

情報学専攻専門科目

分野	科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
情報基礎科学	20DIFa01	情報論理学	2	プログラミング言語や仕様記述に関して重要である型理論について、その初歩を、数学的に厳密に説明する。	龍田 真
	20DIFa02	数値計算論	2	科学技術計算で重要な数値線形代数、特に固有値問題の解法について、アルゴリズムとその数理的な解析について学ぶ。	速水 謙
	20DIFa03	生命情報学	2	生命体もしくは生命現象が示す階層性と連続性、特異性と共通性をもとに、分子レベル、細胞レベル、個体レベル、集団レベルで生物が行う情報処理システムについて説明する。	
	20DIFa04	アルゴリズム	2	計算手法の理論であるアルゴリズムの基礎的な概念と技術、および実際のプログラミング、および応用分野での適用時に重要となるアルゴリズム的な事項を、例題を通じて解説する。	宇野 毅明
	20DIFa05	数理言語学	2	自然言語の記述のために用いられる様々な文法フォーマリズムについて講義する。特に、木接合文法や多重文脈自由文法などの「穏やかな文脈依存性」を扱うことのできる文法フォーマリズムの形式的性質や効率的な構文解析アルゴリズムに焦点を当てる。時間が許せば、ラムダ計算を使って統語論と意味論を統一的に捉える抽象的範疇文法に関する最近の研究についても触れる。	金沢 誠
	20DIFa06	離散数学	2	離散数学は、近年の劇的な理論計算機の発展と、組合せ論の発展の両方に貢献してきた。そしてここ 20年の間に、どの数学分野と比較しても、遜色ないような深い理論と結果が、生まれてきた。その中でもグラフ彩色理論、グラフマイナー理論は、現在では、離散数学の中でもっとも深い理論のひとつと位置づけられている。4色定理の周辺で生まれたグラフ彩色理論、グラフマイナー理論、グラフ構造理論の最先端の成果を解説する。	河原林 健一
	20DIFa09	数理論理学	2	数理論理学の初歩から中級程度の内容のうち、計算機科学への応用と関連のある話題を選んで解説する。	
	20DIFa10	量子情報システム	2	この科目は量子情報デバイスとシステムを研究する上で必要となる様々な要素について議論する。量子情報デバイスでは、最新のデバイス・デザインに関わるゲート操作、誤り訂正などと伴に、その背景にある量子物理について学ぶ。量子情報システムは、量子センサー、量子中継、大規模量子計算を扱う。	根本 香絵
	20DIFa11	量子コンピュータ	2	量子情報理論の数理的な理論について解説する。	松本 啓史
	20DIFa13	現代暗号	2	現代暗号における基礎的な概念について解説する。	
	20DIFa14	計算論的神経科学	2	脳を情報処理機械と考え、脳機能を脳と同じ方法で実現するプログラムを作ることを目指す研究分野である計算論的神経科学を概観する。	小林 亮太
	20DIFa15	劣線形アルゴリズム	2	これまでは、アルゴリズムが「効率的」であるとは、多項式時間で動作することを指すことが殆どであった。しかし巨大データの出現により、多項式時間アルゴリズムでさえ遅すぎる局面が増えてきている。その様な状況に立ち向かう手段として「劣線形アルゴリズム」の発展が目覚ましい。ここで劣線形とは線形より小さいという意味である。本講義では、劣線形アルゴリズムの理論的基礎を学ぶと共に、ウェブ・ソーシャルグラフの解析等への応用にも触れる。	吉田 悠一
	20DIFa16	最適化理論	2	この講義では、最適化理論を取り扱う。特に、線形計画問題、非線形計画問題、凸最適化問題に焦点を当て、時間が許せば、その他の最適化問題にも言及する。	岸田 昌子

Special Subjects of the Department of Informatics

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Foundations of Informatics	20DIFa01	Logic in Computer Science	2	Type theory gives a fundamental framework for programming languages and software specification. This course will introduce type theory and give its explain in a mathematically rigorous way.	TATSUTA Makoto
	20DIFa02	Theory of Numerical Methods	2	We will study numerical linear algebra, which has fundamental importance in scientific and engineering computing. In particular, we will focus on numerical methods for eigenvalue problems, with an emphasis on algorithms and their mathematical analysis.	HAYAMI Ken
	20DIFa03	Basis of Information Processing in Life Systems	2	Series of lectures on information-processing in life systems from molecules to populations.	
	20DIFa04	Algorithm	2	Explain basic concepts and techniques on algorithm, which is the theory of the way of compute, by showing applications in the real world, from the view point of algorithms theory.	UNO Takeaki
	20DIFa05	Mathematical Linguistics	2	This course investigates various types of grammar formalisms that are used for formal description of natural language, with a particular emphasis on the formal properties and efficient parsing algorithms concerning so-called "mildly context-sensitive" grammar formalisms, including tree-adjoining grammars and multiple context-free grammars. Time permitting, we review some ongoing work on abstract categorial grammars, a recently introduced formalism that captures syntax and semantics within a single framework using lambda calculus.	KANAZAWA Makoto
	20DIFa06	Discrete Mathematics	2	Discrete mathematics has become popular in recent decades because of its applications to computer science. Concepts and notations from discrete mathematics are useful to study or describe objects or problems in computer algorithms and programming languages.	KAWARABAYASHI Ken-ichi
	20DIFa09	Mathematical Logic	2	An introductory-intermediate level course in mathematical logic. Topics are chosen among those related to applications of logic in computer science.	
	20DIFa10	Quantum information systems	2	This course focuses on implementations of quantum information devices and systems. It covers most recent quantum information device designs and system architecture. We study the elements necessary for quantum information device design, which includes gate operation, error correction, as well as the quantum control required. As quantum systems, we cover quantum sensors, quantum repeaters, and large-scale quantum computers.	NEMOTO Kae
	20DIFa11	Quantum Computation	2	Introduction of elementary mathematical theory of quantum information. Namely, we deal with entanglement, data compression, and state estimation.	MATSUMOTO Keiji
	20DIFa13	Modern Cryptography	2	This course will introduce basic concepts in modern cryptography.	
	20DIFa14	Computational Neuroscience	2	Computational neuroscience aims to understand how the brain transmits information and develop a computer program that has the same function of the brain. This course will introduce the methodology of computational neuroscience.	KOBAYASHI Ryota
	20DIFa15	Sublinear Algorithms	2	"Efficient" algorithms have meant polynomial-time algorithms. As the data size is increasingly large, however, even polynomial-time algorithms could be too slow. To handle such large data, "sublinear algorithms" have been developed in the last decades, where sublinear means less than linear. This course will cover theoretical foundations of sublinear-time algorithms as well as their applications to practical problems such as the analysis of web/social graphs.	YOSHIDA Yuichi
	20DIFa16	Optimization Theory	2	This course is an introduction to optimization theory with an emphasis on linear programming, nonlinear programming, and convex optimization. Other optimization methods are discussed as time permits.	KISHIDA Masako

分野	科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
情報基礎科学	20DIFa17	グラフアルゴリズム	2	グラフは対象間の結びつきの表現手法であり、様々な問題をグラフ上の問題として定式化することが出来る。本科目では、グラフ上の問題に対するアルゴリズムについて、基礎的なものから発展的内容まで幅広く解説する。	岩田 陽一
情報基盤科学	20DIFb03	アルゴリズム的マーケットデザイン	2	マーケットデザインは、マッチングやオークションといった市場の制度設計を考える理論である。各参加者が利己的に行動する状況において、どのような制度を設ければ社会的に望ましい結果が導けるかを、ゲーム理論的に考察する。本講義では、特にアルゴリズムや離散数学的な側面に重点を置きながら、マーケットデザインの理論と応用を解説する。	横井 優
	20DIFb01	計算機システム設計論	2	高性能、高信頼計算機システムを設計する上で必要な (1) 計算機アーキテクチャ、高性能マイクロプロセッサ、プロセッサ実装技術等の技術、(2) システムの故障が及ぼす影響を阻止し、高い信頼性を持つフォーレトリトレントシステムの設計に必要な、システム構成と回復、誤り検出、テスト生成、形式的検証等の技術について説明する。	米田 友洋 五島 正裕
	20DIFb02	情報通信システム論	2	通信システムの基本原理、アルゴリズム、および、ネットワーク設計・運用のための性能評価手法、モデリング手法について説明する。	計 宇生 阿部 俊二 福田 健介 金子 めぐみ
ソフトウェア科学	20DIFc01	分散システム	2	本講義では分散システムの基礎技術である分散アルゴリズム及び分散システム向けのソフトウェア技術における、最新トピックスを扱う。	佐藤 一郎
	20DIFc02	データ工学	2	テキストデータを中心に、データの解析および処理の基礎理論を概説するとともに、テキストマイニングの最新の研究動向を取り上げて議論する。	高須 淳宏
	20DIFc03	ソフトウェア工学	2	ソフトウェアのディペンダビリティの重要性を理解し、それを達成する技術アプローチの概要を学ぶことで、CPS/IoT/SoSといった新しいソフトウェア・システムで直面する課題を考える視座を得る。講義と課題演習を組み合わせる。	中島 震
	20DIFc04	シグナルプロセッサ	2	デジタル信号処理の基礎的概念を習得する。また信号処理ハードウェア構成法の現状を講義する。	橋爪 宏達
	20DIFc05	確率的情報処理	2	情報学において実世界のデータモデリングに重要な役割を果たす確率モデルを対象とし、確率論の基礎から応用までを扱うとともに、確率モデルを利用するために必要な学習や評価等の問題についても論じる。	北本 朝展
	20DIFc06	制約プログラミング	2	宣言的な問題の記述に基づくプログラミング方式である制約プログラミングの概念、理論、技術、応用について論じる。	
	20DIFc07	サービス指向コンピューティング	2	分散コンピューティングやXMLなど基礎となる原則、理論、技術を俯瞰しつつ、Webサービスとクラウドに関する概念、実現方法、活用について論じる。	石川 冬樹
	20DIFc08	XMLデータベース	2	XMLデータベースに関する基礎知識について概説する。	加藤 弘之
	20DIFc09	データベースプログラミング言語	2	データベースに対する問い合わせ処理等を記述する言語について、理論的背景や実行系、最近の研究動向を概説する。	
	20DIFc10	プログラム構造論	2	計算機プログラムに内在する数理的構造を捉え、アルゴリズム設計における構成的手法の体系化とそれに基づくプログラミング方法論を扱う。	胡 振江
	20DIFc11	プロセスに基づくソフトウェア開発	2	本講義では、大規模かつ高品質なソフトウェアを効率良く開発するためのプロセス(手順)を学ぶ。特に、ドキュメント中心で軽量のオブジェクト指向ソフトウェア開発プロセス ICONIXを例題としてソフトウェア開発プロセスの基本的な手順を習得する。	鄭 顕志
	20DIFc12	Webアプリケーション開発基礎論	2	本講義では、Webアプリケーションの基礎的な概念を説明した上で、最先端技術の動向について簡単に紹介する。また、実際のWebアプリケーション開発演習を通して、Webアプリケーションの開発手法について学習する。	坂本 一憲
	20DIFc13	計算機言語理論	2	プログラミング言語の基礎について学び、小さな言語の実装を行う。	対馬 かなえ

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Foundations of Informatics	20DIFa17	Graph Algorithms	2	A graph is a representation of connections between objects, and various problems can be formulated on graphs. This course will introduce algorithms for graph problems from basic ones to advanced ones.	IWATA Yoichi
	20DIFb03	Algorithmic Market Design	2	Market design is a field of research that considers how to design rules of markets, such as matching and auction markets. Through game-theoretic analysis, this field aims to design market rules that yield socially desirable outcomes, while each participant acts selfishly. In this course, we learn theory and applications of market design, while laying emphasis on its algorithmic and discrete-mathematical aspects.	YOKOI Yu
Information Infrastructure Science	20DIFb01	Computer System Design	2	This course will focus on (1) advanced computer architectures, high-end microprocessor, implementation technologies on processors, and (2) fault-tolerant system architectures and techniques for error recovery, error detection, automatic test pattern generation, and formal verification, all of which are indispensable for designing highly-reliable high-performance computer systems.	YONEDA Tomohiro GOSHIMA Masahiro
	20DIFb02	Information and Communication Systems	2	This course provides an introduction of the principle, algorithms, system architecture, and performance evaluation methods of information and communication systems.	JI Yusheng ABE Shunji FUKUDA Kensuke KANEKO Megumi
	20DIFc01	Distributed Systems	2	This lecture address several recent topics in distributed algorithms and software technologies for distributed systems.	SATOH Ichiro
Software Science	20DIFc02	Data Engineering	2	This course overviews basic theories for data analysis and processing and studies the recent progress in text mining.	TAKASU Atsuhiko
	20DIFc03	Software Engineering	2	Understanding the importance of software dependability, getting familiar with various methods to achieve requested dependability levels of systems, and obtaining basic skills necessary to study related issues in new software-rich systems such as CPS, IoT, or SoS. Lectures with excersizes combined.	NAKAJIMA Shin
	20DIFc04	Signal processors	2	In this course I will explain the basic concepts of digital signal processing. Also explain the current status of the art of signal processing hardware architectures.	HASHIZUME Hiromichi
	20DIFc05	Probabilistic Models in Informatics	2	The focus of this course is probabilistic models that play important roles in informatics for the modeling of real world data. This course deals from the basics to the application of probability theory, and discuss important topics for using probabilistic models such as learning and evaluation.	KITAMOTO Asanobu
	20DIFc06	Constraint Programming	2	Concepts, theories, technologies, and applications related to constraint programming, which is a programming paradigm based on the declarative specification of problems, are discussed.	
	20DIFc07	Service-Oriented Computing	2	Argue concepts, realization techniques, and applications of web services and clouds with overview of principles, fundamental theories and techniques primarily about distributed computing and XML.	ISHIKAWA Fuyuki
	20DIFc08	XML Databases	2	This course overviews fundamental theory and techniques of XML Databases, and surveys state of arts in this research area.	KATO Hiroyuki
	20DIFc09	Database Programming Languages	2	This lecture overviews programming languages suitable for data-intensive processing, such as query processing of database systems, along with their theoretical background, implementations and research trends.	
	20DIFc10	Mathematical Structures in Programming	2	This course discusses the mathematical structures in programs and explains how mathematical reasoning plays an important role in designing efficient algorithms and constructing correct programs.	HU Zhenjiang
	20DIFc11	Software Development Process	2	Software development process provides a systematic way to develop software. This course introduces a lightweight, object-oriented software development process called ICONIX to learn how to model software according to the process, and to put it into practice.	TEI Kenji
	20DIFc12	Fundamentals of Web Application Development	2	In this lecture, students learn web application fundamentals and how to develop basic web applications.	SAKAMOTO Kazunori
	20DIFc13	Programming Languages and theory	2	In this class we learn the foundation of programming languages and implement a small programming language.	TSUSHIMA Kanae

分野	科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
情報メディア科学	20DIFd01	メディア基盤	2	情報メディアを扱う上で基盤となる理論・技術について講義する。具体的には、情報メディアの基本的な要素であるテキストを扱うための理論・技術、大量のメディア情報を効率的に扱うための理論・技術、安心・安全に情報メディアを活用・流通するための理論・技術、CGIによるビジュアルコンテンツを扱うための理論・技術、物理シミュレーションのための数値解析に関する理論・技術等を取り上げる。	越前 功 片山 紀生 安東 遼一 高山 健志 相澤 彰子
	20DIFd02	メディア処理基礎	2	メディア処理の全般に関わる基礎技術について、パターン認識理論および信号処理理論を中心に概説をおこなう。これらの理論は、情報メディアを解析し、特徴を抽出したり、望ましい形に変換するためには欠かせない技術である。必要に応じ演習の時間を設け、映像情報等を実際に処理してみることで、より理解を深める。	児玉 和也 池畑 諭 孟 洋 佐藤 真一
	20DIFd03	メディア処理応用	2	メディア処理の応用例として、特に、視覚情報と密接に関わりを持った画像メディアに関して、その処理、解析、加工・編集、圧縮、伝送、呈示のための技術を学ぶ。具体的には、コンピュータ・ビジョンによる画像からの3次元情報獲得、コンピュータ・グラフィックスによる画像生成などについて、実装可能なアルゴリズムを交えて講究する。さらに、これらを組み合わせた高度な画像加工技術(computational photography, inverse rendering 等)や映像の圧縮伝送技術の基本的概念や方法論についても講究する。	杉本 晃宏 佐藤 いまり 後藤田 洋伸 CHEUNG Gene ZHENG YinQiang
	20DIFd04	インタラクティブメディア	2	本講義では、人間と情報システム、および、人間同士の対話におけるメディアの効用について扱う。特に、ユーザである人間の認知や社会的特性などに着目し、そのモデリング、観察、質的・量的分析、評価法など、基礎的な手法の解説から実践までを、情報検索やeラーニング、音声対話などのテーマに即して紹介する。	新井 紀子 相原 健郎 小野 順貴 山岸 順一 Yu Yi
知能システム科学	20DIFe01	人工知能基礎論	2	人工知能の基礎、とくに記号による知識の表現と推論について詳述する。	井上 克巳
	20DIFe02	推論科学	2	人工知能における高次推論について、基礎理論、実装、応用について学ぶ。	佐藤 健
	20DIFe03	知識共有システム	2	本講義ではインターネットを通じて知識共有を実現するための技術の基礎と応用について学習する。基礎的な技術としてセマンティックWeb、オントロジー、社会ネットワークの分析を取り上げる。	武田 英明
	20DIFe04	ヒューマンエージェントインタラクション	2	HAI(ヒューマンエージェントインタラクション)について、その基礎概念、方法論、応用例について説明、議論する。	山田 誠二
	20DIFe05	クラスター分析	2	本講義では、知識発見のためのクラスター分析のテーマを取り巻く理論上、実用上の問題を扱う。アプリケーションやサポートに必要なデータ構造とともに、クラスター化戦略を比較再検討する。特に、検討するさまざまな手法のスケラビリティと適用可能性に関するデータ表現の含意とアルゴリズム的設計選択に注目する。	HOULE Michael E
	20DIFe06	機械学習	2	機械学習に関して、決定木、素朴ベイズ学習、SVMなどを取り上げ、その理論、応用、展望について考究する。	市瀬 龍太郎
	20DIFe07	知能ロボティクス	2	本講義では、アクチュエータを持ち、実世界の中で人間を支援し活動する物理エージェントとしての知能ロボットの構成法について論じる。必要となる基本的要素技術を論じ、それらの統合システムとしてのソフトウェア工学、システム構成論、応用事例について議論する。	稲邑 哲也
	20DIFe08	自然言語処理	2	このコースでは、自然言語処理、すなわち計算的・工学的な視点から人間の言語を研究する分野の基本的技術を教える。講義内容には、品詞のタグ付け、語彙分析、解析アルゴリズム、文法フォーマリズム、語義の曖昧性解消、評価に関する事項、自然言語の機械学習などが含まれる。	

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Multimedia Information Science	20DIFd01	Digital media infrastructure	2	The goal of this course is to provide a general view of basic theories and techniques on information media. The topics include (i) theories and techniques to manipulate textual information that is one of the basic elements of information media, (ii) those for large-scale processing of multimedia information, (iii) those with regard to media security for fair use of multimedia content, (iv) those for handling visual contents based on computer graphics, and (v) those with regard to numerical analysis for physics simulations.	ECHIZEN Isao KATAYAMA Norio ANDO Ryoichi TAKAYAMA Kenshi AIZAWA Akiko
	20DIFd02	Fundamentals of Media Processing	2	This course explains the overview of the basic technologies related to whole aspect of media processing especially pattern recognition theory and signal processing theory. These technologies are indispensable for media analysis, feature extraction, media conversion, and so on. Project works such as video information processing will be assigned upon necessity to deepen the understanding.	KODAMA Kazuya IKEHATA Satoshi MO Hiroshi SATO Shin'ichi
	20DIFd03	Applications of Multimedia Processing	2	As an application of media processing technologies, this course focuses on image media and gives the overview of latest topics on image processing, analysis, editing, video compression/transmission and visualization. The topics include (i) 3D information reconstruction from images using computer vision techniques, and (ii) realistic visualization of 3D information using computer graphics techniques. Computational photography and inverse rendering are also discussed which are developed by combining computer vision and computer graphics techniques. The basic concept & methodologies of video compression and transmission over heterogeneous networks are also covered.	SUGIMOTO Akihiro SATO Imari GOTODA Hironobu CHEUNG Gene ZHENG YinQiang
	20DIFd04	Interactive Media	2	In this course participants will be introduced to media for human-machine and human-human interaction on which the course focuses cognitive and social aspects. The course will cover a broad range of topics including user modeling, techniques for experiments, methodologies of qualitative/quantitative analysis and evaluation, and case studies, such as designs of interaction in information retrieval, e-Learning systems, and spoken dialog.	ARAI Noriko AIHARA Kenro ONO Nobutaka YAMAGISHI Junichi Yu Yi
Intelligent Systems Science	20DIFe01	Logical Foundations for Artificial Intelligence	2	The principles of Artificial Intelligence are studied. In particular, symbolic representation of knowledge and inference are investigated in detail.	INOUE Katsumi
	20DIFe02	Reasoning Science	2	We study theoretical foundations of advanced reasoning such as nonmonotonic reasoning and its implementation and applications.	SATO Ken
	20DIFe03	Knowledge Sharing System	2	Firstly the concept of knowledge sharing is identified. Then key techniques are introduced; Semantic Web, Ontology and Social network analysis.	TAKEDA Hideaki
	20DIFe04	Human-Agent Interaction	2	This course will introduce fundamental concepts, methodologies, and applications of HAI.	YAMADA Seiji
	20DIFe05	Cluster Analysis	2	This course deals with the theoretical and practical issues surrounding the topic of cluster analysis for knowledge discovery. A comparative review of clustering strategies will be presented, as well as their applications, and the data structures needed to support them. Particular attention will be given to the implications of data representations and algorithmic design choices on the scalability and applicability of the various approaches studied.	HOULE Michael E
	20DIFe06	Machine Learning	2	In this course, we will discuss theoretical and practical aspects of machine learning. We study several machine learning techniques including decision tree, naive Bayes and SVM.	ICHISE Ryutaro
	20DIFe07	Intelligent Robotics	2	This course studied synthesis of intelligent robots which act as physical support agents in real world and daily life environments. Following elemental technologies, software engineering, system synthesis and applications are discussed.	INAMURA Tetsunari
	20DIFe08	Natural Language Processing	2	This course aims to introduce the fundamental techniques of natural language processing (NLP), i.e. the study of human languages from a computational and engineering perspective. Topics include part-of-speech tagging, lexical analysis, parsing algorithms, grammar formalisms, word sense disambiguation, evaluation issues and machine learning of natural language.	

分野	科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
知能システム科学	20DIFe09	心理言語学	2	発話行為、ならびに発話と発話に伴って生起する身振りの協調関係に焦点を当てた談話分析を通して、知的インターフェースとして重要な自然言語が実際のコミュニケーション場面においてどのような振る舞いを示し、談話が発話と身振りによってどのように構造化されているかを心理言語学的モデルとして考究する。授業では、基礎的な文献購読を通してこのトピックに関する様々な見解を導入し、話者が身振りをする様子を撮影したビデオテープを実際に観察・分析することを通して、発話身振り研究が「思考と言語」という心理言語学におけるより大きな問題に対して持つ理論的な意義や、このような心理言語学的研究から示唆される教育や技術への応用の可能性について議論する。	
	20DIFe10	知的ユーザインターフェース	2	「Second Life」やOpenSimulatorのような三次元(3D)仮想世界とは、ユーザがアバターとして会える模倣物理空間のことをいう。本講義では、科学研究のための仮想世界の可能性を探る。	PRENDINGER Helmut
	20DIFe11	知的ウェブシステム	2	ウェブの知的処理に必要なセマンティックウェブならびにウェブマイニングの基礎について講義を行う。	大向 一輝
	20DIFe12	コミュニケーション環境論	2	我々は対面した環境のみならず、携帯電話を介した環境、インターネットを介した環境において、人々と様々な情報をやり取りし、人と人との関係を構築している。本講義は、このような我々の日常における「コミュニケーション環境」を議論するために、関連する従来研究の多様性とその方法論について包括的に解説する。	坊 農 真 弓
	20DIFe13	構文・意味解析	2	・講義 ・自然言語テキストの構文や意味を自動解析するための基礎理論と技術、および構文・意味解析システムの応用について学ぶ。	宮尾 祐介
	20DIFe14	経済物理学	2	ビックデータやシミュレーションを用いた社会現象の解明は、情報学のみならず経済学や物理学の重要なテーマである。本講義では、情報学者のための、マクロ経済学や計量経済学、統計物理学の基本的な概念や分析手法、分析結果の解釈を学ぶ。	水野 貴之
	20DIFe15	データマイニング	2	データマイニングに関して、基礎理論から実践的手法までを学ぶ。	杉山 磨人
情報環境科学	20DIF01	デジタルパブリケーション	2	情報環境において重要な位置を占めるデジタル情報資源について講義および事例研究を行う。	大山 敬三
	20DIF02	情報検索	2	テキスト情報を対象とした情報検索の理論、検索モデル、言語横断検索、多言語情報アクセス、システム指向及び利用者指向の評価手法等について、基礎、応用、課題、展望を考究する。	神門 典子
	20DIF03	社会・技術情報学	2	「人間」「社会」「情報(通信技術)」との係りを人類学的・地球的視点で概観し、これらの係わりの歴史的変遷を理解するとともに、ポスト情報化社会のあり方を議論する。	
	20DIF04	学術情報データベース	2	データベース応用において、先導的役割を果たしている学術情報の分野に注目し、学術コミュニケーションのあり方と関連させつつ、学術情報データベースの諸相に関して論じる。	
	20DIF05	学術情報環境論	2	研究者が作成した論文等の研究成果、研究用の実験データ・統計データ、およびこれらのメタデータである「目録」、「記事索引データベース」などを総称して学術情報とよぶ。これらの学術情報は、大学、学会、出版界、図書館界などにより、生成、蓄積、提供、共有の枠組みが作られてきた。現在、この枠組みがデジタル化の影響により変質しようとしている。これらの状況を分析し、社会的経済的環境について考究する。	
	20DIF06	情報社会論	2	情報社会における政治現象の理解に必要な政治コミュニケーションと社会心理学の基本的な理論について講義を行う。	

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Intelligent Systems Science	20DIFe09	Psycholinguistics	2	This course discusses psycholinguistic models of how natural language organizes discourse. The discussion will focus on the phenomenon called speech act and the relationship between speech and speech-accompanying spontaneous gestures. We further cover the implications of the data and the potential applications of the theories not only to psycholinguistics, but also to other adjacent areas of study such as cognitive sciences and informatics.	
	20DIFe10	Intelligent User Interfaces	2	Three-dimensional (3D) virtual worlds like "Second Life" and OpenSimulator refer to online environments that simulate physical spaces, where users can meet in the form of avatars. This course will explore the potential of virtual worlds for scientific research.	PRENDINGER Helmut
	20DIFe11	Intelligent Web Systems	2	This lecture will introduce semantic web technologies and web mining techniques.	OHMUKAI Ikki
	20DIFe12	Communication Environments	2	We exchange various kinds of information and establish human relationships not only in face-to-face conversation but also in talk via mobile phone, internet environment, and so on. This course describes a diversity of communication studies and the methodologies to discuss about communication environments in our daily lives.	BONO Mayumi
	20DIFe13	Syntactic/semantic parsing	2	•Lecture •This course introduces theories and technologies for the automatic analysis of syntax and semantics of natural language, and its applications in natural language processing.	MIYAO Yusuke
	20DIFe14	Econophysics	2	You can learn the basic concepts and analysis techniques for macroeconomics, econometrics, and statistical physics to be useful in information science. I will explain the Big data and modeling for social phenomena.	MIZUNO Takayuki
	20DIFe15	Data mining	2	This course introduces data mining from theory to practice.	SUGIYAMA Mahito
Information Environment Science	20DIFf01	Digital Publications	2	Students will study on digital information resources from the viewpoint of information environment through lecture and case study.	OYAMA Keizo
	20DIFf02	Information Retrieval	2	Principles and methods of information retrieval. An examination of the central concept in Information Retrieval, methods, consideration for the relationship to user's context, retrieval purpose, task and need as well as characteristic of information objects.	KANDO Noriko
	20DIFf03	Governance among humans, technology and social system in the ICT society	2	Information Institution with a focus relationships between information and communication technologies and legal social systems, including issues on how cutting edge technologies and services influence on legal systems and vice versa, will be discussed into a vision of the future of information institution.	
	20DIFf04	Scholarly Information Databases	2	With a focus on scholarly information which is leading developments in database applications, various aspects of the scholarly information databases are discussed in conjunction with the state of scholarly communication systems.	
	20DIFf05	Academic Information Environments	2	Research papers written by researchers, experiment data or statistical data used for researches, metadata for these productions and related resources are defined as academic information in this lecture. Universities, academic societies, publishers, libraries and some other sectors have rolls in production, accumulation, dissemination and sharing of academic information. This structure of academic information flow is now facing change by the digitization. This course analyzes the situation and studies social and economical environment of academic information.	
	20DIFf06	Information Society	2	This course will introduce basic theories in political communication and social psychology that are essential for understanding political phenomena in information society.	

分野	科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
情報環境科学	20DIF07	科学計量学	2	科学者の活動、科学の動向・進展はいかにして分析できるのかを、成果、資源、環境等の具体的計量・分析事例を織り込みながら解説する。また、これらの分布則を自然科学における数理モデルと対比しながら内在する要因を抽出する手法を考察し、結果の応用例とともに解説していく。	西澤 正己
	20DIF08	ICTビジネス論	2	原則として毎回ゲスト講師を招き、ICTビジネスの理論と実践に関するプレゼンテーションを受ける。その後、受講生全員が参加して講師とディスカッションを行う。	岡田 仁志
	20DIF09	情報経済学	2	情報化の進展で変化したネットワーク産業を定量的あるいは定性的分析を行い情報化社会の諸制度や政策の理解を深める。	
	20DIF10	レコード・マネジメント	2	政府、企業、教育・学術機関、非営利組織など、様々な組織における業務過程に沿って生産・管理される情報をレコード(記録)と呼ぶ。そのレコードの管理・保存・活用にかかわる研究ならびに実践の領域がレコード・マネジメント(記録管理)である。本科目では、レコード・マネジメントの基本的な考え方や手法、および実際の運用事例について学習する。	
	20DIF11	情報環境統計論	2	情報環境分野では、学術データベースに基づく書誌情報やWebデータ、研究者・研究資金情報など、さまざまな情報が扱われる。そのような情報を統計的な手法を駆使して解析することによって、学術コミュニティや研究ネットワークについて、さまざまな知見を得ることができる。本講義では、基本的な統計手法を押さえた上で、書誌情報の統計的多変量解析法、エントロピー・相互情報量を中心とした情報理論を学習する。	孫 媛
	20DIF12	専門用語論	2	学術分野の概念を表す用語について、複合構造とテキストコーパス内の出現統計量に基づいて用語としての重要性や用語の間の相互関係を推定し、用語を実際に活用する方法について概説する。	
共通	90DIFg01	情報学特別実験研究ⅠA	1	情報学における学位論文を作成するための講究および指導を行う。	情報学専攻担当教員
	90DIFg02	情報学特別実験研究ⅠB	1		
	90DIFg03	情報学特別実験研究ⅡA	1		
	90DIFg04	情報学特別実験研究ⅡB	1		
	90DIFg05	情報学特別実験研究ⅢA	1		
	90DIFg06	情報学特別実験研究ⅢB	1		
	90DIFg07	情報学特別実験研究ⅣA	1		
	90DIFg08	情報学特別実験研究ⅣB	1		
	90DIFg09	情報学特別実験研究ⅤA	1		
	90DIFg10	情報学特別実験研究ⅤB	1		
	90DIFg11	情報学特別演習ⅠA	2	情報学の研究を進めるに際して必要となる基礎知識を習得するための演習および講究を行う。	情報学専攻担当教員
	90DIFg12	情報学特別演習ⅠB	2		
	90DIFg13	情報学特別演習ⅡA	2		
	90DIFg14	情報学特別演習ⅡB	2		
	90DIFg15	情報学総合研究ⅠA	1	修士論文相当の情報学の論文を作成するための講究および指導を行う。	情報学専攻担当教員
	90DIFg16	情報学総合研究ⅠB	1		
	90DIFg17	情報学総合研究ⅡA	2		
	90DIFg18	情報学総合研究ⅡB	2		

※アンダーラインの科目は5年課程の必修科目

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Information Environment Science	20DIFf07	Methodology of Scientometrics	2	This course focuses on methodology and case analysis of the scientometrics for measuring scientist's research activity, research trends and development of science. We discuss technique to extract internal factor to explain the characteristics of the empirical distribution with comparing a mathematical model in natural science.	NISHIZAWA Masaki
	20DIFf08	ICT-enabled Business	2	This course focuses on how E-business including Electronic Commerce or Electronic Money affects the economic activity or social structure. Some of the lectures will be given by guest lectures.	OKADA Hitoshi
	20DIFf09	Information Economics	2	We analyse network industries qualitatively and/or quantitatively that are expanded after informatisation and understand institutions and policies in the information and network society.	
	20DIFf10	Records Management	2	A record is a type of information which is produced and managed through business process of any kind of organizations, including governments, corporations, schools, universities, NGOs, and so on. Records management is a research and practical field concerning management, storage, and usage of such records. This course will introduce basic theories, methodologies and practices of records management.	
	20DIFf11	Introduction to Statistical Methods in Bibliometrics	2	Bibliometrics has become a standard tool of science policy and research management in the last decades. All significant compilations of science indicators heavily rely on publication and citation statistics and other, more sophisticated bibliometric techniques. This course aims to introduce the underlying statistics, together with related multivariate analysis methods, and information theory especially focusing on entropy and mutual information.	SUN Yuan
	20DIFf12	Terminology	2	This course overviews about variety of scientific terms. Based on the structural analysis of composite terms, and statistics of terms in text corpora, importance of terms and relationships among terms are discussed.	
	90DIFg01	Research in Informatics for PhD thesis I A	1	This course gives discussions and advices for writing a PhD thesis.	All professors
	90DIFg02	Research in Informatics for PhD thesis I B	1		
	90DIFg03	Research in Informatics for PhD thesis II A	1		
	90DIFg04	Research in Informatics for PhD thesis II B	1		
	90DIFg05	Research in Informatics for PhD thesis III A	1		
	90DIFg06	Research in Informatics for PhD thesis III B	1		
	90DIFg07	Research in Informatics for PhD thesis IV A	1		
	90DIFg08	Research in Informatics for PhD thesis IV B	1		
	90DIFg09	Research in Informatics for PhD thesis V A	1		
	90DIFg10	Research in Informatics for PhD thesis V B	1		
	90DIFg11	Seminar on Basic Knowledge in Informatics I A	2	This course gives discussions and seminars in order for students to acquire basic knowledge and skills which are necessary for research in Informatics.	All professors
	90DIFg12	Seminar on Basic Knowledge in Informatics I B	2		
	90DIFg13	Seminar on Basic Knowledge in Informatics II A	2		
	90DIFg14	Seminar on Basic Knowledge in Informatics II B	2		
	90DIFg15	Research in Informatics for Master Thesis I A	1	This course gives discussions and advices for writing a master-thesis-level research paper.	All professors
	90DIFg16	Research in Informatics for Master Thesis I B	1		
	90DIFg17	Research in Informatics for Master Thesis II A	2		
	90DIFg18	Research in Informatics for Master Thesis II B	2		

Underline [mandatory] means graduate students of informatics department must take these.

複合科学研究科共通専門基礎科目概要

科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SMS001	モデリング科学概論Ⅰ	2	実社会から得られるデータは多様で複雑であり、時間とともに特性が推移し、データ量も巨大化する。このようなデータに対しては博物学的に対処するのではなく、情報源の基本的特性を明らかにし、モデル化に基づく有効な解析法を構築することが求められている。 本講座ではまず、統計科学の基礎である確率過程と確率分布、ベイズ理論を学び、次に時系列データの解析の分野である非定常時系列解析法を学ぶ。さらに生体、特に神経系における信号生成、制御について考察し、生物のしくみに学ぶ新しいデータ処理について最近の研究成果を紹介する。	モデリング関係 統計科学専攻教員
10SMS002	モデリング科学概論Ⅱ	2	時系列解析をはじめとした、時間、空間および時空間現象の各種のダイナミックな統計モデルの目的に応じた構成とデータに基づく評価を組織的に用いて統計的推論およびそれに基づく予測・制御・管理の理論と応用、ならびに必要な計算プログラム作成のための最適化アルゴリズムについて教育する。	
10SMS003	データ科学概論Ⅰ	2	広く諸科学において用いられる実践的なデータ解析の方法について講義を行う。また、統計解析ソフトウェアRを用いたデータ解析の実習を行う。	データ科学関係 統計科学専攻教員
10SMS004	データ科学概論Ⅱ	2	統計モデル、尤度と最尤法、エントロピーと情報量、赤池情報量規準、モデル評価などの情報量統計学のトピックを中心に講義を行う。	
10SMS005	推測数理概論Ⅰ	2	統計的推測理論の基本的な考え方についての講義を行う。具体的には、確率論、統計的推定理論、仮説検定論、漸近理論、線形モデルなどを扱う。	数理・推論関係 統計科学専攻教員
10SMS006	推測数理概論Ⅱ	2	統計的推測理論の基本的な考え方についての講義を行う。具体的には、確率論、統計的推定理論、仮説検定論、漸近理論、線形モデルなどを扱う。	
10SMS007	計算推論科学概論Ⅰ	2	応用線形代数、行列関数の微分法、大規模線形システムの数値解法、最適化の理論とアルゴリズム、動的システムの状態空間表現と正準形など計算推論の基礎について講義する。	統計科学専攻教員
10SMS008	計算推論科学概論Ⅱ	2	計算推論科学概論Ⅱでは、グラフィカルモデル、隠れマルコフモデル、階層ベイズモデル、EMアルゴリズム、変分ベイズ法、マルコフ連鎖モンテカルロ法など、機械学習において有用な統計モデルとそのための計算推論法について講義する。	
10SMS009	極域複合科学概論	1	本講義では、わが国が南極、北極域で進めている科学観測がどのように始まり、国際的枠組みの中で、どのように発展してきたかを歴史的、社会的、設営工学的視点から述べ、極地というユニークなプラットフォームの上で、複合科学として発展してゆく姿を講述する。	極域科学専攻教員
10SMS010	先端地球科学通論Ⅰ	2	極域科学全般に亘る国内外の研究現況について、各分野の先端的な課題を取り上げ講述する。	極域科学専攻教員
10SMS011	先端地球科学通論Ⅱ	2		
10SMS012	地球計測学概論	2	極域の自然環境を把握するためには、人工衛星を用いた遠隔観測を始め、様々な地球物理学的観測手段が必要になる。また、長い人類の歴史のなかで、例えば時間や位置、距離などをどうやって測定し、どうやってその精度を高める工夫をこらしてきたかを知ることも有意義である。この授業では、各種地球物理学的測定(センサー)の歴史、現状、将来についての知識を得ることを目的としている。	土井 浩一郎
10SMS013	宙空圏計測学	2	宙空圏(磁気圏、電離圏、超高層大気、中層大気)で発生する現象や、その背景となる環境に対して、光・電波・電磁場等により、地上や衛星から遠隔計測あるいは飛翔体により直接計測する場合に必要な観測技法や基礎的な知識について講述する。	宙空圏研究グループ 全教員

Common Specialized Subjects of the School of Multidisciplinary Sciences

Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
10SMS001	Introduction to Statistical Modeling I	2	Data obtained from the real world are diverse and complicated, and the characteristics change over time, and the amount of data also becomes huge. It is required not to classify such data but to clarify basic characteristics of information sources and to construct effective analysis methods based on modeling. In this class, students learn the basis of statistical science including the stochastic process, the probability distribution, and Bayesian theory, and then learn nonstationary signal analysis method which is used in field data. Furthermore, we consider signal generation and control in the lives, especially neural system.	All the teaching staff in the field of Statistical Modeling
10SMS002	Introduction to Statistical Modeling II	2	Students learn about the configuration of time-series analyses and various other types of dynamic statistical models of time, space, and spatiotemporal phenomena, in accordance with their purposes. Students also study statistical inference systemically, using data-based evaluations and theories and applications of forecasting, control, and management, based on inference, as well as optimization algorithms for creating necessary computing programs.	
10SMS003	Introduction to Data Science I	2	This course deals with practical data analysis methods widely applied in scientific investigation and research, involving practices using statistical software R.	All the teaching staff in the field of Data Science
10SMS004	Introduction to Data Science II	2	The lectures are centered around information theory and statistics, covering statistical models, likelihood, maximum likelihood method, entropy and information quantity, Akaike information criterion, and model evaluation.	
10SMS005	Introduction to Statistical Inference I	2	The lectures in this subject explore fundamental concepts relating to theories of statistical inference. More specifically, the subject covers the fundamentals of probability theory, statistical inference theory, asymptotic theory, linear models, and Bayesian statistics.	All the teaching staff in the field of Mathematical Analysis and Statistical Inference
10SMS006	Introduction to Statistical Inference II	2	The lectures in this subject explore fundamental concepts relating to theories of statistical inference. More specifically, the subject covers the fundamentals of probability theory, statistical inference theory, asymptotic theory, linear models, and Bayesian statistics.	
10SMS007	Computational Methodology in Statistical Inference I	2	The lectures cover fundamentals of computational inference such as applied linear algebra, matrix differential calculus, large-scale linear computing, theory and algorithms of optimization, state space representations of dynamical systems and canonical forms.	All the teaching staff of Department of Statistical Science
10SMS008	Computational Methodology in Statistical Inference II	2	This course deals with statistical models in machine learning and computational methodologies for treating such models. Topics include graphical modeling, hidden Markov model, hierarchical Bayesian models, EM algorithms, variational Bayesian algorithms, and Markov chain Monte Carlo methods.	
10SMS009	Introduction to Polar Multidisciplinary Science	1	Introduction to Polar Multidisciplinary Science describes how the Japanese scientific observations in the polar regions have initiated and developed into Multidisciplinary Science, i.e., Polar Science, from historical, social and logistic engineering point of view.	All professors in Polar Science
10SMS010	Introduction to Advanced Earth Science I	2	Topics from each research discipline are studied with special interest of international circumstances.	Academic staffs in Polar Science
10SMS011	Introduction to Advanced Earth Science II	2		
10SMS012	Introduction to Earth's Metrology	2	To assess the natural environment of the polar regions, various means of geophysical observation are necessary, most notably remote sensing techniques using artificial satellites. It is also very useful to know how, over the long course of human history, people managed to measure such things as time, geographical location, distance on the Earth's surface, and how developed devices enabling these to be measured with enhanced precision. This subject explores the history of various kinds of geophysical measurement and discusses the current technological status and future developments.	Koichiro Doi
10SMS013	Measurement of space and atmosphere	2	The subject explains the methodology of measuring upper atmosphere environment and phenomena arising there by means of ground-based observation instruments, remote sensing from the ground, in-situ and remote sensing observation from the spacecrafts.	All the teaching staff in Upper Atmosphere Physics group

科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SMS014	海洋生態学概論	2	海洋は、地球の表面のおよそ70%を占め、浅海から1万メートルをこえる深海まで広大な空間を生物に提供し、その活動を支える重要な場となっている。海洋生態系は、生態系の区分の中の最大のものであり、他のどの区分よりも大きな生活圏の空間を占めている。本講義では海洋のさまざまな環境における生物群集について紹介し、海洋環境と海洋生物の特徴について学ぶ。また、特に漂泳生態系を中心にそこでの生物活動、陸上生態系との違い、人間社会との関わり等広く基本的な事柄について講義する。なお、本講義の一部は夏季において現場(船上)での海洋観測法研修を実施することがある。	真壁 竜介
10SMS015	大気・水圏の科学概論	2	地球の大気圏、雪氷圏、海洋圏における諸現象を理解するための基礎となる物理学・化学に関する事項を習得すると共に、極域で生じている諸過程と関連させて概説する。	榎本 浩之 藤田 秀二 牛尾 収輝 平沢 尚彦 外部講師
10SMS016	論理学基礎	2	数理論理学の基礎として一階述語論理について概説する。	龍田 真
10SMS017	アルゴリズム基礎	2	プログラムを作成する、あるいはモデルを解く解法を設計するために必要なアルゴリズムについて、その基礎を解説する。	宇野 毅明
10SMS018	量子情報・量子計算	2	本科目は、量子力学を学部で十分学ばなかった学生のために開設するもので、量子力学の基礎から量子情報・量子計算の基礎について解説する。特に、量子情報関連の専門科目を履修するための必須科目と位置づけられる。量子力学の数学的な基礎から、基本方程式であるシュレディンガー方程式、ハイゼンベルグ方程式を学んだあと、不確定性原理と角運動量、スピンを学ぶ。その後で量子ビット、量子ゲートを導入し、量子力学に特徴的な測定を扱う。さらに、量子情報理論の基礎と量子アルゴリズムの初歩を学ぶ。	根本 香絵 松本 啓史
10SMS019	ハイパフォーマンスコンピューティング概論	2	スーパーコンピュータ、PCクラスタ、オンチップマルチプロセッサ、グリッドコンピューティング等を用いたハイパフォーマンスコンピューティング技術について、理論と実践、応用事例、課題を解説する。	合田 憲人 鯉淵 道紘 竹房 あつ子
10SMS020	情報流通システムアーキテクチャ概論	2	多様なネットワークサービスを実現する情報通信ネットワークにおける (1)ネットワークアーキテクチャ、通信プロトコル、ネットワーク システムアーキテクチャ、 (2)回線交換方式とパケット交換方式、ネットワークの階層化と各階層における実現技術、 (3)セキュリティ技術、 等を含む情報流通アーキテクチャについて概説する。	漆谷 重雄 高倉 弘喜 栗本 崇
10SMS022	ソフトウェア科学概論Ⅰ	2	ソフトウェア科学の主要テーマ中、ソフトウェアの表現(プログラミングとモデリング)ならびにシステムについて、その技術概要を知り情報学における意義を理解する。	ソフトウェア科学関連の 全教員
10SMS023	ソフトウェア科学概論Ⅱ	2	データの管理・処理・解析の観点からソフトウェア科学の基礎知識を講義する。	ソフトウェア科学関連の 全教員
10SMS024	情報メディア概論	2	情報メディア科学がカバーする学問領域に関して、情報メディア科学担当教員全員によるオムニバス講義を行う。	情報メディア科学関連の 全教員
10SMS025	知能システム科学概論Ⅰ	2	知能システム科学の基礎学問である、人工知能、ソフトコンピューティング、認知科学、自然言語処理などの基礎について講義を行う。	井上 克巳 山田 誠二 稲色 哲也 市瀬 龍太郎 宮尾 祐介 Houle Michael
10SMS026	知能システム科学概論Ⅱ	2	知能システム科学の基礎学問である。高次推論、エージェント技術、自然言語処理、インターフェースなどの基礎について講義を行う。	佐藤 健 武田 英明 Prendinger Helmut 大向 一輝 水野 貴之 坊農 真弓 杉山 磨人

Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
10SMS014	Marine Ecology	2	The world ocean covers approximately 70% of the earth's surface and has an average depth of about 3,800 m. The Ocean provide a vast living space for marine life. This subject explores various types of marine environmental systems, in particular through the biological processes associated with plankton community of the pelagic ecosystem. Sampling and observation of marine organisms at sea will be carried out as a field course.	Ryousuke Makabe
10SMS015	Introduction to the atmospheric and hydrospheric sciences	2	This subject is designed to provide a fundamental grounding in the physics and chemistry needed to understand phenomena occurring in the atmosphere, cryosphere and ocean of the Earth.	Hiroyuki Enomoto Shuji Fujita Shuki Ushio Naohiko Hirasawa
10SMS016	Introduction to Mathematical Logic	2	Basic knowledge of mathematical logic, in particular, first-order logic will be explained.	TATSUTA Makoto
10SMS017	Introduction to Algorithms	2	We explain the fundamentals of algorithms that are used in programming, and design of the methods for solving the models.	Uno Takeaki
10SMS018	Quantum information and computing	2	This course will be an introduction to the field of quantum information and computing. No prior knowledge of quantum information will be assumed, so is suitable for those who are interested in learning about this topic with minimal background. We will start by describing elementary aspects of quantum mechanics, such as Schrodinger's equation, Hilbert spaces, superposition, and measurement. These concepts will then be applied to quantum gates and circuits, discussing various operations that would take place in a quantum computer. Several quantum algorithms that perform tasks faster than classical algorithms will be discussed. The concept of entanglement will be discussed, along with applications such as quantum teleportation. Some of the extensions of classical information theory to its quantum counterpart will be discussed. The completion of this lecture course is required to take any advanced courses on quantum information related subjects.	Nemoto Kae Matsumoto Keiji
10SMS019	High-Performance Computing	2	This course gives lectures on theory, implementation, application and future directions of the high performance computing technology utilizing supercomputers, PC clusters, on-chip multiprocessors and grid computing.	Aida Kento Koibuchi Michihiro Takefusa Atsuko
10SMS020	Information Sharing System Architecture	2	This course will discuss information and communication network architectures, including (1) advanced networking technologies and network systems technologies for a variety of telecommunication network services, (2) circuit switching and packet switching, network layering and each layer's function. The course will also and (3) Security Technology.	Urushidani Shigeo Takakura Hiroki Kurimoto Takashi
10SMS022	Introduction to Software Science I	2	This course presents two main themes in Software Science, representation of software (programming and modeling) and software systems.	All professors in Software Science
10SMS023	Introduction to Software Science II	2	This course presents basic knowledge of Software Science focusing on the data management, data processing, and data analysis.	All professors in Software Science
10SMS024	Introduction to Multimedia Information Science	2	This lecture is an omnibus lecture series by the all faculty members of Multimedia Information Science. The course will cover a broad range of topics of Multimedia Information Science.	All professors in Multimedia Information Science
10SMS025	Introduction to Intelligent Systems Science I	2	This course gives knowledge on fundamental fields, AI, soft computing, cognitive science, natural language processing for intelligent systems science.	Inoue Katsumi Yamada Seiji Inamura Tetsunari Ichise Ryutaro Miyao Yusuke Houle Michael
10SMS026	Introduction to Intelligent Systems Science II	2	This course gives knowledge on fundamental fields, such as advanced reasoning, agent technology, natural language processing and interface for intelligent systems science.	Satoh Ken Takeda Hideaki Prendinger Helmut Omukai Ikki Mizuno Takayuki Bono Mayumi Sugiyama Mahito

科目コード	授 業 科 目	単位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SMS027	情報環境科学概論Ⅰ	2	情報化の進展により、社会のさまざまな領域でこれまでにない変化が生じている。この講義では、情報の生成・流通・利用・蓄積など多様な視点から情報と社会の関わりについて扱う。	情報環境科学関連の全教員
10SMS028	情報環境科学概論Ⅱ	2	情報化の進展により、社会のさまざまな領域でこれまでにない変化が生じている。この講義では、情報の生成・流通・利用・蓄積に関わる諸側面をとらえる。	情報環境科学関連の全教員
10SMS029	学術コミュニケーション	1	研究者が研究活動において必要な学術的コミュニケーションの基本的素養について考究する。すなわち、大学院教育の位置づけ、研究の意味と意義、研究における独創性、研究の計画と実施、研究論文の書き方と読み方、プレゼンテーション法、文化と学術研究、研究者倫理と著作権。	
10SMS030	知的財産権	1	研究を進める上で知っておくべき知的財産の基礎知識(主として特許権、著作権)及び研究において注意すべき事項(営業秘密、安全保障輸出管理等)	
10SMS031	国際連携論	1	現代社会において科学技術の重要性は増しているが、その成果を評価するのにR&D経費を測ることは非常に重要である。それはサービス、製造、投資を測ることよりもっと複雑である。そしてそれは諸国の統計的データを組み合わせるときなどより難しさを増す。また、R&Dの結果を測るのは面倒な問題である。この講義はこれら困難を打ち勝つ手がかりとなるであろう。	ANGELINO Henri
10SMS032	英語によるプレゼンテーションⅠ	1	1) 各自の研究テーマ等についての英語でのプレゼンテーション、質疑応答、討論能力を培う。 2) 英論文、概要、発表スライド等の英作文の訓練。 3) 適切な英文テキストを題材に読解力を磨くとともに、その題材を用いて、自己表現、討論の訓練を行う。	研究科の担当教員(および外部講師)(科目責任者:速水謙)
10SMS033	英語によるプレゼンテーションⅡ	1	1) 英論文執筆の訓練を行う。 2) 各自の研究テーマ等についての英語でのプレゼンテーション、質疑応答、討論能力を培う。 3) 適切な英文テキストを題材に読解力を磨くとともに、その題材を用いて、自己表現、討論の訓練を行う。	
10SMS034	情報セキュリティ基盤概論	2	情報通信サービスにおける情報セキュリティについて、技術、システム、法制度、経済性について概括する。	越前 功 高倉 弘喜 岡田 仁志
10SMS021	応用線形代数	2	線形代数の基礎を概観し、その応用に触れる。	速水 謙 小野 順貴 後藤田 洋伸 佐藤 真一
10SMS035	ビッグデータ概論	2	ビッグデータを支える大規模データの処理と分析、セキュリティ、可視化について、理論と実践、応用事例、課題を解説する。	ビッグデータ関連の教員

Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
10SMS027	Introduction to Information Environment Science I	2	As the progress of information technology, interaction of society, technology and information is facing great changes. This course introduces researches on creation, distribution, usage and storage of information. Participants are expected to understand the issues and trend of researches on the relationships between information and society.	All professors in Information Environment Science
10SMS028	Introduction to Information Environment Science II	2	As the progress of information technology, interaction of society, technology and information is facing great changes. This course introduces researches on creation, distribution, usage and storage of information.	All professors in Information Environment Science
10SMS029	Academic Communication	1	In this course the fundamental knowledge that will be required for scientific communication in academic activities for researchers is discussed. Topics include such as role of postgraduate education, significance and meaning of research, originality in research, goal of research, establish of research, how to write and read an academic paper, presentation method, culture and science, science and technological ethics, research collaborations.	
10SMS030	Intellectual property rights	1	This course provides a basic grounding in intellectual property rights generated during the course of research. Students will consider intellectual property rights, and gain an understanding of typical intellectual property such as patents and copyright.	
10SMS031	Research, Development and International collaboration in a changing world	1	The increasing importance of science and technology in a modern society explain why measuring R&D expenditures is vital for performance evaluation. Measuring science and technology expenditures is more complicated than with services, manufacturing or investments, even for a single country. It becomes increasingly difficult when you need to combine statistical data from several countries. Moreover how to measure the output of R&D activities is also a cumbersome problem. These series of lecture will give some of the “keys” to overcome these difficulties.	Angelino Henri
10SMS032	Presentation in English I	1	1) Training of presentation and discussion in English based on student's research topic etc. 2) Training of writing English articles, abstracts and presentation slides. 3) Training of reading, self-expression and discussion using appropriate English texts.	Teaching staff of the school, teachers from outside
10SMS033	Presentation in English II	1	1) Training of writing English papers. 2) Training of presentation and discussion in English based on student's research topic etc. 3) Training of reading, self-expression and discussion using appropriate English texts.	
10SMS034	Introduction to information security infrastructure	2	Information security technology, service, system, rule, and law give a fundamental framework for providing ICT (information and communication technology) systems and services. This course will introduce information security and give its explain in an ICT governance way.	Echizen Isao Takakura Hiroki Okada Hitoshi
10SMS021	Applied Linear Algebra	2	We will give an overview of the fundamentals of linear algebra and introduce some applications.	Hayami Ken Ono Nobutaka Gotoda Hironobu Satoh Shinichi
10SMS035	Introduction to Big Data Science	2	This course will introduce basic concepts and methodologies of large scale data processing, analysis, security, and visualization by discussing relevant applications.	Professors *related to Big Data