

データサイエンス副専攻の授業科目

授業科目名称	担当教員名	グレード	開講年次	単位数	科目の趣旨	授業内容	授業方法	学修目標
1 情報と社会Ⅰ	稲本 唯史	導入	1年次	2	現代社会を語る上で情報の視点は不可欠であり、同時に情報は社会の中でとらえなければその特質は見えてこない。そこで、この講義は現代社会と情報の関わりについて幅広い知識をもとに洞察できる素養を身につけることを目的とする。	情報社会論は「思想の闘技場」と言われる。つまり、社会科学、自然科学、人文科学のあらゆる知識が「情報」というキーワードのもとで動員されるのが情報社会論という学問分野である。 この授業では特に、なぜこの社会は情報技術を必要としているのか、情報技術が社会に与える影響は何か、といった観点から、情報技術を学ぶ（あるいは、学ばない）ことの意味を考えていくような内容にしたい。さらに昨今、社会で注目を集めている人工知能（AI）、及び、データサイエンスについてどのように考えたらよいのか、について説明する。	基本的に情報支援システムmanaba、および、オンライン会議システムzoomを使って、教員が説明資料を学生に提示し、それを解説する、というやり方で授業が進んでいく。資料には画像が含まれていることもあるが、この授業で扱う資料の99%は「文字」である。各回において、資料は事前にダウンロード、かつ、印刷して手元に置いておくことが望ましい。また、各回のテーマは独立しておらず、話として連続している。したがって、数回連続して講義に参加しないと理解が困難になる。	単に「今は情報社会だから、情報技術は必要だ」という極めて単純な見方を脱して、情報技術・AIの特質やその必要性、利便性を、主体的に判断できる力を身に付けることを目標とする。その際、用語の正確な理解を心掛け、さらに、データサイエンスの考え方など、情報技術に関する極めて多様な見方に接することで、様々な異論の問題点を理解し、その長所や短所などを理解できることを目標とする。
2 自然科学入門Ⅱ	大森 克徳 吉田 律 河合 忍	導入	1年次	2	「自然科学入門Ⅱ」は、物理学・化学・生物学などの自然科学がもっている学問としての性質を理解することを直接的な目的としているが、最終的には、科学的思考法とはどのようなものなのかを身に付けることを目的としている。このような目的を達成するためには、自然科学の成り立ちといった縦断的アプローチや、ある事項を個々の学問から多角的に扱う横断的アプローチ、そしてそれらを織り混ぜた組織的アプローチなどが考えられ、それぞれが実際の講義内容になるであろう。	自然科学入門Ⅰでは20世紀以前の自然科学についてひとりの知識を得た。本科目ではそれらの知識を前提として、20世紀以降に発展した現代の自然科学について解説を行う。前世紀以降、自然科学は目を眩る発展を遂げた。そしてそれは想像を超えるほど社会を豊かにしてきた。一方でそんな科学技術は地球規模の環境変化を引き起こし、人類の存続自体をも危機に曝すことになった。 授業では最新の自然科学についてごく簡単な解説を行う。複雑で最新の内容を含むが、少なくともそれぞれの分野でどのような点が重要なトピックと見做されているのか理解することが必要である。 最新の知見を学んだあと、もう一度、自然科学とは何なのか、どうあるべきなのかについてま	ハイブリッド授業を行う。manaba/Responを使用する。授業に関する連絡はmanabaの掲示板で行うので必ずチェックすること。オンラインで参加の学生はzoomを使用して参加する。授業の進行中でも質問を受け付ける。教室では挙手等で、オンラインではzoomのチャット機能で質問してほしい。授業の途中に2回、manabaの小テスト機能を使って小テストを行う。当然ながら質疑応答や小テストは成績に直結する。	授業で扱われた話題について考え、正しく理解し、そこで使われた用語についても知識として取り込むことによって以下の能力を獲得することを目標とする。 1. 新聞記事等の一般向け記事に使われるレベルの現代自然科学の用語を正確に理解する。 2. 基本的な現代自然科学に関する説明について、その正誤を正しく判断できる。 3. 一般向け記事で言及される程度の現代自然科学に関する課題・論題について、論理的で適切な考察ができる。
3 数学入門Ⅰ	一山 稔之	導入	1年次	2	「数学入門Ⅰ」は、ベクトルと行列、ベクトルと行列の役割、連立1次方程式の解法などを主要な学習目標とする。コンピュータのアルゴリズムやプログラミングを作成する上で最低限必要となる論理的な考え方を「正比例」をキーワードにして学ぶ。 正比例を一般化した線形性の概念を使って社会科学の分野に現れるさまざまな現象の理解とそれらをモデル化する代表的な方法を修得する。 更に、各種の公務員試験や教員試験の問題を取り上げながら「線形数学」の分野の基本事項について実践的に学習する科目である。	現象の本質（線形性）を捉える訓練を現代や古代人の叡智と論理と思考に触れながら行う。数学は対象としている現象を単純明快な原理でその本質に迫り、現象の解析（分析）に最適な手法を考案し、問題の定式化（モデル化）及びその解や数理解構造を決定することであり、何千年も前の古代人の知恵と知識をフル活用する。 授業は数学を苦手としている学生にも分かるように身近な例や現象を活用しながら、ほとんど予備知識なしで授業を進める。授業と数学に対する理解度を確認する為に、毎回授業中に演習を実施する。内容については、授業内容にそった問題及びデータサイエンスを学習するための基本事項を修得する問題に加えて、必要に応じて映像教材を活用し、Pythonにも触れたい。	毎回授業開始直前に本学のホームページおよび大学のメールアドレスで「manaba」にログインして連絡の有無を確認し、指示に従うこと。 指定した教科書に基づき授業を対面とZoomで行う。授業支援システムmanabaで配布する講義資料にも目を通しておくこと。 毎回授業中に実施する課題の解答を締切時間までにmanabaを使用して提出すること。 論理的な思考方法を身につけることは情報の真偽度判定やデータ分析力を培う上で非常に有益であると思われるので、2000年以上前の古代人の知的財産から最先端の数学の息吹にも触れつつアイデアの真髄を丁寧に説明する。	この学修目標は、学習者が数学の苦手意識を無くすること及び線形代数学が個人情報や金融機関におけるセキュリティを保護する暗号の仕組みと解説、都市間の人口移動、デマが伝わる時の真偽度（流言蜚語）等で変幻自在に応用されている姿を理解し、実際に自分の手で暗号を作成したり、10年後・100年後の都市と農村間の人口移動を予測したり、噂や情報の真偽度を数値化出来るようになることで創造力あふれる人材になるための素養を培う。

データサイエンス副専攻の授業科目

授業科目名称	担当教員名	グレード	開講年次	単位数	科目の趣旨	授業内容	授業方法	学修目標
4 数学入門Ⅱ	一山 稔之	導入	1年次	2	「数学入門Ⅱ」は、無限小の世界における正比例を一般化した「微分概念」を使って社会科学の分野に現れるさまざまな現象の理解とそれらをモデルとする代表的な方法を習得する。 コンピュータのアルゴリズムやプログラミングを作成する上で最低限必要となる論理的な考え方を「連続と無限小」をキーワードにして学ぶ。 更に、各種の公務員試験や教員試験の問題を取り上げながら「微分と積分」の分野の基本事項について実践的に学習する科目である。	微分積分学は現代社会の基盤において一翼を成す普遍的な知識であり、「人類の遺産」である。予備知識をほとんど仮定しないで、気の遠くなるような年限をかけて培われてきたこの素晴らしいアイデア（本質）を直感的に理解することを目指す。悠久の時を超えて編み出された無限の概念（無限小、無限大）の有用性を学び、数列や無限個の足し算のアイデアから球の体積に出現する係数4/3のメカニズム（数千年前のアイデア）を紹介する。 微分の逆演算としての原始関数や不定積分はもちろん、積和の概念から面積、定積分の概念へ進み、微分と積分の関係（ストークスの定理）についても言及したい。 授業は高等学校で数学を苦手にしてきた方にも分かるように身	毎回授業開始直前に本学のホームページおよび大学のメールアドレスで「manaba」にログインして連絡の有無を確認し、指示に従うこと。 指定した教科書に基づき授業を対面とZoomで行う。授業支援システムmanabaで配布する講義資料にも目を通しておくこと。 毎回授業中に実施する課題の解答を締切時間までにmanabaを使用して提出すること。 数列や極限操作の未学習を前提に身近な現象を取り上げて基礎から授業を進める。 毎回授業中に演習を実施する。内容については、授業内容にそった問題及びデータサイエンスを学習するための基本事項を習得する問題に加えて、必要に応じてPythonについても触れたい。	この学修目標は、数列や微分積分のアイデアが如何に現実の世界で役立っているかを身近な事例から宇宙現象等を通じて理解と興味を持ち、大学院や各種資格試験や数学検定やディープラーニングG検定に出題された微分積分に関する分野の問題が解ける実践力も合わせて身に付けることで創造力あふれる人材の育成を目指す。 もう一つの重要な到達目標は、恐ろしいサラ金やマチ金の利息計算の仕組みや振り込み詐欺に代表される数学や数字に疎いことから騙されることがないように、また冷静な判断を下せるように論理的・数理的に分析出来る能力を培うことである。
5 統計学入門Ⅰ	一山 稔之 長坂 浩史	導入	1年次	2	統計学は文系、理系を問わず非常に応用範囲の広い学問である。「統計学入門Ⅰ・Ⅱ」を通して統計学の入門レベルを概観することになるが、「統計学入門Ⅰ」では、統計学を理解する上で欠くことの出来ない確率が中心的テーマです。日常使われる確率が、数学的にはどのように表現されるのかしっかり聞いて欲しいと思います。	統計学は古のピラミッドを建設していた紀元前3000年頃の現代で言えば国勢調査にあたる人口や土地の測量や調査がそのルーツと言われることもある実生活に密着した学問分野である。現在は、高度かつ多岐に亘る応用分野を持つ統計学を古き良き時代の素朴なアイデアから始め、物事を確率的に考える方法及び個々に見るとバラバラのデータを集団として取り扱うことで、本質的あるいは特徴的な性質を抽出するための基礎となる概念や定式化及び統計処理等を通して、現代統計学の基本事項を取り扱う授業である。 現代の統計学は、その基盤（基礎理論）が確率論で構成されているため、この「統計学入門Ⅰ」では、高校時代の順列・組合せの復習から始めて、確率の意味を古代人から現代人までの	毎回授業開始直前に本学のホームページおよび大学のメールアドレスで「manaba」にログインして連絡の有無を確認し、指示に従うこと。 指定した教科書に基づき授業を対面とZoomで行う。授業支援システムmanabaで配布する講義資料にも目を通しておくこと。 毎回授業中に実施する課題の解答を締切時間までにmanabaを使用して提出すること。 創造力あふれる人材になるための素養を培うために統計学の本質を理解する。そのため教科書の解説を読み、解けなくても良いので、例題や練習問題にチャレンジしてから授業に臨み、授業で内容が理解出来たら、翌週までに繰り返し復習すること。 必要に応じてPythonにも触れる。	この学修目標は、統計学とはどのような考え方をする学問であるかを確率論を通じて理解することにある。現代統計学の基盤を成している確率論的なものの見方とそれを定量的に表す基本的な考え方と処理方法について基本的な問題が解けることである。 確率的な分析方法にある程度慣れた時点で、統計学の基本的な概念や考え方を修得し、世の中に氾濫している過大広告や誤った情報や誤解等について統計学を使って判別出来る手段を身に付ける。
6 統計学入門Ⅱ	一山 稔之 長坂 浩史	導入	1年次	2	統計学は文系、理系を問わず非常に応用範囲の広い学問である。統計学入門Ⅰ、Ⅱを通して統計学の入門レベルを概観することになるが、特に統計学入門Ⅱでは、統計学の中心部にふれるので、自分の専門のどんな所に統計学の応用があるのか常に気をつけてもらいたい。そういうことを考える習慣を身につけてもらいたいと思います。	前期の「統計学入門Ⅰ」の内容を前提とするので初回授業で復習した後、推測統計学の基礎について学ぶ。与えられたデータから将来を予測したり、設定した信頼度において推定する場合の基本的な考え方と手法を具体的なデータや事例を用いて学修を進めていく。 次に、統計学において骨格を成している「中心極限定理」の前提条件を教科書よりも一歩踏み込んで考察し、この定理の意味するところを例題や演習問題を通じて理解する。その際に、統計検定や大学院の入試問題（統計分野）を活用する。 次に、仮説を立てて検定を行うとはどのような作業なのかを具体例を通じて学び、実際の現象に適用してその意味と手法を理解出来る様にする。 代表的な確率分布とその適用例	毎回授業開始直前に本学のホームページおよび大学のメールアドレスで「manaba」にログインして連絡の有無を確認し、指示に従うこと。 指定した教科書（前期から引き続き使用）に基づき授業を対面とZoomで行う。授業支援システムmanabaで配布する講義資料にも目を通しておくこと。 毎回授業中に実施する課題の解答を締切時間までにmanabaを使用して提出すること。 前期から使用している教科書の後半部分（第8章から第12章）を使用する。 「使える統計学」を身に付ける為に数式処理システム等も活用する。 毎回授業中に演習を実施する。内容については、授業内容にそった問題及びデータサイエンスを学習するための基本事項を	到達目標は統計学でデータを分析したり、予測したり、検定するとは、どのように考えよう処理することかを理論的にも計算的にも応用的にも理解することである。 確率変数について、普通の変数との違いを学習し理解する。 次に、推測統計学の基礎をなす二項分布と正規分布について基本的な性質を学び、中心極限定理を理解した上で、具体的な演習問題に適用して解くことで、定理の意味と使い方が理解できるようになる。 これらのことを踏まえた上で、仮説検定について基本的な概念と基盤をなす考え方が如何に様々な分野に応用されているかを学習し、理解出来るようになることである。

データサイエンス副専攻の授業科目

授業科目名称	担当教員名	グレード	開講年次	単位数	科目の趣旨	授業内容	授業方法	学修目標
7 表計算とデータサイエンス	堀 玄	基礎・応用	2年次	2	表計算ソフトは、企業において各種集計やグラフ作成などの日常業務に利用されるだけでなく、データサイエンスにおいても基本的な統計分析やより高度な分析のためのデータの準備に活用される基本的なツールとなっている。この科目では、各種集計やグラフ作成などの基本的な利用法から始め、各種データの基本的な統計分析を統計的な背景も含めた上で理解し、表計算ソフトとプログラミングを組み合わせたより高度な活用方法までを習得することを目的とする。	Excel は、データの集計、分析、グラフの作成等の作業を効率的に行うことができるため、データサイエンスにおいて基本的なツールとなっている。さらに Excel と Python を組み合わせることで、Excel 単体ではできないより複雑なデータ処理が可能となる。Excel の初歩を学んだ学生がこの授業を履修することにより、基本的な統計量の計算やデータの可視化とともに、Excel とマクロだけではできないより進んだデータ処理を身につけることができる。	Excel の基本的な使い方について実習を通じて確認し、実際的な統計データを使って基本的な統計量や可視化の実習を行った後、Excel と Python と組み合わせたより進んだデータ処理の実習を行う。全 13 回の授業を通じ、前半は各単元の基本事項について解説し、後半は解説した事項に基づく実習を行う。	Excel の基本的な使い方や関数を身につけ、平均、標準偏差、相関係数などの基本的な統計量の計算、ヒストグラムや散布図などによるデータの可視化を習得するとともに、Excel と Python を組み合わせてより進んだデータ処理を行い、データサイエンスのツールとして自在に活用できるようにすることを目標とする。
8 プログラミング言語Ⅰ	安形 輝 堀 玄	基礎・応用	2年次	2	与えられたアプリケーションソフトウェアを操作するだけでは、コンピュータを自由に活用することはできない。コンピュータ上で自分のやりたい事を自分の手で実現するための第一歩としてプログラミングの基礎について学習する。プログラミング言語Ⅰでは汎用プログラミング言語コンパイラシステムを使ってその言語の文法、プログラミング技法、データ処理方法等を中心に学習する。プログラミング言語としては、JAVA、C(C++)言語、アセンブラ(CASLⅡ)、Ruby等を使用する。これらの言語の中から1言語以上を開講する。	近年、データサイエンスやディープラーニング(深層学習)などの人工知能(AI)の手法が多くの産業分野で活用されるようになったことを背景として、産業界におけるプログラミングができる人材に対する需要が大きくなっている。本講義では、データサイエンスや人工知能の分野で標準的に使われているプログラミング言語 Python を用いて、プログラミングを初歩から学習する。プログラムの入力方法やインデントの考え方から始め、演算子と変数、条件分岐と繰り返し、関数の作り方と使い方、ライブラリの利用やテキスト処理までを学び、データサイエンス、ディープラーニング、人工知能の学習と実践に必要なプログラミングの基礎を習得することを目的とする。	授業はPC教室で行い、各回の授業のテーマに関する解説と、これに関連するプログラミング実習を実施する。プログラミング実習においては、簡単なものであっても各自が実際にプログラミングを行うことを重視する。また、各回の授業の後、各回の授業のテーマに関連するプログラミング課題を実施し、提出することを求める。プログラミング課題は、授業支援システムを利用して指定した期日までに提出する。各回のプログラミング課題の他、学期末に全体を通じた課題を出す場合がある。	・プログラミング言語Pythonを用いてデータサイエンスや人工知能の分野の実践に必要な基本的なプログラミングを行えること ・プログラミング言語Pythonを用いてデータサイエンスや人工知能の分野の実践に必要なテキストファイル処理のプログラミングを行えること ・プログラミング言語Pythonを用いてデータサイエンスや人工知能の分野の実践に必要な標準ライブラリ・外部パッケージを用いたプログラミングを行えること
9 プログラミング言語Ⅱ	安形 輝 堀 玄	応用	2年次	2	Ⅰで学んだ知識と実習を基盤として、Ⅱではより高度で実践的なプログラミング技術について学習する。Ⅰでは基本的なプログラミングを理解し、実際に自分で入力して実行する過程が中心であったが、Ⅱではプログラミングはもちろんのこと、自分でコーディングに必要な前処理からデバッグまで一人で行えるようになることを目標とする。使用する汎用言語にもよるが概ね多次元配列の処理やデータ処理がプログラミングでき、簡単なエディタ程度のアプリケーションの製作を目標とする。原則として、ⅠとⅡは同一の汎用プログラミング言語を履修する。	プログラミング言語Ⅱに続き、近年データサイエンスや人工知能の分野で標準的に使われているプログラミング言語Pythonを用いてプログラミングを学習する。プログラミング言語ⅡではPythonの代表的なライブラリであるNumPy、pandas、Matplotlib、scikit-learnの学習を通じて、Pythonによる数値計算、データの入手・加工、データの可視化、データセットの分割、決定木の学習と可視化、k-meansクラスタリング、階層的クラスタリング、主成分分析による次元削減などの、機械学習の実践的なプログラミングを学ぶ。また、ウェブからのデータの収集、自然言語処理の初歩、画像処理の初歩についても学習する。	授業はPC教室で行い、各回の授業のテーマに関する解説と、これに関連するプログラミング実習を実施する。プログラミング実習においては、簡単なものであっても各自が実際にプログラミングを行うことを重視する。また、各回の授業の後、各回の授業のテーマに関連するプログラミング課題を実施し、提出することを求める。プログラミング課題は、授業支援システムを利用して指定した期日までに提出する。各回のプログラミング課題の他、学期末に全体を通じた課題を出す場合がある。	・プログラミング言語Pythonを用いてデータサイエンスや人工知能の分野の実践に必要な数値計算のプログラミングを行えること ・プログラミング言語Pythonを用いてデータサイエンスや人工知能の分野の実践に必要なデータの入手・加工、データの可視化のプログラミングを行えること ・プログラミング言語Pythonを用いてデータサイエンスや人工知能の分野の実践に必要な機械学習のプログラミングを行えること ・プログラミング言語Pythonを用いてウェブからのデータの収集、初歩的な自然言語処理、初歩的な画像処理を行えること

データサイエンス副専攻の授業科目

授業科目名称	担当教員名	グレード	開講年次	単位数	科目の趣旨	授業内容	授業方法	学修目標
10 データサイエンス入門	堀 玄	基礎・応用	2年次	2	近年、マーケティング分野や医療分野をはじめとする産業界の多くの分野でデータサイエンスが重要な役割を果たしている。データサイエンスを各分野で効果的に応用するためには、「データの適切な扱いと前処理」、「適切なアルゴリズムの選択」、「結果の適切な解釈」を習得する必要がある。 本科目では、データサイエンス分野で広く用いられているプログラミング言語を使用し、実データを使った演習を通じてこれらの内容を習得する。	ディープラーニング（深層学習）などの機械学習分野の最新の手法を実データに適用できるようになることゴールとして、データサイエンスや人工知能の分野で標準的に使われているプログラミング言語Pythonを用いて、以下の内容について学習する。 まずデータ駆動型社会や生成AIに至るAI開発の歴史などの背景について解説した後、変数や制御構造、関数などのPythonによるデータ処理プログラミングの基礎を学習し、次にデータ処理に必要な数値計算ライブラリとグラフ描画ライブラリの利用法を学習する。 後半では、分類問題、回帰分析やクラスタリングなどの機械学習の基本的な手法から、ディープラーニングによる画像の分類、畳み込みニューラルネットワーク	授業はPC教室で行い、各回の授業のテーマに関する解説と、これに関連するプログラミング実習を実施する。 プログラミング実習においては、簡単なものであっても各自が実際にプログラミングを行うことを重視する。 また、各回の授業の後、各回の授業のテーマに関連するプログラミング課題を実施し、提出することを求める。プログラミング課題は、授業支援システムを利用して指定した期日までに提出する。 各回のプログラミング課題の他、学期末に全体を通じた課題を出す場合がある。	<ul style="list-style-type: none"> 基本的なデータサイエンスの手法を理解すること 与えられたデータセットに対して自分の判断で適切な分析手法やアルゴリズムを選択できること 選択したアルゴリズムによって分析を行い得られた結果に解釈を与えられること 代表的な機械学習の手法を理解し、与えられたデータセットに対して適切な機械学習アルゴリズムを選択できること 学習データとテストデータの分割や性能の評価などの基本的な機械学習の枠組みを理解すること 生成AIの基礎的な概念とその応用について理解すること
11 データサイエンス応用プロジェクトⅠ	堀 玄	基礎・応用	2年次	2	この科目は、「情報リテラシー」や「表計算の基礎と応用」など情報処理の基本を学んだ学生たちがコンピュータや情報システム、情報技術をさらに深く学び、社会の中でコンピュータやITがどのように使われているか、また、どのように活用すべきかについて知識と洞察力を身につけることを目的とする。 具体的な内容として、情報の基礎理論、コンピュータシステム、ネットワーク並びにセキュリティ等を扱うが、これらは経済産業省が認定する国家資格であるITパスポート試験におけるテクノロジ系の領域にほぼ相当しており、本科目を受講することにより日常的にPCやインターネット	本授業では、データサイエンスの手法をメロディや歌詞のデータに応用する「音楽情報処理」の実習を通じて、時系列データの取り扱いや形態素解析をはじめとする自然言語処理の手法の実践を行い、機械学習や人工知能の活用に関する洞察力を身につける。 メロディデータの処理や歌詞の自然言語処理を応用する、簡単な自動作曲や、歌詞とメロディからの機械学習によるアーティスト推定などのプロジェクト課題を定めPBL(Project-Based Learning)に取り組む。 プロジェクト課題はグループに分かれて行い、グループごとに自分たちが作成するプロジェクト課題を構想し、作成とプレゼンテーションを行う。履修者は、楽器演奏、バンド演奏、DAWによる音楽制作などの音楽	授業は小規模のPC教室で行い、履修者は20名を上限とする。 前半では、各回の授業のテーマに関する解説と、これに関連する実習を実施する。必要に応じて各回の授業のテーマに関連する課題を課す。 後半では、5名を上限とする4グループに分かれ、PBL(Project-Based Learning)を実施する。グループごとに自分たちが作成するプロジェクト課題を構想し、構想に関してプレゼンテーションを行なった後、実際に作成を行い、最終プレゼンテーションを実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 未知のデータから新たな知見を引き出し実社会の問題解決に結びつけるマインドを持つこと データサイエンス、機械学習や人工知能の基本的な理解に必要な数学や統計学の基礎力を持つこと データサイエンス、機械学習や人工知能に関する基本的な手法を理解しこれを現実的な問題に応用できること データサイエンス、機械学習や人工知能の基本的な実装を行えるプログラミング力を持つこと データサイエンス、機械学習や人工知能と社会の関わりに関する基本的な理解を有すること
12 データサイエンス応用プロジェクトⅡ	堀 玄	基礎・応用	2年次	2	この科目は、「情報リテラシー」や「表計算の基礎と応用」など情報処理の基本を学んだ学生たちがコンピュータや情報システム、情報技術をさらに深く学び、社会の中でコンピュータやITがどのように使われているか、また、どのように活用すべきかについて知識と洞察力を身につけることを目的とする。 多くのデータがデジタル化され利用可能になった今日、大量のデータをコンピュータで分析することにより新たな知を発見するデータサイエンスが注目されている。 そこで本科目では、データの加工・分析を行うことにより、データサイエンスの基本的な考え方やデータを取り扱	バーチャルリアリティ（仮想現実, VR）は、実物ではないが実物のように感じられる環境を作り出す技術であり、産業用途への応用が急速に進んでいる。 本授業では初歩的なバーチャルリアリティ開発に関する実習を通じて、バーチャルリアリティ開発に関する知識、高次元データの可視化などのデータサイエンスへの応用と産業応用の発想力を身につける。 バーチャルリアリティ開発のための開発環境の整備、基本的な開発手法について学習した後、高次元データの可視化などのプロジェクト課題を定めPBL(Project-Based Learning)に取り組む。 プロジェクト課題はグループに分かれて行い、グループごとに自分たちが作成するプロジェクト課題を構想し、作成とプレゼ	授業は小規模のPC教室で行い、履修者は20名を上限とする。 前半では、各回の授業のテーマに関する解説と、これに関連する実習を実施する。必要に応じて各回の授業のテーマに関連する課題を課す。 後半では、5名を上限とする4グループに分かれ、PBL(Project-Based Learning)を実施する。グループごとに自分たちが作成するプロジェクト課題を構想し、構想に関してプレゼンテーションを行なった後、実際に作成を行い、最終プレゼンテーションを実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 未知のデータから問題解決のための新たな知見を引き出すマインドと社会実装を行う実行力を持つこと データサイエンス、機械学習や人工知能の進んだ理解に必要な数学や統計学の応用力を持つこと データサイエンス、機械学習や人工知能に関する進んだ手法を理解しこれを現実的な問題に応用できること データサイエンス、機械学習や人工知能の応用的な実装を行えるプログラミング力を持つこと データサイエンス、機械学習や人工知能と社会の関わりに関する進んだ理解を有すること

データサイエンス副専攻の授業科目

授業科目名称	担当教員名	グレード	開講年次	単位数	科目の趣旨	授業内容	授業方法	学修目標
13 数理の世界探究	一山 稔之	発展	3・4年次	2	<p>主として自然現象あるいは社会現象を対象に数理的なものの見方や捉え方について、基礎となる概念や手法に加えてコンピュータやインターネット上の有効な資料や資源を活用しながら、最先端の数理科学や統計科学の成果について紹介する。</p> <p>その際、社会科学系の学生にその本質部分を理解できるように身近な現象や事例を基にして導入部分の敷居を低くしながら、考察対象となる現象やデータの数理科学的あるいは統計科学的な体系化とモデル化について探究する科目である。</p>	<p>数学・数理科学・統計学を使って現象のモデルを考案し、それを基にして数式処理システムやプログラミング言語やネット資源を用いて、現象の再現やシミュレーション等をおこなう科目である。</p> <p>どうモデル化するかについて実感を持ちながら試行錯誤してもらえる様に、身近な現象の考察からはじめる。数理モデルや確率モデルの作り方にある程度慣れた時点で、今度は静的だが次第にスケールの大きなものを考察や分析する対象に加え、理論的な厳密さよりも具体的イメージを把握することを最優先する。</p> <p>非常に小さな数字や想像も出来ないような巨大な数値を扱うためにコンピュータ・数式処理システム・プログラミング言語・インターネット資源を活用し、</p>	<p>毎回授業開始直前に本学のホームページおよび大学のメールアドレスで「manaba」にログインして連絡の有無を確認し、指示に従うこと。</p> <p>授業は対面と同時に、Zoomを介してのオンライン授業も行う。</p> <p>授業支援システムmanabaで配布する講義資料にも目を通しておくこと。</p> <p>PC教室での授業が出来なくなった場合は、シミュレーションを行うアプリを変更する。</p> <p>毎回授業中に実施する課題の解答を締切時間までにmanabaを使用して提出すること。その回で学習するテーマに関するモデルを簡単な例から問題解決に直結する例題までを段階を踏んで、必要な予備知識や関連手法（コンピュータや数式処理を含む）を準備した後、数理モデルを考案するために具体的な問題</p>	<p>何気なく見過ごしている身近な現象について、モデル化するための思考方法と本質を捉えるために現象を「単純化」かつ「細分化」するための基本的な手法を理解出来るようになることを第一目標とする。</p> <p>次に、論理的分析だけでなく、さまざまな要素が絡み合っている現象を数理的だけでなく、確率的にも考察した後にモデル化する手法と計算方法を身に付ける。</p> <p>さらに、益々驚異的に発展しつづけるAIを意識して、情報幾何のごく初歩的な部分が理解できるようになるために必要な最小限の知識を修得する。</p> <p>数理モデルの視点から問題の本質を捉えることが出来るようになることが、最終的な到達目標であるが、コンピュータや数式処理システムを効果的に援用し</p>
14 ウェブの世界探究	安形 輝	発展	3・4年次	2	<p>ウェブは人々の生活の中で、情報を入手する、あるいは、発信する最も重要なメディアになりつつある。ウェブ技術の進歩は速く、ウェブの全体像を把握できている人はおそらく誰もいないほど世界が広がり、私たちの現実の社会や世界にさまざまな影響を与えている。</p> <p>この科目は、ウェブの構造や検索エンジンのしくみについて学ぶとともに、ウェブを構成するウェブコンテンツを作成する際の基礎知識および技術を講義と演習を通じて習得していく。</p>	<p>情報を入手するさい、あるいは、情報をウェブコンテンツとして公開するさいにウェブを活用するために必要な知識・技術を身につけることを目標とする。</p> <p>授業の前半では、ウェブの仕組みや構造、検索エンジンの仕組みを理解することで、情報をウェブ上で探すさいに、より正確かつより網羅的な検索ができるように、また、検索されたウェブページを信頼性等の点から評価できる手段を学ぶ。</p> <p>また、授業の後半ではウェブコンテンツの作成と公開に関して、HTML等の基本的な仕組みから外部の情報サービスの応用まで幅広く学習し、高度なウェブコンテンツを作成できるようにする。インターネットアーカイブなどのウェブコンテンツのアーカイビングについても触れ</p>	<p>Google Classroomで資料配布及び課題提出を行う形で実施する。初回時にmanabaからGoogle Classroomに誘導する。</p> <p>対面授業ができる場合にはPC教室での講義と演習を前提として実施する。対面授業ができない場合、Zoomを利用しハイブリッド授業形式ないしオンライン授業形式で実施する。</p> <p>その場合、Zoomを活用し、講義、グループディスカッション等を行う。毎回の課題についてはできるだけ、次の回までに提出し、何回分も溜めないで欲しい。</p>	<p>授業の前半では社会のインフラストラクチャとしてのワールドワイドウェブから情報探索を通じたウェブコンテンツの利用に関する知識や技術の習得を目的とする。</p> <p>授業の後半では、ウェブを用いて様々なコンテンツを発信するさいに、基本的なHTML、Javascript、CSSなどのウェブ技術を習得するとともに、CMSを通じたコンテンツ発信について学び、さらにはコンテンツ発信のさいの情報リテラシー能力を身につけることを目的とする。</p>