射原理, 通過時刻	ブラウン運動に関する反射原理, 通過時刻
	英	Brownian motion(2)	Reflection principle and passage times.
9	日	ブラウン運動の滞在時間と逆正弦法則	ブラウン運動の滞在時間と逆正弦法則
	英	Brownian motion(3)	Occupation time and arc-sine law
10	日	マルチンゲール	マルチンゲール
	英	Martingales	Martingales
11	日	確率微分方程式の定義	確率微分方程式の定義
	英	SDE(1)	Definition of stochastic differential equations.
12	日	確率微分方程式の解の存在	確率微分方程式の解の存在
	英	SDE(2)	Existence of solutions.
13	日	数理ファイナンス	数理ファイナンス
	英	Mathematical finance	introduction
14	日	極限定理	極限定理
	英	Limit theorems in probability theory	Law of large numbers. Centrl limit theorem
15	日	データ解析	データ解析
	英	Data analysis	Time series analysis

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習 (予習・復習等)

Required study time, Preparation and review	
日	セミナーへの準備には、発表時間の2倍以上の時間がかかると見込まれる。
英	Each session will require time for preparation twice longer than the presentation.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	事前の相談により決めるが、例を挙げると、次の1、2、3、4のいずれか一つを選ぶ。 1. 池田ら共著、確率論入門Ⅰ、2006年（培風館）の第2・3章 2. 須山敦志著、ベイズ推論による機械学習入門（講談社MLS機械学習スタートアップシリーズ）、2017年（講談社）の第2・3章 3. Haggstrom 著、やさしいMCMC入門、2017年（共立出版） 4. その他の教科書。
英	To be discussed in the first session. The following textbooks are suggested. 1. N. Ikeda et al., Introduction to probability I (in Japanese), 2006, Baifukan. Especially chapters 2 and 3. 2. A. Suyama, Introduction to machine learning via Bayesian infer

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	セミナーへの準備状況(80%)、宿題(20%)に基づいて総合的に評価する。
英	Grades will be based on presentation(80%) and assignments(20%).

留意事項等 Point to consider	
日	
英	