

授 業 科 目 の 概 要			
(データサイエンス学部データサイエンス学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
教養教育科目群	大学入門科目	データサイエンス入門	<p>本学データサイエンス学部の入門的な科目となる。</p> <p>1～5回は、データサイエンスに関する基礎知識、本学部カリキュラム及び教育方法の特徴、学内の施設・設備等の学習資源を利用した勉強方法等の説明にあてる。</p> <p>残り10回では、データサイエンスが世の中でどのように役立っているかを講義する。その際、様々な分野（経済、産業、医学、環境、気象、調査等）における活用事例を、オムニバスの紹介しながら、データサイエンスの重要性を知る。これによって、学習意欲を高めるとともに、今後の学習計画をイメージさせる。</p>
	教養教育科目群	全学共通教養科目 自然科学分野	線形代数への招待
解析学への招待			<p>データの変動を関数を用いて表現する場合、データの増減や累積量を調べるために関数の微分や積分が用いられる。本講義では、特に1変数における微分、積分について学ぶ。具体的には、多項式関数・三角関数・指数関数・対数関数などの基本的な1変数関数の微分積分法を学び、実際の計算で不可欠な合成関数の微分法や置換積分・部分積分といった計算手法を身につける。</p>
確率への招待			<p>同様に確からしい事象に基づく確率の計算を行うには、様々な順列・組み合わせの計算が必要となる。本講義では、起こりうる事象の数を数え上げることによる確率計算の方法や様々な場面で考えられる確率（分布）について学ぶ。具体的には、順列・組み合わせの計算、事象と確率、条件付確率、さらには推測統計を学ぶ上で重要となる確率変数と（主に離散）確率分布の考え方を講義する。</p>
外国語科目	英会話基礎	<p>日本人の英語能力に関し、reading能力、writing能力と比較し、speaking能力とlistening能力が劣っているとされる。本講義では、その英会話能力を鍛えるため、外国人講師による英会話能力の向上を目指す。</p>	
	大学英語入門	<p>TOEICテスト実施団体が出版しているTOEICテストの「公式問題集」をテキストとして用いて、TOEICの出題形式に慣れながら英語の基本的な文法、語法・構文を定着させることを目指し、また、英語という言語に対する感覚を鍛錬していく。</p>	
	英語 I a	<p>大学で学ぶための英語の基礎力を強化するために、語句や文の構造からパラグラフもしくは文章全体の内容を正確に理解するための読解訓練を行う。また、文法の知識を確実に身につける。</p>	
	英語 I b	<p>本講義は、様々なトピックに対して、外国人講師とのやり取りを通じ、英語によるコミュニケーション能力を伸ばすことを目的とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要				
(データサイエンス学部データサイエンス学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
教養教育科目群	外国語科目	Data Science English	データサイエンスに関する英語の文献を読むには、通常の英語の知識だけでは不十分であり、データサイエンスで用いられる専門用語に関する英語の知識も必要となる。そこで本講義では、データサイエンス関連の英語の文献を読むための知識を身につけ、最先端の研究について自ら調べられるようにすることを目的とする。	
	英語Ⅱ	英語Ⅱ	英文を英語のまま理解し、それを要約し、英語で発表することを目指す。英語の実践的な運用能力を鍛えるとともに、英語の意味を正確に理解し、また日本語との違いも意識できるようにする。なお、履修クラスに応じて多様な授業題材を選択できる。例えば、TOEIC対策、上級英会話、高度英文読解、ビジネス英語、文学評論、メディア英語など。	
専門教育科目群	データサイエンス系科目	データサイエンス基礎科目	計算機利用基礎	本講義では、計算機システムやネットワークを安全に利用するための基礎的な概念・知識を説明し、基本的な情報リテラシー能力の育成を目的とする。具体的には、MS Officeの使用法、インターネット利用、情報セキュリティについて解説する。また、初歩的な技術者養成のため、「プログラミング」の受講に必要な予備知識として、プログラミング用語の環境と基礎について講義する。
		情報科学概論	情報科学は現代社会で必要不可欠な学問となっており、あらゆる分野で活用されている。一方、その情報科学の進歩とともに、情報倫理も必要不可欠となっている。本講義では、情報科学の基礎となる情報倫理、計算機科学、ソフトウェア科学、数理学がどのように役立っているか、わかりやすく紹介しつつ、情報科学の現状とその将来性について考える契機とする。	
		データ構造とアルゴリズム	アルゴリズムとデータ構造は、プログラム作成に必要不可欠であり、計算機科学/工学のあらゆる分野で、多くのデータ構造とアルゴリズムが考案されている。この講義では、いくつかの基本的なアルゴリズムとデータ構造及び計算の手間を客観的に評価する方法を学び、今後いろいろな場面で出会うであろう、多くのアルゴリズムを理解/開発するための基礎力を養うことを目的とする。	
		プログラミングⅠ	プログラミングの入門講義と演習とからなる授業である。プログラムとはどういうものか、どのように書くのかを理解する。プログラミングとはどのような作業なのか、どのようにエディットして、コンパイルして、実行させるのかなど、計算機の操作法を理解する。そして、基本的な種々のプログラミング上の概念を理解し、それをプログラム作成演習で実際に使えるようになること、などを目的とする。	
		プログラミングⅠ演習	プログラミングⅠとセットで履修する。演習では、情報処理センターの計算機を使用し、手続き型計算機言語で基本的なプログラムを作成する能力を養う。計算機言語は、Pythonを用いる。	
		データベース	データベースとは、実世界から収集されたデータを、複数のアプリケーションから共有できるよう統合したものである。現在、最も広く使われているリレーショナルデータベースを中心に、データベースに関する基本的な概念を講義するとともに、データベースの操作言語として標準的なSQLの実習も行うことで、データベースの基本的な概念と基本的なデータ操作方法について理解することを目的とする。	

授 業 科 目 の 概 要

(データサイエンス学部データサイエンス学科)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
データアナリシス系科目	基礎データ分析	膨大なデータがあふれる現代社会において、データを適切に処理・分析し、データが有する特徴を数値化または視覚化する技法を習得することは大変重要である。本講義では、『データの特性値の計算』や『ヒストグラム・散布図の作図』といった記述統計学の基礎的な技法を確実に習得し、図表等で得られた結果の正しい解釈が身に付くことを目的とする。	
	解析学	日常的な現象を数学的に扱う際、1変数で扱えることはまれであり、一般に2つ以上の変数(多変数)を同時に扱うことが多い。そこで、本講義では多変数関数に対する微積分法を中心に解析学の基礎を学ぶ。具体的には、多変数関数に対する偏微分、Taylor展開、極値判定問題、ラグランジュ未定乗数法、重積分、重積分の変数変換等を扱う。	
	解析学演習	「解析学」の講義で扱った多変数関数に対する偏微分、Taylor展開、極値判定問題、ラグランジュ未定乗数法、重積分、重積分の変数変換等の理解を深めるため、様々な練習問題を実際に解き、それらの解説を行う。	
	線形代数	教養の線形代数入門から引き続き、線形代数の基礎について学ぶ。具体的には、固有値・固有ベクトルの計算、行列の対角化、さらには、統計学で現れる行列の多くが実対称行列であるから、行列の定値性や2次形式、2次形式の最大化や最小化について学習する。	
	線形代数演習	「線形代数」の講義で扱った固有値・固有ベクトルの計算、行列の対角化、行列の定値性や2次形式、2次形式の最大化や最小化の理解を深めるため、様々な練習問題を実際に解き、それらの解説を行う。	
	統計学要論	獲得されたデータの特性値から、そのデータの背後にある母集団の性質を統計的に推測しようとする推測統計学の活用法について学ぶ。具体的には、区間推定と仮説検定を中心に、単一の母集団の特徴を調べる1標本問題と2つの母集団の間の特性値の比較を行う2標本問題を取り上げ、更には単回帰分析及び最小二乗法について講義する。	
	統計数学	「基礎データ分析」、「統計学要論」で扱った記述統計と推測統計に関し、数学的な背景を説明し、各手法が「なぜ」そのような結果をもたらすのかを十分理解し、データに応じた正しい手法の選択を行えるようになることを目的とする。具体的には、記述統計の復習、点推定、信頼区間、検定、一元配置分散分析、 χ^2 検定、 t 検定、 F 検定等を扱う。	
	回帰分析	回帰分析の線形代数に基づく理論的背景の理解、幾何的イメージを理解することを目的とする。また、重回帰分析、多項式回帰、ダミー変数の解釈、変数やモデルに関する検定法、変数選択問題、ロジスティックモデル、プロビットモデル、一般化加法モデル、B-splineなどの応用も扱う。	
データ解析科目	多変量解析入門	多変量のデータを扱う場合、特に変数が4つ以上の場合には、データを図示することも困難となり、変量間の関係を調べることも困難となる。そのようなデータに対し、情報を少数の変数に圧縮したり、その背景を調べたりする手法として、多変量解析がしばしば使われる。多変量解析は様々な分野で用いられるが、その中でもよく使われる主成分分析、因子分析、判別分析、クラスター分析等の使い方や結果の解釈の仕方について講義する。	
	基礎情報活用演習 A	今日の規模の大きなデータに対する処理・分析において、手計算での解析はほぼ不可能であり、実際の解析を行うためには計算ソフトの利用は必須といえる。本講義では、実務において多様されるMicrosoft社の表計算ソフトExcelを利用した演習を通して、データの要約・可視化、統計的推定・検定および回帰分析が、実データに対して実際に行えるよう講義を行う。	
	基礎情報活用演習 B	今日の規模の大きなデータに対する処理・分析において、手計算での解析はほぼ不可能であり、実際の解析を行うためには計算ソフトの利用は必須といえる。本講義では、データ分析のための標準的なソフトである統計解析ソフトRを利用した演習を通して、データの要約・可視化、統計的推定・検定及び回帰分析をはじめ、様々な分析が、実データに対して実際に行えるよう講義を行う。	

授 業 科 目 の 概 要			
(データサイエンス学部データサイエンス学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
データサイエンス専攻 専攻科目群	プログラミングⅡ	種々のプログラミングの概念を理解し、それをアルゴリズムとして考案できるようになることを目的とする。プログラムのモジュール化や汎用化を行えること、再帰を用いた関数を使えること、高度なファイル操作を行えること、動的データ構造を使えること、などを旨とする。計算機言語は、C言語またはJava言語を用いる。	
	プログラミングⅡ演習	プログラミングⅡとセットで履修する。演習では情報処理センターの計算機を用いて手続き型計算機言語により実際にプログラムを作成し、獲得した概念に基づいてアルゴリズムを考案し、誤動作のないプログラムを一人で作成できるようになることを目的とする。	
	プログラミングⅢ	プラットフォーム非依存なオブジェクト指向プログラム言語Javaを習得する。Javaは現実のアプリケーション開発などで幅広く用いられている。Javaの習得を通じて、オブジェクト指向プログラミングという考え方、とりわけクラスやオブジェクトの概念、多相性の概念などを学習していく。	
	プログラミングⅢ演習	プログラミングⅢとセットで履修する。演習では情報処理センターの計算機を用いて、Java言語を使用したプログラムを作成する。オブジェクト指向の概念、コマンドユーザインターフェースプログラミング、グラフィックユーザインターフェースの概念を理解させることを目的とする。	
	ビジュアルプログラミング	プラットフォーム非依存オブジェクト指向プログラム言語Javaを習得する。マルチメディアコンテンツ、通信ソケット、データベースを扱う実用プログラミング技法の習得を目的とする。また、学術論文を作成するためのTex言語も学習していく。	
	ビジュアルプログラミング演習	ビジュアルプログラミングとセットで履修する。演習では情報処理センターの計算機を用いて、Java言語を使用したプログラムを作成する。画像、動画、音声などマルチメディアコンテンツの扱い方や、通信ソケット、データベースなど実用プログラミング技法の習得を目的とする。	
	応用数学	離散数学は、情報工学を研究分野とする科学者、技術者にとって公用言語である。この言語を使いこなせなければ、研究成果を他人に正確に伝えることは極めて困難である。本講義では、研究対象としている問題をどのように数学的に定式化するか、どのように解決していくかについて学ぶことを目的とする。定式化および解決を定義、定理、証明等を用いて厳密に行う方法、またそれらの背後にあるねらいや着想、実際的な問題への応用について学ぶ。離散数学の範囲は多岐に渡るが、具体的には、集合論、グラフ理論、ブール代数などの基礎事項を習得することを目標とする。	
	プログラミング設計	ソフトウェアシステムを効率よく開発するためには、設計が非常に重要である。本講義では、構造化設計法やオブジェクト指向設計法UMLを用いて、ソフトウェアシステム開発時に行うプログラムの設計手法を学ぶ。座学だけでなく、多くの演習を通じて、実際の適用方法を身に付ける。	
	情報理論	近年の情報化社会を作り上げたのは、計算機の情報処理能力の向上もさることながら、情報伝送技術の発達も大きな柱となっている。本講義では、通信の本質を数学理論として体系化したシャノンの理論をふまえ、データ圧縮技術の元となる情報源符号化および誤り訂正符号を中心とした通信路符号化について学ぶ。	
	情報セキュリティ	計算機のハードウェア、ソフトウェア、コンテンツ・データの利用と保守するための知識を習得する。計算機に対する有害なプログラム（ウィルス、バックドアプログラム・トロイの木馬、スパイウェア）を発見し、防止する方法を習得する。また、データの符号化・暗号化についても基本的な理解をする。	

授 業 科 目 の 概 要			
(データサイエンス学部データサイエンス学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
データサイエンス専門科目群	情報ネットワーク	情報ネットワークを設計し構築する上で基礎となる階層化アーキテクチャの概念について述べ、ネットワークを介して情報がどのように伝送、処理され相手に伝えられるのか、さらにこの情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現できるのかについて述べる。これを通して、設計の際に伴うネットワーク性能とコスト間に存在するトレードオフ関係を理解し、情報システム設計のセンスを修得することを目的とする。	
	データマイニング総論	大量データから有益な知識を発見するデータマイニング技術を講義する。本技術が社会的にどのような意義を持ち、どのような場面で役立てることができるかを論じる。データから特徴的なパターンやルールを発見するデータマイニングの考え方と基礎的な理論について講義する。また、課題を通してデータマイニングの実践的理解を深める。	
	パターン認識総論	パターン認識とは、画像・音声などの雑多な情報を含む非構造化データの中から、意味を持つ対象を選別して取り出す処理である。音声データから人間の声を認識して取り出し命令として解釈する音声認識、画像データの中から文字を認識してテキストデータに変換する(光学)文字認識(OCR)、大量の文書情報の中から、特定のキーワードを認識して文書の検索を実施する全文検索システム、などの技術を紹介する。	
	情報学特論(人工知能)	本講義は、人工知能(AI)について紹介する。人工知能とは、人工的にコンピュータ上で人間と同様の知能を実現させようという試み、或いはそのための一連の基礎技術を指す。AIは二つの学派に大別され、一つは機械学習と呼ばれている手法を使い、フォーマリズムと統計分析を特徴としている;もう一つは計算知能と呼ばれ、開発や学習を繰り返すことを基本とし、ニューラルネットワーク、ファジイ制御や進化的計算が有名な事例である。	
	情報学特論(モバイルコンピューティング)	スマートフォンの普及と技術の進歩により、個人間のコミュニケーションに始まり、娯楽、ビジネスツール、さらに電子商取り引きまで、モバイル通信機器は我々の生活にもはや欠かせないものとなった。本講義は、モバイルコンピューティングについて紹介し、スマートフォン開発技術やゲーミフィケーションなど、実践的な技術と知識を講義する。	
	社会調査法Ⅰ	社会調査の目的、調査倫理、社会調査の種類(家計調査、意識調査、就業調査、生活実態調査等)、様々な調査法(面接調査、留め置き調査、郵送調査、電話調査、電子調査等)、国勢調査等の社会調査に関する基本的内容を扱い、実際に調査を行う際のデータ収集から分析までの一連の流れについて講義する。	
	社会調査法Ⅱ	質的データの収集、分析においては、量的データを扱う場合のような単純なカウント、集計が行えないために様々な工夫が必要となる。本講義では、質的データを扱う場合の収集、分析方法について説明する。具体的には、フィールドワーク、インタビュー等の質的調査の方法、会話分析、参与観察法等を扱う。	
	標本調査法	標本調査は、社会現象に関するデータ収集の方法として重要なものであり、学術研究・ビジネス・政府統計等で必要不可欠なものとなっている。本講義では、標本調査を適切に実施し正しい結論を得ることができるようになることを目的とする。具体的には、調査目的に応じた調査方法、調査の実施法、標本データの整理、調査結果の整理について講義する。	
実験計画法	統計分析を行う際、できるだけ多くのデータを集める(多くの実験を行う)ことが分析の精度を上げるためには重要である。しかし、実際の問題を扱う場合には、コストの問題から多くのデータを集めることが困難な場合も多い。そこで、本講義では主に、実験を計画する際に、できるだけ実験回数を減らし実験を行うための効率的な方法について講義する。また、ランダム化によりバイアスを除去する方法についても講義する。具体的には、実験研究の概要(Fisherの3原則)、一元配置分散分析、二元配置分散分析、直交表を用いた実験回数の削減等を扱う。		

授 業 科 目 の 概 要

(データサイエンス学部データサイエンス学科)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
データサイエンス専門科目 専門教育科目群	テキストマイニング	現在、コンピュータの普及により、テキストデータを電子的に扱うことができるようになり、似たテキストの探索、テキストの特徴の調査、テキストの分類などテキストを対象とした分析の重要性が増している。そこで本講義では、Twitter等のSNSの情報や、新聞記事、書籍、論文等のテキスト情報から、様々な傾向を発見するための手法について学ぶ。具体的にはデータの取得法、テキストのデータ化（数量化）、分析手法について解説する。	
	多変量解析	多変量のデータを扱う場合、特に変数が4つ以上の場合には、データを図示することも困難となり、変量間の関係を調べることも困難となる。そのようなデータに対し、情報を少数の変数に圧縮したり、その背景を調べたりする手法として、多変量解析がしばしば使われる。本講義では、多変量解析入門で扱った主成分分析、因子分析、判別分析、クラスター分析等について数理的に解説を行い、各手法に関する理解を深める。	
	質的データ解析入門	量的データの分析に関しては、データを数値として扱えるので、データに応じた様々な手法が提案されている。一方で、質的データを扱うためには、分析を行う前に様々な工夫が必要となる。本講義では、そのような質的データを扱う場合の解析法（数量化 I～VI 類、分割表の独立性の検定（ χ^2 検定、マクネマー検定）、官能評価等）について解説する。	
	質的データ解析	本講義では、質的データ解析入門で扱った手法（数量化 I～VI 類、分割表の独立性の検定（ χ^2 検定、マクネマー検定）、官能評価等）について、それらの手法が提案された数理的背景を解説し、質的データ解析に関する理解を深める。	
	機械学習入門	データが何種類かに分類されているとき、その分類のルールを決定する手法を機械学習と呼ぶ。分類の正解が得られたデータを使った手法を教師あり学習、正解が得られないデータを使った手法を教師なし学習という。機械学習には判別分析、決定木、遺伝的アルゴリズム、ニューラルネットワーク、boosting、サポートベクターマシン等様々あり、これらの中のいくつかを題材として扱い、これらの特徴や使い方を理解する。	
	機械学習	本講義では、機械学習入門で扱った手法について、それらの手法が提案された数理的背景、用いられている最適化手法の理論、学習アルゴリズムの統計的性質などについて解説し、機械学習に関する理解を深める。	
	時系列解析入門	ある現象の時間的変化、傾向を調べる際は、データを継続的に収集し、その変化の特徴（傾向の変化、周期性等）をとらえることが重要となる。その際に使われる時系列解析には、ブラウン運動、マルコフ連鎖、推移確率、待ち時間分布、自己共分散分析、ピリオドグラム、コレログラム、ARモデル、ARMAモデル、状態空間モデル等様々あり、これらの中のいくつかを題材として扱う。	
	時系列解析	本講義では、時系列解析入門で扱った手法について、それらの手法が提案された数理的背景及び理論的基礎となっている様々な統計モデルの推定・検定について説明し、時系列解析に関する理解を深める。	
	ノンパラメトリック解析入門	統計学において、統計的検定問題を扱う際、多くの場合、データの分布を仮定し、その仮定に応じた統計手法を用いる。しかし、分布に関する仮定がない場合でも様々な検定手法が提案されており、そのような手法をノンパラメトリック解析と総称する。本講義ではそのような分布の仮定なしで提案されている様々な統計手法について学習する。	
	ノンパラメトリック解析	本講義では、ノンパラメトリック解析入門で扱った手法について、それらの手法が提案された数理的背景及びパラメトリックな手法とノンパラメトリックな手法の理論的な違い、ノンパラメトリック法による推定・検定の効率について説明し、ノンパラメトリック解析に関する理解を深める。	

授 業 科 目 の 概 要			
(データサイエンス学部データサイエンス学科)			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
データサイエンス 専門教育科目群	確率論	連続的なデータを扱う際に、等間隔にデータを観測し、その傾向を調べる解析を一般に時系列解析と呼ぶが、連続的なデータを連続的なまま扱う場合は、連続時間確率過程という概念を用いる。確率過程を学ぶには、確率変数に対するより高度な数学的な扱いも必要となる。本講義では、確率過程に関する基礎知識、及び数理ファイナンス等への応用に関する理解を深める。	
	生存時間解析	医学データ、環境データ、工学データ等を扱う際、あるイベントが起こるまでの時間に注目した分析がしばしば行われる。このようなイベントの発生時間に注目した統計分析を生存時間解析と呼ぶ。生存時間解析では、あるイベントが発生するまでの時間に関心があるが、常にイベントが発生するまで観測できるわけではなく打ち切りが生じるので、分析の際には注意が必要となる。このようなイベント発生時間に関して、様々な方法が提案されており、それらの手法について解説する。	
	ベイズ理論	一般的な統計分析では、データに対し、分布のモデルを仮定し、その分布の形を定めるパラメータの推定を行う。その際には、パラメータはある一定の値であることが仮定されている。しかし、このパラメータが一定ではなく、確率変数であるとみなし、その変動についても調べる方法をベイズ理論と呼ぶ。この手法は、例えば個人差のあるデータを扱う際に特に効果的な手法である。また、パラメータに階層的な構造を入れることも有用である。本講義では、ベイズ理論に関する考え方、分析法、その解釈について解説する。	
	最適化理論	統計学において、最適なモデルを求めるためには、どのモデルを採用するか、また各モデルにおいてどのようなパラメータの値を採用するかが重要な問題である。このような問題を扱う際、一般に、ある損失関数を最小にするモデル、パラメータを採用する。この損失関数最小化は、損失関数が凸関数の場合はそれほど難しくないが、そうでない場合は困難な場合が多い。本講義では、最適化の基礎理論及び様々な最適化手法について解説する。	
	品質管理	日本のものづくりは世界的に見ても高品質であると評価されている。これはひとえに、日本のものづくりにおいて、統計的品質管理の手法が生かされ、品質の組織的な改善活動がものづくりの現場でしっかり行われてきたことが大きな要因である。本講義では、品質管理がどのようなものか、その手法、解釈、活用法について講義する。	
	空間統計	都市計画などで使用される地理情報システムGISは、地理データに対し、その地点での情報も付加することで、様々な統計的分析を可能とする。本講義では、空間統計のいくつかの標準的なモデルやGISを用いた様々な分析手法について講義し、GISを使いこなすことを目的とする。	隔年開講
	統計学特論A	データにモデルをあてはめる際に、モデルのパラメータをどのように決めるかということは重要な問題である。パラメータの推定法は様々な方法が提案されているが、それぞれ性質は異なり、一長一短がある。本講義では、パラメータの選択法である、最尤法、最小二乗法、モーメント法、デルタ法や十分統計量等について解説する。	隔年開講
	統計学特論B	様々な場面で行われる試験、テスト、検定等の一番の目的は、受験者の能力を正しく測ることである。しかし、受験者の能力を正しく測るためには、受験者のレベルにあったものである必要があり、また、異なる試験を受けた二人の能力を比較することも容易ではない。このような問題に対し、各問題の難易度、各受験者の能力を推定する方法として、項目反応理論という手法がある。本講義では、項目反応理論の特徴及び、様々なパラメータの推定法について講義する。	隔年開講
	統計学特論C	データにあてはまる複数のモデルの中から一つを選ぶ際に使われる基準として、AICを代表とする情報量規準がある。情報量規準にはAICのほか、TIC、GIC、ABIC、BIC、GBIC、CV等様々なものがある。本講義では、これら情報量規準の特徴について説明し、これらを正しく使い分けられるようにすることを目的とする。	隔年開講

授 業 科 目 の 概 要				
(データサイエンス学部データサイエンス学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
専門教育科目群	データサイエンス専門科目	統計学特論D	今日のコンピュータの発達により、得られたデータに対し、様々な繰り返し計算を行うことにより、データの特徴を調べるという手法も数多く提案されている。一般にこのような統計手法を総称して計算機統計と呼ぶ。本講義では、bootstrap法、マルコフ連鎖モンテカルロ法 (MCMC法)、EMアルゴリズム等の計算機統計の手法について解説する。	隔年開講
		情報活用演習 A	今日の規模の大きなデータに対する処理・分析において、手計算での解析はほぼ不可能であり、実際の解析を行うためには計算ソフトの利用は必須といえる。本講義では、社会科学分野でよく使われる統計分析ソフトのJMPやSPSSを用いて、データの要約・可視化、統計的推定・検定および回帰分析が、実データに対して実際に行えるよう講義を行う。	
		情報活用演習 B	今日の規模の大きなデータに対する処理・分析において、手計算での解析はほぼ不可能であり、実際の解析を行うためには計算ソフトの利用は必須といえる。本講義では、医学分野でよく使われる統計分析ソフトSASを用いて、データの要約・可視化、統計的推定・検定および回帰分析が、実データに対して実際に行えるよう講義を行う。	
		シミュレーション技法	データの統計的特徴を調べる際、計算機を使ったシミュレーションにより、その振る舞いを調べるということがしばしば行われる。特に乱数を用いたモンテカルロシミュレーションが重要である。本講義では、乱数発生法などシミュレーションを行う際に使われる技法について解説し、実際に様々なシミュレーションを行う。	
		社会調査実践演習 I	本演習は、社会調査の企画から報告まで、全過程を一通り体験することを通じて、社会調査の理論と方法を実践的に身につけることを目的としている。具体的には、調査の企画、先行研究の収集と整理、仮説の構成、調査票の作成、サンプリング、調査の実施を行う。また、社会調査士実践演習 II で分析を行うためのデータを収集する。	
	社会調査実践演習 II	本演習は、社会調査の企画から報告まで、全過程を一通り体験することを通じて、社会調査の理論と方法を実践的に身につけることを目的としている。具体的には、社会調査士実践演習 I で収集したデータに基づき、データクリーニングと集計、分析、仮説の検証、報告会を行い、最終報告書として調査結果をまとめる。		
	価値創造基礎科目	プレゼンテーション論	自らの考えを正しく他人に伝える技術は、社会に出るうえで重要な技術である。特にデータサイエンスではデータ分析の結果を分かりやすく説明し、実際の意思決定に利用できるように提供することが非常に重要である。本講義では、プレゼンテーションの基本、データを可視化する際に適したグラフの選択、資料の作り方等を解説し、受講者に実際にプレゼンテーションを体験してもらい、プレゼンテーション技術の向上を目指す。	
		情報倫理	公的情報、企業情報、医療情報等のデータを扱う場合、様々な注意が必要となる。プライバシーの保護はもちろん、守るべき法律も存在する。人に関するデータと企業に関するデータでは注意すべき点が異なるなど、分野の違いにも留意しなければならない。本講義では、情報を扱う際に守るべきルールについて、扱うデータの種類に応じて解説する。 (オムニバス方式/全15回) 公的情報を扱う際に守るべきルールについて解説する。(6回) 医療データを扱う際に守るべきルールについて解説する。(6回) 個人情報保護と知的財産権について解説する。(3回)	オムニバス
		データサイエンス実践論A	本講義では、IBMの現場経験者を招き、IBMにおける実際の事例を通してデータサイエンスの最先端に触れる。ビッグデータに関する様々な技術や適用事例をオムニバス形式で紹介し、実際にアプリケーションの作成を体験する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(データサイエンス学部データサイエンス学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専門教育科目群 価値創造基礎科目	データサイエンス実践論B	本講義では、野村総合研究所、データサイエンティスト協会等の現場経験者を招き、当該研究所や様々な企業における実際の事例を通して、データサイエンスの最先端に触れる。これにより、データサイエンスの有用性を知り、興味・関心を喚起するとともに、修得科目及び履修予定の専門科目の学習内容が現場の実践とどのように関連するかを考えさせる。	
	実践データ概論A	<p>データ分析を行う上で重要な点の一つは、自分が扱うデータの特徴をよく知ることであるが、分野によってデータの特徴は大きく異なり、注意すべき点も変わってくる。そこで本講義では、医学、生物学、環境、人口等のデータに関する分析を行う際のデータの特徴、収集する際の注意、分析結果の解釈、結果の活用例について紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) 医療データの特徴、収集する際の注意点等、医療データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>バイオデータの特徴、収集する際の注意点等、バイオデータの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>気象・環境データの特徴、収集する際の注意点等、気象・環境データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>交通データの特徴、収集する際の注意点等、交通データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>公的データの特徴、収集する際の注意点等、公的データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p>	オムニバス
	実践データ概論B	<p>データ分析を行う上で重要な点の一つは、自分が扱うデータの特徴をよく知ることであるが、分野によってデータの特徴は大きく異なり、注意すべき点も変わってくる。そこで本講義では、経済、工学、教育社会、品質管理等のデータに関する分析を行う際のデータの特徴、収集する際の注意、分析結果の解釈、結果の活用例について紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) 教育社会データの特徴、収集する際の注意点等、教育社会データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>防災データの特徴、収集する際の注意点等、防災データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>数理データの特徴、収集する際の注意点等、数理データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>工業データの特徴、収集する際の注意点等、工業データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p> <p>経済データの特徴、収集する際の注意点等、経済データの性質について解説し、データ分析例についても紹介する。(3回)</p>	オムニバス

授 業 科 目 の 概 要				
(データサイエンス学部データサイエンス学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
専門教育科目群	価値創造基礎科目	価値創造方法論	<p>データを収集、分析し、価値創造に用いるためには、全ての分野で使える共通の手法を用いるだけでは不十分であり、分野によるデータの特徴、使う手法、解釈の仕方等の違いを理解する必要がある。そこで、各分野で使われる具体的な手法、その特徴、解釈の際に気を付ける点などについて説明する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>ガイダンス (価値創造とは) (1回)</p> <p>医療データに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。(2回)</p> <p>バイオデータに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。(2回)</p> <p>気象・環境データに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。(2回)</p> <p>防災データに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。(2回)</p> <p>交通データに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。(2回)</p> <p>公的データに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。(2回)</p> <p>ビジネスデータに対する分析手法、特徴、結果の解釈等、価値創造の実践例を紹介する。</p>	オムニバス
		価値創造実践論	統計解析などの分析手法を取得することは重要であるが、それを目的としてはならない。データ分析は価値創造の手段であり、価値創造につながる分析は無価値である。本講義では、データ分析において意思決定支援を通じて価値創造することが重要であることを認識し、その実現には分析力以外に「問題を適切に設定する力」や「分析結果を適切に活用する力」が必要であることを学ぶ。	
		ミクロ経済学A	経済の構成者である消費者や企業の行動及び政府の活動、またそれらの関連性等を分析するミクロ経済学の基本部分を講義する。以後の種々の経済学科目の基礎にもなり、科学的な分析の基礎であるから、徹底的に理解することを目標としたい。具体的には、市場における需要と供給の論理、効用と需要、費用と供給、外部性や公共財等の市場の失敗と政府介入、リスクと情報の非対称性、ゲーム理論を取り扱う。なお、ミクロ経済学Bを合わせて履修することで、中級レベルのミクロ経済学を修得できる。	
		ミクロ経済学B	本講義では、複数財の市場を対象とし、具体的なテーマとしては、消費者行動、貯蓄決定、リスクと保険、企業行動、一般均衡、バレート効率性、寡占、様々な厚生概念などを扱う。	
		マクロ経済学A	本講義の目的は、一国の経済全体をモデルという簡潔な形で表して分析する、マクロ経済学の基礎を学ぶことである。具体的には、「マクロ経済学とはどういうものか」「経済の状態をどのように計測するか」「経済をモノだけで捉えて分析する」「経済をモノとカネで捉えて分析する」といったトピックスを扱う。	
		マクロ経済学B	本講義の目的は、マクロ経済学Aの内容に続く理論や考え方、モデル等を理解してもらうことである。主な内容は、「外国との取引を含むIS-LM分析」「物価とGDPの関係とマクロ政策」「インフレとGDP変動と政策分析」「景気変動とマクロ動学」「経済成長理論とマクロ長期政策」などである。	

授 業 科 目 の 概 要				
(データサイエンス学部データサイエンス学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
専門教育科目群	価値創造基礎科目	簿記会計A	本講義は、簿記・会計を初めて学習する人の入門科目である。会社の決算書（財務諸表）を本当に理解するためには簿記・会計の知識が必要不可欠となる。日本商工会議所主催の日商簿記検定3級レベル（前半）の基本的な会計処理の修得及び理論的背景の理解を目的とする。	
		簿記会計B	本講義では、簿記会計の基礎的な知識を身につけることを目的とする。講義内容は、主に日商3級レベル後半の商業簿記の内容（諸取引の簿記処理や決算手続）及びそれらの応用論点について学習する。	
		経営学	本講義の目標は、経営学の基礎的概念と理論を理解することである。具体的には、企業経営の全体像、経営学の全体像からはじまり、経営戦略、経営組織、制度などの様々なテーマを取り上げ、基礎的な概念と理論について具体的事例を踏まえながら学ぶ。	
		財務会計総論Ⅰ	会計は企業経営活動を映し出す言語であり、企業活動を理解するには会計の知識は必要である。本講義は、会計学の基本を理解することを目的とする。内容は、財務会計の役割と制度、会計理論と会計基準、利益計算と資産評価、現金預金、有価証券、売上債権である。	
		財務会計総論Ⅱ	会計環境の変化や会計基準の国際的統合化を契機に、近年の会計制度の改革には目覚ましいものがある。本講義は、財務会計総論Ⅰの内容を引き継ぐ形で、最近、会計処理が変化した内容も盛り込んで理解することを目的とする。内容は、有形固定資産、無形固定資産、負債、純資産等の会計である。	
		管理会計総論Ⅰ	本講義は、管理会計の役割についての基本的な理解を目的とする。そのため、管理会計の基本的知識を厳選し、具体的な企業実務と結びつけて直感的に理解できるように配慮する。管理会計は、経営管理の発展に伴って生まれ成長してきた。管理会計の役割を理解するためには、経営管理に対しどのような貢献ができるかを常に考えることが重要である。そこで、アメリカの経営管理の発展を手がかりに、その中で必要とされた管理会計の役割を中心に学習する。	
		管理会計総論Ⅱ	本講義では、日本とアメリカ（欧米）の管理会計実務の違いについて考察する。日本の管理会計が欧米実務と異なることは、1970年代から認識されていたが、なぜ、どのように異なるかはそれほど知られていない。本講義では、日本企業で使われている、日本の実務を中心に学習する。	
		証券分析とポートフォリオ・マネジメントⅠ	受講者が講義・演習・宿題を通じて、株式分析・債券分析の基礎理論及び基礎的計算法を習得することを目的とする。具体的には、証券アナリスト1次試験「証券分析とポートフォリオ・マネジメント」の株式分析及び債券分析の主要分野を対象とする。	
		証券分析とポートフォリオ・マネジメントⅡ	受講者が講義・演習・宿題を通じて、現代ポートフォリオ理論とデリバティブ分析の基礎理論と基礎的計算法を習得することを目的とする。具体的には、証券アナリスト1次試験「証券分析とポートフォリオ・マネジメント」のポートフォリオ・マネジメント（CAPM、マーケット・モデル、運用成績の評価尺度と要因分解）とデリバティブ分析（無裁定評価理論、2項モデルによるデリバティブ評価）の主要分野を対象とする。	
		計量経済学	回帰分析は万能ではない。推計に際して生じる諸問題をどう把握し、どのように対処していくか、それらのシーケンスをPC活用による実習形式で学んでいくことが本講義の目的である。日本経済の最新マクロデータを利用し、計量分析の面白さも伝えていく。	
マーケティング論	マーケティング戦略は企業の経営企画に必須の要素である。そのためには市場動向や消費者行動等の大規模データの分析を必要とするので、マーケティングはデータサイエンスの重要な応用分野である。本講義では、現代のマーケティング戦略の実態を学ぶとともに、マーケティングデータに基づく価値創造を目的として、マーケティングデータの特徴、データの管理や前処理の方法、頻りに利用される統計解析手法、解析結果の解釈等について解説する。			

授 業 科 目 の 概 要				
(データサイエンス学部データサイエンス学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
専門教育科目群	価値創造応用科目	マーケティング演習	本演習では、マーケティングデータを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、マーケティングにおける価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
		ファイナンス論	企業を中心とする資金調達あるいは資産運用等のファイナンスは、現代資本主義の中枢の活動であり、債券市場、証券市場、外国為替市場等では膨大なデータが日々蓄積され、ファイナンスはデータサイエンスの典型的な応用分野である。本講義では、現代ファイナンスの実態と分析手法を学ぶとともに、ファイナンスデータに基づく価値創造を目的として、ファイナンスデータの特徴、データの管理や前処理の方法、頻繁に利用される統計解析手法、解析結果の解釈等について解説する。	
		ファイナンス演習	本演習では、ファイナンスデータを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、ファイナンス分野における価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
		財務諸表分析論	企業の経営状態を開示するための財務諸表はデータサイエンスの応用材料の一つである。本講義では、財務諸表を用いた企業の業績分析、特に投資リスク評価や株式評価など、統計的手法やファイナンスを応用した高度な分析手法を学ぶ。これに関連して、財務諸表データに基づく価値創造を目的として、財務諸表データの特徴、データの管理や前処理の方法、頻繁に利用される統計解析手法、解析結果の解釈等について解説する。	
		財務諸表分析演習	本演習では、会計データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
		生命科学方法論	生命科学・医学データに対して頻繁に利用される分析手法、データの管理や前処理の方法について解説する。 (オムニバス方式/全15回) 医療データに基づいた価値創造に関して、データ、分析手法、結果の解釈、結果の活用について解説する。(7回) バイオデータに基づいた価値創造に関して、データ、分析手法、結果の解釈、結果の活用について解説する。(8回)	オムニバス
		生命科学演習	本演習では、生命科学・医学データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。 (オムニバス方式/全15回) 実際の医療データを用いた分析を学生主体で行う。(7回) 教育用に利用可能な公開された実際のバイオデータを用いた分析を学生主体で行う。(8回)	オムニバス
		ビジネスエコノミクス論	各企業の活動や産業活動を表す指標を含むビジネスデータの分析は、グローバル経済でのわが国の成長戦略、産業政策、地方創生、地域デザイン等に不可欠であり、データサイエンスの応用が期待される。本講義では、ビジネスデータに基づく価値創造を目的として、ビジネスや諸産業の動向を学びつつ、ビジネスデータの特徴、データの管理や前処理の方法、頻繁に利用される統計解析手法、解析結果の解釈等について解説する。	
		ビジネスエコノミクス演習	本演習では、ビジネスデータを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。	

授 業 科 目 の 概 要				
(データサイエンス学部データサイエンス学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
専門教育科目群	価値創造応用科目	環境政策論	環境に関するデータ、例えば気象、治水、環境汚染、水質などのデータはデータサイエンスの分析対象として重要である。本講義は、環境データに基づく価値創造を目的とし、データの管理や前処理の方法、環境データの特徴、環境データに対してよく使われる統計解析手法、結果の解釈等について解説する。 (オムニバス方式/全15回) 気象・環境データに基づいた価値創造に関して、データ、分析手法、結果の解釈、結果の活用について解説する。(7回) 交通データに基づいた価値創造に関して、データ、分析手法、結果の解釈、結果の活用について解説する。(8回)	オムニバス
		環境政策演習	本演習では、環境データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。 (オムニバス方式/全15回) 実際の気象・環境データを用いた分析を学生主体で行う。(7回) 実際の交通データを用いた分析を学生主体で行う。(8回)	オムニバス
		教育社会論	学習到達度を測るテストの成績、学校現場の教育方法などの教育データや、出身階層による教育達成や職業達成、ライフスタイルや意識の差異などの社会の多様な側面を明らかにする社会調査データは膨大に蓄積されており、データサイエンスの応用によって、教育の質を高めたり、現代社会における教育の役割を解明することが期待されている。本講義では、教育に関するデータや社会調査データの特徴、データの管理や前処理の方法、頻繁に利用される統計解析手法、解析結果の解釈等について解説し、現代社会における教育と社会の実態を考察し、価値創造の可能性を探る。	
		教育社会演習	本演習では、教育データならびに社会調査データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
		保険戦略論	生命保険及び損害保険は伝統的に統計学の重要な応用分野であり、様々なデータが膨大に蓄積されている。本講義では、少子高齢化・グローバル化・金融市場のダイナミックな変化に対応する保険市場の動向や実態を踏まえ、保険商品戦略の最前線を学ぶとともに、保険関連データの特徴、データの管理や前処理の方法、頻繁に利用される統計解析手法、結果の解釈等について解説する。	
		保険戦略演習	本演習では、保健データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
		公的統計	政府の作成する公的統計は社会についての基本的な数量データを提供するものであり、他分野のデータ分析の基礎として重要である。本講義は、公的データに基づく価値創造を目的とし、データの管理や前処理の方法、公的データの特徴、公的データに対してよく使われる統計解析手法、結果の解釈等について解説する。	
		公的統計演習	本演習では、公的データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
		心理分析論	心理学は統計手法を多用する分野であり、因子分析モデルなどの潜在変数モデルは心理学において発展してきた。本講義は、心理データに基づく価値創造を目的とし、データの管理や前処理の方法、心理データの特徴、心理データに対してよく使われる統計解析手法、結果の解釈等について解説する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(データサイエンス学部データサイエンス学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
価値創造応用科目	心理分析演習	本演習では、心理データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。	
	地域文化情報論	最近では、地方公共団体の保有するデータがオープンデータの形で提供されるようになっており、地域の文化や経済活動の分析がデータサイエンスの応用分野として重要になっている。本講義は、地域データに基づく価値創造を目的とし、データの管理や前処理の方法、地域データの特徴、地域データに対してよく使われる統計解析手法、結果の解釈等について解説する。 (オムニバス方式/全15回) 地域防災データに基づいた価値創造に関して、データ、分析手法、結果の解釈、結果の活用について解説する。(7回) 地域・歴史データに基づいた価値創造に関して、データ、分析手法、結果の解釈、結果の活用について解説する。(8回)	オムニバス(一部)
	地域文化情報演習	本演習では、地域データを使った分析についての導入的なレクチャーののち、学生を主体としたグループワークにより、価値創造の成功体験を積むことを目指す。 (オムニバス方式/全15回) 実際の地域防災データを用いた分析を学生主体で行う。(7回) 実際の地域・歴史データを用いた分析を学生主体で行う。(8回)	オムニバス(一部)
データ駆動型PBL演習科目	データサイエンス入門演習	データサイエンスが実際にどのように使われているかを知るために、外部講師等を招き、ケーススタディ形式の指導を受け、実際の現場を体感する。それにより、各分野の業務内容、組織、ビジネス課題を知り、統計分析、情報技術そのものの重要性だけでなく、その現場の特性、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力等の重要性を認識する。	
	データサイエンスフィールドワーク演習	データエンジニアリングとデータアナリシスのスキルを駆使し、様々なオープンデータや連携団体より提供されるデータを用いてデータ分析を実際に行う。この経験により、データ分析を行う一連の流れを体験し、さらに分析を行う際の課題、問題点を理解する。	
	データサイエンス実践価値創造演習 I	企業等と連携し、実際のビジネス現場のデータに触れ、現場の人とのコミュニケーションをとりながら、課題を理解する。また、問題解決の手法の選択、分析、問題解決策の提案を行う。本授業では、PPDACサイクルのProblem(課題の明確化)、Plan(データ収集や分析の計画を立てる)、Data(データ収集)を行い、課題に対して自主的に行動する姿勢を身に付ける。	
	データサイエンス実践価値創造演習 II	企業等と連携し、実際のビジネス現場のデータに触れ、現場の人とのコミュニケーションをとりながら、課題を理解する。また、問題解決の手法の選択、分析、問題解決策の提案を行う。本授業では、PPDACサイクルのData(データクリーニング)、Analysis(データ分析)、Conclusion(まとめ)を行い、価値創造を行う際の課題、問題点を理解する。	
	データサイエンス上級実践価値創造卒業演習 I	データサイエンス実践価値創造演習 I・IIで行ってきた内容を精査し、問題点を改善し、新たな手法、調査を行う。3年次に行った分析をもとに、何を完成すべきか考え、新たにPPDACサイクルを行い、新たな価値創造を目指す。	
	データサイエンス上級実践価値創造卒業演習 II	データサイエンス実践価値創造演習 I、II及びデータサイエンス上級実践価値創造卒業演習 Iで行ってきた内容を精査し、新規性、独自性、有効性の高い分析手法あるいは解決システムの実現を目指す。それらの成果を卒業レポートとしてまとめる。	