

統計科学専攻専門科目

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
モデリング	20DSSa01	統計モデリング特論 I	2	統計モデリングの基礎である古典的推論および線形モデルに焦点を合わせる。	
	20DSSa02	統計モデリング特論 II	2	統計モデリング特論 I に続く授業として、系列データあるいは非系列データの解析に現れる識別問題を解決するためのベイズ的方法に焦点を合わせる。	
	20DSSa03	応用時系列解析 I	2	線形／非線形時系列モデルのパラメータ推定法、モデルを用いた予測法についての研究指導を行う。金融時系列データ、脳波データ、膜電位データ等を実例とした解析演習も行う。	
	20DSSa04	応用時系列解析 II	2	種々の予測モデル(閾値モデル、指数型ARモデル、RBFニューラルネット、状態空間モデル、非線形力学系、非線形確率微分方程式など)を実問題(金融経済予測、脳科学における脳画像ダイナミクスの解析など)への応用の観点から研究指導を行う。	
	20DSSa05	計算統計モデル	2	計算機集約型の統計モデルを説明する。特にデータマイニングと対話的かつ視覚的なデータ操作の手法を中心に講義する。	中野 純司
	20DSSa06	統計計算システム I	2	進んだ統計計算システムを構築するための技術を説明する。インターネット上での分散処理、使いやすい並列計算、対話的データ視覚化などの問題を扱う。	中野 純司
	20DSSa07	統計計算システム II	2	並列計算機を活用した統計計算について解説する。特に、大規模行列の扱いが必要となる問題や、並列計算による粒子フィルタ、アンサンブルカルマンフィルタの並列計算機上での実装などを取り上げる。	中野 慎也
	20DSSa08	経済時系列論	2	多変量自己回帰モデルを使った経済時系列分析を行う。実際の経済データを取り上げ、そのデータをどのようにモデル化し、どのような考察を行うかを研究指導する。	
	20DSSa09	情報機能論	2	「情報」をその機能の側面から考察する。統計科学的アプローチの採用によって、定量的かつ定性的な扱いが可能になる。	三分一 史和
	20DSSa10	情報抽出論	2	「情報洪水」という言葉が言おうとしているように、多すぎる情報は「情報」でなくなるというパラドックスが存在する。このパラドックスを実用的に解消する技術が「情報抽出」である。	三分一 史和
	20DSSa11	モンテカルロ法と確率的シミュレーション	2	マルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC)などの乱数を利用したアルゴリズムとその応用、背景となる理論について論じる。	伊庭 幸人
	20DSSa12	複雑階層構造モデリング	2	複雑で複数の階層からなるシステムの統計モデリングについて実際の例に基いて学ぶ。	伊庭 幸人
	20DSSa13	コミュニケーション情報処理	2	音声言語は人間のコミュニケーションにおいて最も重要な情報である。話し言葉からテキスト情報のみならず、話者情報なども効率的に解析・処理するアルゴリズムについて研究指導を行う。	松井 知子

Special Subjects of the Department of Statistical Science

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Statistical Modeling	20DSSa01	Special Topics in Statistical Modeling I	2	This course focuses on classical inference and the linear model that is the foundation of statistical modeling.	
	20DSSa02	Special Topics in Statistical Modeling II	2	This course is the second course of "Special Topics in Statistical Modeling I", focusing on Bayesian methods for solving unidentifiable problems appearing in the analysis of sequential or non-sequential data.	
	20DSSa03	Applied Time Series Analysis I	2	This course introduces linear and nonlinear time series analysis, parameters identification, basic theory of prediction and its applications.	
	20DSSa04	Applied Time Series Analysis II	2	This course introduces several time series modeling and estimations (Threshold model, Exponential AR model, RBF-neural network, state space model, dynamical system model, stochastic differential equation model, etc.). Their applications to dynamics of inverse problems in neuroscience and physical sciences are also introduced.	
	20DSSa05	Computational Statistics Model	2	Statistical models which use computer intensively are explained. Techniques of data mining and interactive visual data handling are mainly discussed.	Junji Nakano
	20DSSa06	Statistical Computing I	2	Technologies for building advanced statistical computation systems are discussed. We focus on distributed computing over Internet, user-friendly parallel computation, and interactive data visualization.	Junji Nakano
	20DSSa07	Statistical Computing II	2	Statistical computing using parallel computing is the subject of this course. In particular, the following subjects will be discussed: problems which requires huge matrices, the particle filter using a parallel computer, and implementation of the ensemble Kalman filter on a parallel computer.	Shin'ya Nakano
	20DSSa08	Economic Time Series Analysis	2	This course covers economic time series analysis by using the vector autoregressive model.	
	20DSSa09	Functional Information Theory	2	Here, we study functional aspects of information. By employing statistical approach, quantitative and qualitative handling of the issue is enabled.	Fumikazu Miwakeichi
	20DSSa10	Inductive Information Theory	2	Too much information is not information. This paradox is resolved by inductive reasoning.	Fumikazu Miwakeichi
	20DSSa11	Monte Carlo algorithms and stochastic simulation	2	This course deals with Markov Chain Monte Carlo (MCMC) and other stochastic algorithms with real world applications.	Yukito Iba
	20DSSa12	Modeling of complex hierarchical structures	2	This course focused on statistical modeling of complex and hierarchical systems.	Yukito Iba
	20DSSa13	Communication Information Processing	2	Spoken language is a crucial component of human communication. In this course, we study algorithms to process and analyze the information contained in this medium.	Tomoko Matsui

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
モデリング	20DSSa14	マルチメディア情報処理	2	高度情報化社会を迎え、テキストなどを含めた種々のマルチメディア情報が多量に利用可能になる中、それらの情報を整理する技術が求められている。マルチメディア情報を効果的に判別する技術について研究指導を行う。	松井 知子
	20DSSa15	デジタル信号処理	2	アナログとデジタルの信号の違い、信号とシステムの応答の表現、z変換を用いた伝達関数の取り扱いを学ぶ。またデジタルシステムの設計法を具体的に習得する。	瀧澤 由美
	20DSSa16	情報通信システム論	2	Shannonの情報理論に沿って、情報量の工学的記述、情報源の特質と符号化、通信路の特性と符号化の初歩を学ぶ。	瀧澤 由美
	20DSSa27	情報セキュリティ論 I	2	機密情報を含むビッグデータの安全な分析を実現するプライバシー保護データマイニングの代表的手法に関する講義・輪講を行う。	南 和宏
	20DSSa28	情報セキュリティ論 II	2	ビッグデータの安全な2次利用を実現する匿名化及び差分プライバシーの代表的実現手法に関する講義・輪講を行う。	南 和宏
	20DSSa17	時系列解析特論 I	2	定常時系列に基づく多変量自己回帰モデルの推定法を説明し、それを利用した因果分析の枠組みを複数取り扱う。平均非定常な多変量時系列に枠組みを拡張し、共和分モデルまで理解を広げる。その前提として、時系列の持続性をチェックするための単位根検定を習得する。	川崎 能典
	20DSSa18	時系列解析特論 II	2	状態空間モデルにおける複数の平滑化技法を取り扱う。フィルタの初期化が尤度計算に及ぼす影響をアルゴリズムから理解する。複数の平滑化技法に関する知識を前提に、リサンプリング技法を利用した非線形・非ガウス状態空間モデルの平滑化を取り扱う。	川崎 能典
	20DSSa31	確率システム論 I	2	応用を目的とした確率システムの解析方法を学ぶ。	小山 慎介
	20DSSa32	確率システム論 II	2	確率システム論 I で学んだ基礎事項を踏まえて、より高度な確率システムのモデリングと解析手法を学ぶ。	小山 慎介
	20DSSa19	データ同化特論 I	2	アンサンブルカルマンフィルタなど逐次型データ同化手法とその実装に関する輪読・演習を行う。状態空間モデルを理解し、逐次型データ同化手法の数学的導出を行うとともに、実装のためのプログラミングを行う。	上野 玄太
	20DSSa20	データ同化特論 II	2	アジョイント法など変分型データ同化手法とその実装に関する輪読・演習を行う。状態空間モデルの事後確率最大化推定を理解し、変分型データ同化手法の数学的導出を行うとともに、実装のためのプログラミングを行う。	上野 玄太
	20DSSa21	サービス科学論 I	2	サービス・ビジネス及び社会サービスの概括を行い、そのタクソノミを構築する。また、サービスの価値向上、コスト低減、イノベーションの誘導などに用いることのできる、データ中心の手法について、研究指導を行なう。	
	20DSSa22	サービス科学論 II	2	最新のサービス科学のトピックについて、実際のケースに基づく研究指導を行なう。	

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Statistical Modeling	20DSSa14	Multimedia Information Processing	2	The digital age has fostered the broadcasting of an ever increasing quantity of complex multimedia documents, be it through the internet or more versatile electronic channels. These evolutions have called for new tools and technologies to classify and analyze multimedia contents. We study in this course algorithms which are useful for these tasks.	Tomoko Matsui
	20DSSa15	Digital Signal Processing	2	This lecture provides basic methods of treatment on signals and transfer functions based on z-transformation with practical design skill for digital system including prediction filters.	Yumi Takizawa
	20DSSa16	Communication and Information Systems	2	This lecture provides basic study of information theory by C.E.Shannon referring to contitative expression of information, fundamental characteristics and coding methods for information source and communication channel.	Yumi Takizawa
	20DSSa27	Information Security I	2	This course covers privacy-preserving data mining techniques for analyzing big data with sensitive information safely.	Kazuhiro Minam
	20DSSa28	Information Security II	2	This course covers anonymization and differential privacy techniques for publishing datasets for secondary use safely.	Kazuhiro Minam
	20DSSa17	Special Topics in Time Series Analysis I	2	This course will cover vector autoregressions and their applications to causal analysis of time series. To extend the arguments to non-stationary time series, after learning unit root tests to check the persistency of time series, we will proceed to the testing and estimation of cointegrated systems.	Yoshinori Kawasaki
	20DSSa18	Special Topics in Time Series Analysis II	2	This course will cover various types of smoothing algorithms for state-space models. We will observe how the the initialization of filter affects the likelihood evaluation. Based on the knowledge of various smoothing algorithm, estimation methods for non-linear non-Gaussian time series models that exploit resampling schemes will be explained.	Yoshinori Kawasaki
	20DSSa31	Stochastic systems I	2	This course provides an elementary introduction of stochastic analysis and its applications.	Shinsuke Koyama
	20DSSa32	Stochastic Modeling II	2	This course provides advanced topics on stochastic modeling and analysis.	Shinsuke Koyama
	20DSSa19	Special Course on Data Assimilation I	2	This is a course of seminar and practice on sequential data assimilation methods such as the ensemble Kalman filter. On the basis of the state-space model, students derive the sequential methods and implement the procedure.	Genta Ueno
	20DSSa20	Special Course on Data Assimilation II	2	This is a course of seminar and practice on variational data assimilation methods such as the adjoint method. On the basis of maximum a posteriori (MAP) estimation of the state-space model, students derive the variational methods and implement the procedure.	Genta Ueno
	20DSSa21	Service Sciences I	2	Service sector is quickly becoming the largest segment of the modern industry. This class reviews the current private- and public-service businesses and discusses the discipline called "Services Science," which attempts applying mathematical models both to improve productivity and to increase the values of the services.	
	20DSSa22	Service Sciences II	2	Based on the discussions provided in "Service Science I," this class conducts case studies of services science by working with companies and government and non-government organizations.	

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
モデリング	20DSSa23	点過程の基本理論	2	点過程に関する数学理論について講義を行う。このコースでは、ランダム測度、Janossey測度、Janossey密度、Campbell測度、モーメント測度、条件付き強度、Papangelou強度、Palm強度を含む点過程に関する基本概念と理論を紹介する。	庄 建倉
	20DSSa24	点過程の統計推論	2	火事や地震や犯罪など突発事象に関する点過程で統計なモデリングと解析法について講義を行う。具体的には、モデルの構築、情報の認識、モデル診断、モデル選択、シミュレーション、予測、および予測評価を含む手法を中心に紹介する。	庄 建倉
	20DSSa25	生体情報システム論 I	2	バイオインフォマティクス及びマテリアルズインフォマティクスに関連するデータ科学の解析手法について講義を行う。機械学習とRプログラミングの基礎から始め、DNA配列解析、生物画像処理、化合物データ解析等における実例を通してデータ科学の方法論のエッセンスを学ぶ。	吉田 亮
	20DSSa26	生体情報システム論 II	2	生体情報システム論 I に引き続き、オミックス情報解析、創薬、物質科学に関する最新研究をフォローしながら、バイオインフォマティクスとマテリアルズインフォマティクスの実践的方法論を学ぶ。	吉田 亮
	20DSSa33	時空間データ解析	2	時空間データのモデリング・解析技術について、地球科学データの解析や、物理的知見を取り入れたデータ同化などの話題を中心に実例を挙げながら議論する。また、必要に応じて演習を行う。	中野 慎也
	90DSSa01	モデリング総合研究 I	2	セミナーや特別講義、演習などを通じて、統計科学におけるモデリングについて研究指導を行う。	モデリング分野全教員
	90DSSa02	モデリング総合研究 II	2		
	90DSSa03	モデリング総合研究 III	2		
	90DSSa04	モデリング総合研究 IV	2		
	90DSSa05	モデリング総合研究 V	2		
データ科学	20DSSb01	多次元解析特論	2	多変量データの相関・回帰の構造を理解するためにデザインされた記述統計的方法(相関分析、偏相関分析、主成分分析、正準相関分析)並びに統計モデル(回帰モデル、因子モデル)とその基礎となる線形代数などについて、紹介する。	
	20DSSb02	データ設計論	2	データの質について議論した上で、調査と実験という2つの代表的なタイプのデータ採取におけるデータの取り方あるいは統計モデルを紹介する。調査においては、概念測定の基本原則と測定モデル、実験においては実験計画法の入門的トピックを紹介する予定である。	
	20DSSb03	空間統計学	2	空間データに関する統計モデリングと統計的推定に関する初等的講義を行う。連続的に変化する現象のサンプルデータ、市町村単位などのラティスデータ、空間点配置データ、方向を伴うデータ、を対象とする。	島谷 健一郎
	20DSSb04	確率幾何学	2	空間に起こるさまざまな事象の統計モデルとしての空間分割・ランダム充填など、確率幾何学モデルに関する数理的基礎とその応用について講義を行う。	島谷 健一郎

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Statistical Modeling	20DSSa23	Basic theory of Point Processes	2	This course gives an introduction to the probability theory of point processes, including the concepts of random measures, Janossy density, Janossy measure, Campbell measure, moment measure, conditional intensity, Papangelou intensity, Palm intensity, etc..	Zhuang, Jiancang
	20DSSa24	Statistical Inferences for Point Processes	2	This course is on the techniques related to statistical inferences for random events in time and/or geographical space. In details, we focus on the issues of model construction, information recognition, model diagnostics, model selection, simulation, forecasting, forecast evaluation, etc..	Zhuang, Jiancang
	20DSSa25	Biological System Analysis I	2	This course covers a range of statistical methods in bioinformatics and materials informatics. Starting from a brief overview of machine learning and R language programming, the essence of statistical modeling and inference is illustrated through applications in DNA sequence analysis, bioimage informatics, material design problems, and so on.	Ryo Yoshida
	20DSSa26	Biological System Analysis II	2	As the second course of "Biological System Analysis I", this course conducts studies of more practical and advanced machine learning techniques in bioinformatics and materials informatics.	Ryo Yoshida
	20DSSa33	Spatio-temporal Data Analysis	2	Statistical modelling and analysis of spatio-temporal data and their applications are covered in this course. In particular, the subjects which are applied for geoscience data analysis such as data assimilation will mainly be discussed.	Shin'ya Nakano
	90DSSa01	Statistical Modeling Research I	2	This is a general course on statistical science consisting of seminars, special lectures and drills. Special emphasis is given to statistical modeling and modeling methodologies.	All the teaching staff in the field of Statistical Modeling
	90DSSa02	Statistical Modeling Research II	2		
	90DSSa03	Statistical Modeling Research III	2		
	90DSSa04	Statistical Modeling Research IV	2		
	90DSSa05	Statistical Modeling Research V	2		
Data Science	20DSSb01	Special Topics in Multidimensional Analysis	2	Descriptive statistical methods as correlation analysis, partial and canonical correlation analyses and PCA and statistical models as regression and factor models are introduced as tools to recognize association and regression structures of multivariate data. The course will also review basic linear algebra to understand the function of these statistical methods.	
	20DSSb02	Design of Data	2	After discussion of the quality of data, the course will introduce how to collect data accounting their appropriate analysis. I am planning to explain fundamental principles to measure concepts by using a statistical model for survey data and introductory topics of the design of experiments for experimental data.	
	20DSSb03	Spatial Statistics	2	Lectures are given on Spatial Statistical modeling and statistical inferences about spatial data. Basic statistical analytic techniques for sampled data from a continuously changing variable, lattice data (e.g. data are given for each prefecture or city), point patterns (configuration), and circular data are explained.	Kenichiro Shimatani
	20DSSb04	Stochastic Geometry	2	Offers a series of lectures on statistical models of spatial events, such as the models of "Stochastic Geometry" (spatial tessellation, random packing and so on) together with their mathematical foundation and application. Exercises related to problems in "Stochastic Geometry" are also given.	Kenichiro Shimatani

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
データ科学	20DSSb05	ゲノムデータ解析 I	2	統計科学の手法を応用した遺伝情報のデータ解析を行う。生物間で相同な遺伝子を比較して系統関係を推定する上で、モデルの構築方法や系統樹の最尤推定について研究する。	足立 淳
	20DSSb06	ゲノムデータ解析 II	2	生物間のゲノム情報を比較し過去に起きてきた突然変異の歴史を解明する。その過程で、染色体や遺伝子配置の変異の歴史を推定するためのモデル構築や最適化について研究する。	足立 淳
	20DSSb07	推測統計特論 I	2	無限次元の局外パラメータをもつ、セミパラメトリックモデルに基づく統計推測の理論とその応用について取り扱う。	逸見 昌之
	20DSSb08	推測統計特論 II	2	欠測データ解析法を中心に、対象母集団からのデータのサンプリングに偏りがある場合の統計的方法について取り扱う。	逸見 昌之
	20DSSb09	標本調査論 I	2	各種の研究デザインとそのデザイン下で取得されたデータに基づく統計的推論について、特に標本調査法を中心として学ぶ。研究のプロセスにおけるデザイン段階の重要性の理解を深めることを目標とする。	前田 忠彦
	20DSSb10	標本調査論 II	2	継続的な社会調査の設計と実施、継続調査データから年齢・時代・世代効果を分離し社会の変化を捉えるコウホート分析法などの複数の調査データを扱う分析方法について研究指導を行う。	
	20DSSb11	社会調査論	2	社会調査の実施に関わる応用的な話題、例えば調査票設計、非標本誤差、調査モード間の比較、などに対する統計的なアプローチについて学ぶ。国内外の調査事例を取り上げ、当該調査に関わるさまざまなエラー要因を検討する。	前田 忠彦
	20DSSb12	調査データ解析論	2	数量化法や等質性分析をはじめとして、カテゴリカルデータによる尺度構成の方法について学ぶ。	
	20DSSb13	国際比較調査論 I	2	社会調査データの国際比較可能性を追求する実践的方法論としての連鎖的比較法(CLA)について講義する。	吉野 諒三
	20DSSb14	国際比較調査論 II	2	各国の文化や人々の意識の国際比較調査データの分析の実践としての文化多様体解析(CULMAN)について講義する。CLAの発展したCULMANというパラダイムの中で、統計的標本抽出法に基づく国際比較調査について、データ収集の実践的方法と、言語の違いや統計的標本抽出法の各国の差違のもとでのデータ解析の国際比較可能性について論ずる。	吉野 諒三
	20DSSb15	調査データ解析特論 I	2	調査データの探索的解析法について、社会科学、医学・保健学等の分野で扱われる実際のデータを題材に、データ解析に必要な数値計算法、数値実験法も含めて研究指導を行う。	
	20DSSb16	調査データ解析特論 II	2	各種サンプリングの手法を学ぶとともに、サンプリングデザインを考慮したデータの分析手法について学ぶ。講義に加え、統計パッケージを用いた演習も行う。	
	20DSSb17	統計計算システム III	2	符号理論の数学基礎といくつかの基本的な符号の定義、性質を学ぶ。	
	20DSSb18	統計計算システム IV	2	統計計算システム III の内容の理解に基づき、軟判定復号についての最近の研究を学ぶ。	

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Data Science	20DSSb05	Genomic Data Analysis I	2	Genomic data analysis using inferring phylogenies from DNA sequences and their applications to evolutionary problems.	Jun Adachi
	20DSSb06	Genomic Data Analysis II	2	Analysis of mechanisms of genome evolution and comparison of the genome structure.	Jun Adachi
	20DSSb07	Topics of Statistical Inference I	2	The aim of this course is to study the theory and application of statistical inference based on semiparametric models with infinite-dimensional nuisance parameters.	Masayuki Henmi
	20DSSb08	Topics of Statistical Inference II	2	The aim of this course is to study statistical methods for data that is sampled with bias from a population of interest, focusing on methods for statistical analysis with missing data.	Masayuki Henmi
	20DSSb09	Topics in Sampling Theory I	2	This course deals with various research designs and statistical inference based on data collected under these designs, with special emphasis on sampling theory. It aims to enhance the students' understanding of the importance of the design stage of reserach process.	Tadahiko Maeda
	20DSSb10	Topics in Sampling Theory II	2	This course explains how to plan and conduct repeated social surveys and investigates methods of analyzing data obtained from repeated surveys, such as cohort analysis that separates the age, period, and cohort effects on social change.	
	20DSSb11	Topics in Social Research	2	This course deals with statistical approaches to various problems in the administration of social surveys, such as questionnaire design, non-sampling errors, survey mode comparison, and so on. Taking a few domestic and overseas surveys as examples, we will discuss various sources of errors in those surveys.	Tadahiko Maeda
	20DSSb12	Survey Research Data Analysis	2	This course introduces various scaling techniques of categorical data, including quantification methods and homogeneity analysis.	
	20DSSb13	On Cross-National Comparability of National Character I	2	Lecture on the paradigm called Cultural Linkage Analysis (CLA) of the cross-national comparability of social survey data.	Ryozo Yoshino
	20DSSb14	On Cross-National Comparability of National Character II	2	Lecture on the paradigm called Cultural Manifold Analysis (CULMAN) for the analyses of social survey data. This presents the padradimn called CULMAN for the studies charactercross-national comparability of social survey data on national character, gathered under different languages and different statistical random sampling.	Ryozo Yoshino
	20DSSb15	Special Topics in Survey Data Analysis I	2	Examines exploratory data analysis methods for data obtained from surveys in the fields of social, medical and health sciences, including methods of numerical computation and numerical experiments necessary for data analysis.	
	20DSSb16	Special Topics in Survey Data Analysis II	2	This course introduces various sampling techniques and analytical methods of complex sample survey data. Exercises using statistical software package are also carried out.	
	20DSSb17	Statistical Computing III	2	Study mathematical basics of coding theory and some basic features of codes.	
	20DSSb18	Statistical Computing IV	2	Based on understanding of "Statistical Computing III", study recent researches on soft decision decoding.	

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
データ科学	20DSSb19	生物統計学	2	医学や生物学における統計的理論の構築に関する研究指導を行う。	金藤 浩司
	20DSSb20	環境統計学	2	環境科学における統計的手法の適用方法と統計理論の構築に関する研究指導を行う。	金藤 浩司
	20DSSb21	ファイナンス統計学 I	2	信用リスクの計量化と制御を中心に、金融機関における統計学的問題を解決するプロセスについて、研究指導を行う。特にパーゼル規制や企業会計など関係する法規・規則とそれに整合する統計モデルの作成・評価について議論する。	山下 智志
	20DSSb22	ファイナンス統計学 II	2	金融マーケットのリスク評価と投資戦略について、具体的な事例を示し、問題解決の方法論について、研究指導を行う。特に、確率プロセスモデルと時系列モデルによる予測およびリスク評価について、実データを利用することにより実践的な知識を得る。	山下 智志
	20DSSb23	医療統計学 I	2	医学・公衆衛生学分野における統計学について、経時データ解析で用いられる線型混合効果モデル等の統計モデルに焦点をあて、研究指導を行う。	船渡川 伊久子
	20DSSb24	医療統計学 II	2	医学・公衆衛生学分野における統計学について、無作為化等の研究デザインや、実際の健康問題で使われる統計に焦点をあて、研究指導を行う。	船渡川 伊久子
	20DSSb25	統計的因果推論 I	2	グラフィカルモデルに基づく統計的因果推論について指導する。また、グラフィカルモデルに基づく統計的因果推論の実質科学への応用についても議論する。	
	20DSSb26	統計的因果推論 II	2	反事実モデルに基づく統計的因果推論について指導する。また、反事実モデルとグラフィカルモデルに基づく因果推論との違い、実質科学における反事実モデルの役割についても議論する。	
	20DSSb27	医療統計学特論	2	医学研究における統計学に関する最新のトピックに関して、課題図書・課題論文の輪読および考究を行う。テーマは、(1) 臨床研究・疫学研究における生物統計手法、(2) 臨床試験のデザインと統計解析の方法、(3) 医学研究におけるエビデンス統合のための方法論(メタアナリシス、システムティックレビュー)、(4) 大規模ゲノムデータの統計解析など。	野間 久史
	20DSSb28	応用統計学 I	2	自然科学・社会科学における調査・実験研究で広く用いられる実践的なデータ解析の方法について講義・輪読を行う。また、統計解析ソフトウェアRを用いたデータ解析・プログラミングの実習を行う。	野間 久史
	90DSSb01	データ科学総合研究 I	2	セミナーや特別講義、演習などを通じて、統計科学における調査・データ解析法・統計ソフトウェア等について研究指導を行う。	データ科学分野全教員
	90DSSb02	データ科学総合研究 II	2		
	90DSSb03	データ科学総合研究 III	2		
	90DSSb04	データ科学総合研究 IV	2		
	90DSSb05	データ科学総合研究 V	2		
数理・推論	20DSSc01	セミ・ノンパラメトリック推測理論	2	統計モデルのうち、未知母数が無限次元であるものや、興味のある未知母数は有限次元であるが無限次元の妨害母数をもつものにおける推測理論の研究指導を行う。	
	20DSSc02	確率過程推測理論	2	主として拡散過程や計数過程などの、マルチンゲール理論に基づく解析が可能な確率過程の推測理論の研究指導を行う。	
	20DSSc03	推測理論	2	外れ値に対処するための統計的推測理論を取り扱う。単なる推定に留まらず検定やモデル選択などにも話を展開させる。	藤澤 洋徳

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Data Science	20DSSb19	Biostatistics	2	We study the application of statistical methods to problems concerning the medical and biological sciences.	Koji Kanefuji
	20DSSb20	Environmental Statistics	2	We study the application of statistical methods to problems concerning the environment.	Koji Kanefuji
	20DSSb21	Financial Statistics I	2	The course provides students with necessary knowledge and techniques in control and evaluation of credit financial risks. Also, the course introduces leading-edge technology in banks and other financial agencies.	Satoshi Yamashita
	20DSSb22	Financial Statistics II	2	The course provides students with necessary case studies and techniques in control and evaluation of financial market risks. Also, the course introduces investment statistical models in pension funds and other financial agencies.	Satoshi Yamashita
	20DSSb23	Statistics in Medicine I	2	The aim of this course is to study the statistics in medicine and public health focusing on statistical models such as linear mixed effects models in longitudinal data analysis.	Ikuko Funatogawa
	20DSSb24	Statistics in Medicine II	2	The aim of this course is to study the statistics in medicine and public health focusing on the design such as randomization and also statistics in actual health problems.	Ikuko Funatogawa
	20DSSb25	Statistical causal inference I	2	This course focuses on statistical causal inference based on graphical models. The application of statistical causal inference to practical science is also discussed.	
	20DSSb26	Statistical causal inference II	2	This course focuses on statistical causal inference based on potential outcome frameworks. The application of statistical causal inference to practical science and the difference between graph-based causal inference and the potential outcome framework are also discussed.	
	20DSSb27	Special Topics in Biostatistics	2	This course deals with recent relevant topics on biostatistics, especially, (i) Biostatistical methodology on clinical and epidemiologic studies, (ii) Designs and analyses of clinical trials, (iii) Evidence synthesis methods, and (iv) statistical analyses of large-scale genomic data.	Hisashi Noma
	20DSSb28	Applied Statistics I	2	This course deals with practical data analysis methods widely applied in scientific investigation and research, involving practices using statistical software R.	Hisashi Noma
	90DSSb01	Data Science Research I	2	This is a general course on statistical science consisting of seminars, special lectures and drills. Special emphasis is given to methodologies on survey and sampling, data analysis and statistical software.	All the teaching staff in the field of Data Science
	90DSSb02	Data Science Research II	2		
	90DSSb03	Data Science Research III	2		
	90DSSb04	Data Science Research IV	2		
	90DSSb05	Data Science Research V	2		
Mathematical Analysis and Statistical Inference	20DSSc01	Theory of Semi- and Non-parametric Inference	2	The course focuses on statistical inference in infinite-dimensional parametric models and finite-dimensional parametric models with infinite-dimensional nuisance parameters.	
	20DSSc02	Theory of Statistical Inference for Stochastic Processes	2	The course focuses on statistical inference for stochastic processes based on the theory of martingales, especially for diffusion processes and counting processes.	
	20DSSc03	Theory of Statistical Inference	2	Robust inference against outlier, including robust estimation, test and model selection.	Hironori Fujisawa

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
数理・推論	20DSSc04	データ解析特論 I	2	具体的なデータと様々な統計的推測理論との関係を取り扱う。主に医学データを対象とする。	藤澤 洋徳
	20DSSc05	データ解析特論 II	2	確率測度のモデリングとデータ解析の方法と実際について論じる。	間野 修平
	20DSSc06	統計的機械学習	2	高次元・大量のデータを解析するための機械学習の方法論について研究指導を行う。	福水 健次
	20DSSc07	統計的言語処理	2	自然言語を統計的に取り扱うための基本的な確率的な枠組、およびその諸問題について論じる。	持橋 大地
	20DSSc08	ベイジアンモデリング	2	ベイズモデルに基づく大量異種情報の統合手法と、実装に必要なモンテカルロ法などの計算技法について研究教育指導する。	持橋 大地
	20DSSc09	多変量推測統計 I	2	多変量解析、数理統計学における重要な話題、最近の話題について講義あるいは研究教育指導を行う。(1) 分割表とグラフィカルモデル (2) 分布理論と推測理論 (3) 統計学における微分・積分幾何的手法 (4) 代数統計学など。	栗木 哲
	20DSSc10	多変量推測統計 II	2	多変量解析、分割表・グラフィカルモデル、漸近推測理論、分布理論、確率過程、代数統計学などの数理統計、あるいは微分積分幾何学、凸解析、組合せ数学、測度論など統計学に必要な数学のテキストを輪読あるいは講義する。	栗木 哲
	20DSSc11	統計的学習理論 I	2	ブースティング法、サポートベクターマシン、カーネル法、ベイジアンネットなどの例題から理論と応用について概説する。	江口 真透
	20DSSc12	統計的学習理論 II	2	確率論、関数解析、幾何学、離散数学などの数理的方法を用いて、データからの自動的な知識獲得に関する数理と方法を議論する。	福水 健次
	20DSSc13	情報幾何学	2	幾何的な観点から不確実性のより深い理解を目指して、情報空間の上の幾何学を概説する。	江口 真透
	20DSSc14	信号処理特論 I	2	主成分分析や独立成分分析などの信号処理の基礎的な理論を学びます。	池田 思朗
	20DSSc15	信号処理特論 II	2	信号処理分野の解析方法を音声信号や生体計測信号に応用する方法を学びます。	池田 思朗
	20DSSc23	回帰分析	2	回帰分析に関する本を輪読する。輪読を通して、回帰分析(特に一般化線形モデル)に関する基本的な理論を学ぶとともに、その理論をいかに実問題へと応用するかについての識見を養う。	加藤 昇吾
	20DSSc24	統計的分布論	2	統計科学における基本的な確率分布の知識について学ぶとともに、確率分布がどのように統計モデルへ応用されているかについての知見を深める。	加藤 昇吾

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Mathematical Analysis and Statistical Inference	20DSSc04	Special Topics in Data Analysis I	2	Statistical methods for analysis of data, especially for analysis of medical data.	Hironori Fujisawa
	20DSSc05	Special Topics in Data Analysis II	2	This course discusses modeling of probability measures and methods and practices in data analysis.	Shuhei Mano
	20DSSc06	Statistical Machine Learning	2	This course discusses machine learning methods for analyzing large and high dimensional data.	Kenji Fukumizu
	20DSSc07	Statistical Natural Language Processing	2	We discuss basic statistical methods for natural language or similar discrete data, and related problems for inference and learning.	Daichi Mochihashi
	20DSSc08	Bayesian Modeling and Sequential Monte Carlo Methods	2	Advanced modeling and scientific computing to combine a wide variety of information sources within a framework of Bayesian approach. A special focus is laid on the statistical modeling for time-series analysis in geoscience, marketing, and bioinformatics.	Daichi Mochihashi
	20DSSc09	Multivariate Statistical Inference I	2	One of the topics below will be chosen: (1) Contingency table and graphical model (2) Distribution theory and statistical inference (3) Differential and integral geometric approach to statistics (4) Algebraic statistics.	Satoshi Kuriki
	20DSSc10	Multivariate Statistical Inference II	2	Seminar on a particular topic related to multivariate analysis, categorical data analysis, graphical models, asymptotic inference, distribution theory, random field, algebraic statistics, and relevant mathematics such as differential geometry, convex analysis, combinatorics and measure theory.	Satoshi Kuriki
	20DSSc11	Statistical Learning Theory I	2	The theory and applications are lectured through examples of boosting method, support vector machine, kernel space method, Bayesian network.	Shinto Eguchi
	20DSSc12	Statistical Learning Theory II	2	This course discusses theory and methodology for automatic knowledge acquisition from data, based on mathematical methods such as probability, functional analysis, geometry, and discrete mathematics.	Kenji Fukumizu
	20DSSc13	Information Geometry	2	A framework on an information space is introduced for deeper understanding on uncertainty from a geometric viewpoint.	Shinto Eguchi
	20DSSc14	Special Topics in Signal Processing I	2	This course introduces the basic theory of signal processing including the Principal Component Analysis and Independent Component Analysis.	Shiro Ikeda
	20DSSc15	Special Topics in Signal Processing II	2	This course introduces how to apply signal processing methods to real data analysis including speech signals and biological data.	Shiro Ikeda
	20DSSc23	Regression Analysis	2	This course deals with some topics on the theory of regression analysis, especially, generalized linear models. In addition, applications of the theory of regression analysis to real problems are discussed.	Shogo Kato
	20DSSc24	Distribution Theory	2	This course provides an overview of the theory of probability distributions which are commonly used in statistics. Statistical models related to these distributions are also discussed.	Shogo Kato

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
数 理 ・ 推 論	20DSSc16	制御理論 I	2	線形制御の基礎的な事項(状態空間表現、可制御・可観測、正準分解と正準形、状態フィードバックと最適LQ制御、オブザーバとカルマンフィルタ、内部モデル原理に基づくサーボ系の構成など)について講義を行う。	宮里 義彦
	20DSSc17	制御理論 II	2	制御理論 I を基礎として、近年のアドバンス制御、特に適応制御(MRACSとSTC)、非線形制御(厳密線形化とバックステッピング)、ロバスト制御(ロバスト解析、 H_∞ 制御)、関連するシステム同定(部分空間法、逐次型同定法、閉ループ同定)について講義、あるいは関係文献の輪読を行う。	宮里 義彦
	20DSSc18	システム最適化 I	2	凸解析、双対理論、数値線形代数等に基づく凸最適化の理論と応用に関する研究指導を行う。	伊藤 聡
	20DSSc19	システム最適化 II	2	連続的最適化、特に階層的最適化、ロバスト最適化、無限次元最適化等、に関する理論、およびその応用としての制御、信号処理その他のシステム設計に関する研究指導を行う。	伊藤 聡
	20DSSc20	応用確率論 I	2	森林などの再生可能な資源を対象に、カウンティングプロセス、待ち行列などの手法を用いたマクロ的な再生可能資源供給予測について研究指導する。	吉本 敦
	20DSSc21	応用確率論 II	2	オプション理論の応用による資源管理リスクに対する数理経済分析について研究指導する。	吉本 敦
	20DSSc22	確率モデル	2	組み合わせ、特に分割の確率モデルと統計的推測について概観する。	間野 修平
	20DSSc25	最適化アルゴリズム I	2	「与えられた制約の下でよりよい目的を達成するための数理モデル」は数理最適化問題と呼ばれる。問題を解く際には、問題の特徴にあわせて適切なアルゴリズムを選ぶ必要がある。本授業では、代表的な最適化アルゴリズムについて概説する。	
	20DSSc26	最適化アルゴリズム II	2	最適化アルゴリズム I を基礎として、より実践的なアルゴリズムについて学ぶ。扱いにくいとされる数理最適化問題に対して厳密に解くのではなく、それなりに良い解を効率よく求めるために、様々なアルゴリズムが開発されている。関係文献の輪読を通して、実践的なアルゴリズムについて学ぶ。	
	90DSSc01	数理・推論総合研究 I	2	セミナーや特別講義、演習などを通じて、統計科学における数理・推論・計算の諸側面について研究指導を行う。	数理・推論分野全教員
	90DSSc02	数理・推論総合研究 II	2		
	90DSSc03	数理・推論総合研究 III	2		
	90DSSc04	数理・推論総合研究 IV	2		
	90DSSc05	数理・推論総合研究 V	2		

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Mathematical Analysis and Statistical Inference	20DSSc16	Control Theory I	2	Control Theory I provides basic preliminaries in the field of control theory, such as state space representation, controllability and observability, canonical form, state feedback and optimal LQ control, state observer and Kalman filter, and servo control based on internal model principle.	Yoshihiko Miyasato
	20DSSc17	Control Theory II	2	Control Theory II focuses on several recent topics in the field of advanced control theory, such as adaptive control (model reference adaptive control and self tuning controller), nonlinear control (exact linearization and backstepping), robust control (robust analysis and H-infinity control), and related system identification methodology (subspace method, recursive estimation method, and closed-loop identification). Control Theory II is based on preceding Control Theory I.	Yoshihiko Miyasato
	20DSSc18	Systems Optimization I	2	This course is intended to serve an introduction to systems design and analysis, and focuses on the theoretical aspects of convex optimization based on convex analysis, duality theory and numerical linear algebra.	Satoshi Ito
	20DSSc19	Systems Optimization II	2	We will discuss several specific topics in continuous optimization, including hierarchical optimization, robust optimization and infinite-dimensional optimization, with some applications in control, signal processing and other systems design.	Satoshi Ito
	20DSSc20	Applied Probability I	2	Through this course, applications of a counting process, queueing theory and other stochastic processes are emphasized for prediction of renewable resources supply prediction and control.	Atsushi Yoshimoto
	20DSSc21	Applied Probability II	2	Through this course, application of option theory and mathematical economics are studies for risk management of renewable resources.	Atsushi Yoshimoto
	20DSSc22	Stochastic Models	2	This course is on random combinatorial models, especially partition structures, and the statistical inferences.	Shuhei Mano
	20DSSc25	Optimization Algorithm I	2	Mathematical optimization problems are formulated to find the best solution under some constraints. To solve an optimization problem, we need to choose a suitable algorithm that exploits the essential features of its formulation. The goal of this course is to acquire the ability to solve basic linear, nonlinear and integer programming.	
	20DSSc26	Optimization Algorithm II	2	This course discusses practical algorithms (relaxation, approximation and randomized algorithms) for optimization problems that are inherently too difficult to solve exactly by traditional means (e.g. standard optimization methods discussed in the class Optimization Algorithm I). The goal of this course is to acquire the knowledge about these practical algorithms through reading textbooks and literature.	
	90DSSc01	Mathematical Analysis and Statistical Inference I	2	This is a general course on statistical science consisting of seminars, special lectures and drills. Special emphasis is given to mathematical/inferential/computational aspects of statistical science.	All the teaching staff in the field of Mathematical Analysis and Statistical Inference
	90DSSc02	Mathematical Analysis and Statistical Inference II	2		
	90DSSc03	Mathematical Analysis and Statistical Inference III	2		
	90DSSc04	Mathematical Analysis and Statistical Inference IV	2		
90DSSc05	Mathematical Analysis and Statistical Inference V	2			

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
専 攻 共 通	90DSSd01	統計科学講究Ⅰ	2	各学生の研究成果の発表演習を行う。	統計科学専攻全教員
	90DSSd02	統計科学講究Ⅱ	2		
	90DSSd03	統計科学講究Ⅲ	2		
	90DSSd04	統計科学講究Ⅳ	2		
	90DSSd05	統計科学講究Ⅴ	2		
	90DSSd06	統計科学総合研究Ⅰ	2	セミナーや特別講義を通じて統計科学の先端的な分野について教育研究指導する。	統計科学専攻全教員
	90DSSd07	統計科学総合研究Ⅱ	2		
	90DSSd08	統計科学総合研究Ⅲ	2		
	90DSSd09	統計科学総合研究Ⅳ	2		
	90DSSd10	統計科学総合研究Ⅴ	2		
	90DSSd11	統計数理セミナーⅠ	1	統計数理研究所で開催されている統計数理セミナーを通じ、研究における問題のたて方や研究の進め方について教育する。	統計科学専攻全教員
	90DSSd12	統計数理セミナーⅡ	1		
	90DSSd13	統計数理セミナーⅢ	1		
	90DSSd14	統計数理セミナーⅣ	1		
	90DSSd15	統計数理セミナーⅤ	1		

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Common	90DSSd01	Statistical Science Study I	2	This is a general research course of statistical science. Students are requested to present progress of their research by giving seminars and talks.	All the teaching staff of Department of Statistical Science
	90DSSd02	Statistical Science Study II	2		
	90DSSd03	Statistical Science Study III	2		
	90DSSd04	Statistical Science Study IV	2		
	90DSSd05	Statistical Science Study V	2		
	90DSSd06	Statistical Science I	2	This is a general course on statistical science consisting of seminars and special lectures. Emphasis is laid on important advanced topics in statistical science.	All the teaching staff of Department of Statistical Science
	90DSSd07	Statistical Science II	2		
	90DSSd08	Statistical Science III	2		
	90DSSd09	Statistical Science IV	2		
	90DSSd10	Statistical Science V	2		
	90DSSd11	Statistical Mathematics Seminar I	1	This is a general course of statistical science. Students are requested to attend the statistical mathematics seminar held at the institute of statistical mathematics to learn various recent developments in statistical science.	All the teaching staff of Department of Statistical Science
	90DSSd12	Statistical Mathematics Seminar II	1		
	90DSSd13	Statistical Mathematics Seminar III	1		
	90DSSd14	Statistical Mathematics Seminar IV	1		
	90DSSd15	Statistical Mathematics Seminar V	1		