

複合科学研究科共通専門基礎科目

講義コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
10SMS041**	時空間モデリング基礎	2	統計的モデリングと情報量規準によるモデル選択の考え方を軸に、時系列解析、点過程、空間/時空間モデリングの基礎に関する講義を行う。 ※「モデリング科学概論Ⅰ(10SMS001)」「モデリング科学概論Ⅱ(10SMS002)」履修者は履修不可。	統計科学専攻 教員
10SMS042**	多変量解析基礎	2	本授業では、多変量データを解析する手法(回帰分析、判別分析、主成分分析、因子分析、共分散構造分析等)を幅広く取り扱う。 ※「データ科学概論Ⅰ(10SMS003)」「データ科学概論Ⅱ(10SMS004)」履修者は履修不可。	
10SMS043**	確率と確率過程基礎	2	確率論と確率過程の基本的な考え方についての講義を行う。具体的には、確率空間と確率変数、確率変数の特性値、確率変数の収束、母関数と特性関数、ポアソン過程、マルコフ連鎖などを扱う。 ※「推測数理概論Ⅰ(10SMS005)」履修者は履修不可。	
10SMS044**	数理統計基礎	2	数理統計の基礎的な理論を学ぶ。特に統計的推測に関する話題を中心とし、具体的には、統計量と標本分布、点推定、区間推定、検定、回帰モデルなどを学習する。また、理論の応用例を通して実問題への意識を高める。 ※「推測数理概論Ⅱ(10SMS006)」履修者は履修不可。	
10SMS045**	計算数理基礎	2	応用/数値線形代数、行列関数の微分法、大規模線形システムの数値解法、線形計画法、整数計画法、動的計画法、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。 ※「計算推論科学概論Ⅰ(10SMS007)」履修者は履修不可。	
10SMS046**	統計的機械学習基礎	2	サポートベクターマシン、深層学習、ガウス過程、アンサンブル学習、転移学習、強化学習、統計的学習理論といった、統計的機械学習の方法と理論に関して講義を行う。 ※「計算推論科学概論Ⅱ(10SMS008)」履修者は履修不可。	
10SMS047**	計算推論基礎	2	ブートストラップ法、マルコフ連鎖モンテカルロ法、粒子フィルタ、グラフィカル・モデリングと確率伝搬法、EMアルゴリズム、変分ベイズ法などの計算統計の手法について、それらの統計学/機械学習における背景とともに学ぶ。 ※「計算推論科学概論Ⅱ(10SMS008)」履修者は履修不可。	

講義コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SMS009**	極域複合科学概論	1	本授業では、わが国が南極域、北極域で進めている科学観測のこれまでの歴史と現状、将来への展望について、科学研究面や設想的側面、環境保護の観点、社会生活との関係など、多角的な視点からの講義を行い、極域というユニークなフィールドで実施されている複合科学の全体像とその魅力を紹介する。	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にも有意義である。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(惑星間空間、磁気圏、電離圏、超高層大気、中層大気)の物理量の計測は、飛翔体による直接計測の他、電磁波などを用いた遠隔計測が多く用いられ、本質的に逆問題となっている。本講義では、宙空圏に関わる計測・逆問題の理論的骨格と、データ解析の基礎理論について講義する。	富川 喜弘
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	極域で生じている諸過程を統合的に理解するため、地球の大気圏、雪氷圏、海洋圏における諸現象を地球物理学的・地球化学的に概説する。	榎本 浩之 藤田 秀二 牛尾 収輝 猪上 淳
10SMS036**	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

講義コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
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。	詳細は2022年度シラバスを参照
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 石川 裕
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
10SMS021**	応用線形代数	2	線形代数は、自然科学や工学において必須の知識であるだけでなく、近年ではデータサイエンスの基礎としても非常に重要である。この講義では、線形代数の基本的性質と数値計算法を学ぶ。さらに、実際の応用例について詳しく知る。	杉本 晃宏 岸田 昌子 佐藤 真一
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による講義を行う。情報メディア科学を構成する基盤分野における知識を習得し、それらを自らが活用できるようになる事を目的に、メディア処理に関する様々な話題と傾向等を講究する。	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、知能ロボティクス、機械学習、自然言語処理などの基礎について、6名の教員によって講義を行う。	詳細は2022年度シラバスを参照

講義コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
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、インターフェース、データ解析技術などの基礎について講義を行う。	佐藤 健 武田 英明 PRENDINGER Helmut 杉山 鷹人 坊農 真弓 水野 貴之 菅原 朔
10SMS039**	情報環境科学概論	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。 ※「情報環境科学概論Ⅰ(10SMS027)」履修者は履修不可。	情報環境科学関連の全教員
10SMS037**	科学プレゼンテーション	1	(I) 科学プレゼンテーション、質疑応答、討論能力を培う。具体的には、 (1) 良いプレゼンテーション技術や英語のスキルについて述べる。(1回、金子准教授) (2) 初期評価: 各自の研究または学習内容に関してプレゼンテーションを行い、討論、評価する。(1-2回、全教員) (3) JONES講師による8回の授業は各学生が自分のプレゼンテーションの材料と技術を向上させるための実用的な指導を提供する。各自が行った科学プレゼンテーションを参照しながら、科学プレゼンテーションの機能、構造、形式、内容を詳細に探究する。彼らの研究をいかにして最大限に異なる状況(例えば、彼らの研究グループで、彼らの分野の学会で、そして一般の科学者の聴衆に対して)で、彼らの研究を伝えるかを議論する。また、学生たちは彼らのプレゼンテーションを改善させるために意見や提案を提供するために共に学ぶ。全ての授業は相互作用(interactive)である。学生たちは授業の間に、発表者が直面する共通の問題点を能動的に解決し発表に関するあらゆる面について練習する。 (4) 最終評価: (3)の指導に基づき、再度、各自の研究または学習内容に関してプレゼンテーションを行い、討論、評価し、進歩を見る。(1-2回、全教員) (II) 科学ライティングの訓練: 様々な品質の研究論文の題目、概要、序文を批評し、修正してもらう。次に、受講者自身の論文を扱う。	金子 めぐみ 五十嵐 歩美 WU Stephen(統計科学専攻) JONES Caryn

講義コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SMS038**	科学ライティング	1	<p>(I) 英論文執筆の訓練を行う。具体的には、 (1) JONES講師による8回の授業は、いかにして効果的な研究論文を書くかに焦点を当てる。下記について詳細に検討する： 学術出版業界における著者と他の関係者の役割、異なる関係者と効果的に意思疎通を行うこと、学術出版における最近の変化とそれが著者に及ぼす影響、(研究の着想から執筆、投稿、査読、出版そしてその先に至る)効果的な科学論文執筆を基礎づける良い習慣、(剽窃と自己剽窃、著者であること、著作権、略奪的な論文誌や学会、等の)共通の問題点を回避し解決すること、構造と論理的な流れを確立すること、明瞭に、正確に、簡潔に、信憑性のあるように書くための戦略と実践的な秘訣、自己編集と校正。 全ての授業は相互作用的(interactive)で実際の演習を伴い、問題解決を奨励する。学生はこのコースの一環として短い執筆の宿題を完成させる。 (2) 科学ライティングの訓練: 様々な品質の研究論文の題目、概要、序文を批評し、修正してもらう。次に、受講者自身の論文を扱う。(WU准教授、金子准教授、五十嵐助教 3回)</p> <p>(II) 読解力 NatureやScienceなどの論文を読む。各学生は交代で段落毎に朗読し、要約する。その後質問し、討議する。</p>	金子 めぐみ 五十嵐 歩美 WU Stephen(統計科学専攻) JONES Caryn
10SMS034**	情報セキュリティ基盤概論	2	<p>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。</p>	越前 功 高倉 弘喜 岡田 仁志
10SMS035**	ビッグデータ概論	2	<p>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。</p>	ビッグデータ 関連の教員
10SMS040**	実践データサイエンス	2	<p>データサイエンス実践のため、データ取得、データ形成、データ分析等について考究する。</p>	山地 一禎

**には開講学期や担当教員に応じて2桁の数字またはアルファベットが入る。