

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	/2 年次 : /2nd Year
課程等/Program	/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/数学 : /Mathematics	曜日時限/Day & Period	/月 2 : /Mon.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12011202			
科目番号 /Course Number	12061151			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	pc			
授業科目名 /Course Title	統計数理 : Mathematical Statistics			
担当教員名 / Instructor(s)	/磯崎 泰樹 : ISOZAKI Yasuki			
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_PS2310			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	数理統計学の基礎である 確率空間、確率変数、確率分布 に関する基本事項及び 統計的推定と検定 の基本的な考え方を講述する。本科目の内容は、4 回生・修士共通科目「データサイエンスの数理」の基礎をなす。本科目で学ぶ確率統計とデータ処理の基礎は、専門科目「物理学実験法及び基礎実験」にて有用である。
英	This lecture is concerned with introductory part of mathematical statistics and provides learning about probability space, random variable, probability distribution, statistical estimation, and statistical test. This lecture forms a basis for the graduate course "statistical mathematics and its application(mathematics for statistics and application)."

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	確率変数・確率分布に関する基礎的事項を理解する 推定・検定に関する基礎的事項を理解する これらに関する基本問題・応用問題が正しく解ける
英	To become capable of explaining elementary issues on random variable and probability distribution. To become capable of explaining elementary issues on statistical estimation and statistical test. To become capable of solving elementary and applied problems concerning these topics.

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	確率空間	高校で学ぶ確率と本科目で学ぶ確率の違い、確率空間の定義、標本空間の部分集合としての確率的事象。
	英	probability space.	high school probability vs university probability, notion of probability space, stochastic event as a subset of sample space.
2	日	事象の独立性	2つの事象の独立性、条件付き確率でウソをつく方法。
	英	independence of events.	independence of two events, example of misunderstanding on conditional probability.
3	日	1次元確率変数	3つ以上の事象の独立性、1次元確率変数の分布関数。
	英	1-dimensional random variables.	independence of three events, distribution function of 1-dimensional random variables.
4	日	1次元の確率分布	1次元の離散と連続の確率分布、1次元の密度関数、1次元確率変数の関数の期待値と分散とその基本性質。
	英	1-dimensional probability distributions.	1-dimensional discrete or continuous distributions, 1-dimensional density functions, expectation of function of a 1-dimensional random variable and its elementary properties.
5	日	1次元確率変数の関数	分散公式、1次元確率変数の関数の分布関数と密度関数、具体的な離散分布。
	英	properties of a function of a 1-dimensional random variable.	properties of a function of a 1-dimensional random variable.
6	日	2次元の標本空間	具体的な連続分布、2次元の標本空間。
	英	2-dimensional sample space.	examples of 1-dimensional continuous distributions, 2-dimensional sample space.
7	日	2次元確率分布	2次元の確率分布、2次元の分布関数と密度関数。
	英	2-dimensional probability distributions.	2-dimensional probability distributions, 2-dimensional distribution function, 2-dimensional density functions.
8	日	中間テスト	中間テスト。
	英	mid-term exam.	mid-term exam.
9	日	2次元の確率変数と独立性	2次元の確率変数 (X,Y)、XとYの独立性、独立性と同値な条件（分布関数あるいは密度関数で表示されるもの）。
	英	2-dimensional random variables and their independence.	2-dimensional random variables (X,Y), independence of X and Y, equivalent conditions of independence in terms of either distribution functions or density functions.
10	日	2次元確率変数の関数	2次元確率変数の関数の期待値と分散とその基本性質、共分散。
	英	function of a 2-dimensional random variable.	expectation of function of a 2-dimensional random variable and its elementary properties, covariance.
11	日	独立性と期待値	独立性と同値な条件（期待値で表示されるもの）、相関係数、無相関と分散和公式。
	英	interplay between independence and expectation.	equivalent conditions of independence in terms of expectations, correlation coefficient, uncorrelation and additivity of variance.
12	日	積率母関数	積率母関数、母集団、統計量。
	英	moment generating functions.	moment generating functions, populations, statistics.
13	日	確率論の極限定理	大数の法則、中心極限定理。
	英	limit theorems in probability theory.	law of large numbers, central limit theorem.
14	日	推定	正規標本、カイ2乗分布、点推定、区間推定。
	英	statistical estimation.	normal population, chi-square distribution, point estimation, interval estimation.
15	日	検定	仮説検定、帰無仮説、有意水準、検定統計量の棄却域、両側検定と片側検定の違い。
	英	statistical test.	test of statistical hypothesis, null hypothesis, significance level, range of rejection for a test statistics, bilateral vs unilateral tests.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	1回生の基礎解析Ⅰ・Ⅱと線形代数学Ⅰ・Ⅱの内容と、もちろん高校数学の内容を前提として、解説・出題をする。特に、高校程度の、指数法則と対数法則をつかった計算問題をミス無く解けることは、試験で良い成績をおさめるために重要である。また、

	<p>「不等式 $1/X < 1$ を解くと $X > 1$ になる」というのが、頻繁に見られる間違いなので、中学レベルの数学といえども、ばかにできない。</p> <p>また、「解析学Ⅰ」の内容（特に重積分）は、2次元の確率変数を学ぶ際に必須なので、解析学Ⅰ（または編入学まえの同等科目）を修得済みか履</p>
英	<p>Students are supposed to have acquired the subjects treated in course "Basic Calculus I and II," "Linear Algebra I and II." Some exercises in this course involve the exponential relations, the logarithmic relations, and the manipulation of elementary inequalities such as "$1/X < 1$". Transforming it into "$X > 1$" is a common error.</p> <p>This course is based on the multivariate integration treated in "Calculus I." Hence students are expected to take "Calculus I" simultaneously if they have no experience of multivariate integration. The integration over domains that are not rectangles is relevant.</p>

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	<p>開始時は対面授業とし、学務課から指示があればハイフレックス授業に変更する。</p> <p>電子システム工学課程の学生は、pa,pb のいずれか一つを履修できる。</p> <p>教科書の内容および、講義中にあげる参考書の内容を習得するなどの自宅学習には、講義時間の2倍程度の学習時間を要する。</p>
英	<p>Beside the work preparing for the term-end exam, students are encouraged to continue studying home twice longer than in the lecture room.</p>

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	<p>教科書： 「統計学の基礎」（栗栖・濱田・稲垣 共著；裳華房；2001年）。2200円＋税</p> <p>参考書1： 「人間と社会を変えた9つの確率統計学物語」（松原著；ソフトバンククリエイティブ；2015年）のなかでも、とくに5・6・7章。1900円＋税</p> <p>参考書2： 「統計学を拓いた異才たち（単行本あるいは日経ビジネス人文庫；539,さ12-1）」（サルツブルグ著；竹内、熊谷訳；日本経済新聞出版社；2006あるいは2010年）。1234円＋税</p>
英	<p>Textbook: Kurusu-Hamada-Inagaki, Toukeigaku no kiso (Elements of statistics), Shokabo, 2001. (ISBN-13: 978-4785315252, Price JPY2200+TAX)</p> <p>Reference 1: Matsubara, Nine episodes of probability and statistics, Softbank-Creative, 2015. (ISBN-13: 978-</p>

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	<p>2度のテスト（中間と期末）のほかに、小テストまたは出席点呼を毎回行う。成績評価の比重は平常点、中間試験、定期試験が3分の1ずつとする。ただし平常点が低い、例えば欠席が多い、場合は期末テストの受験を認めない。</p> <p>本科目の内容のうち、ごく基本的な部分に対する修得した割合が6割でいどとみなされた学生には、評価Cをつける。より高い水準の学習をした学生には評価B以上をつける。</p> <p>期末テストのときまで履修を継続した学生の、90%以上が評価C以上をとれることを、さらには50%以上が評価A以上をとれることを、目指している</p>
英	<p>Performance evaluation will be conducted by the half-term exam, the term-end exam, and the quiz in the each lecture. We assume that a student attend almost all lectures. If this is not the case, we will notify a concrete criterion for a student to take th</p>

留意事項等 Point to consider	
日	<p>ノートパソコンの使用頻度や使用内容。</p> <p>moodle に掲載する教材ファイルを閲覧する時、携帯電話の小さな画面では学習に適さない。紙に印刷して書き込む、またはノ</p>

英	ートパソコンの画面で閲覧しながら別のノートに書き込む等の勉強法のほうが便利である。
---	---