

大学等名	大阪大学
プログラム名	数理・DS・AI応用基礎教育プログラム(基礎工学部)

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位 ③ 教育プログラムの修了要件

② 対象となる学部・学科名称

④ 修了要件
 選択必修科目(下記1、2)から2単位、選択科目(下記3~15)から2単位以上、合計4単位以上を取得すること。
 <<選択必修科目>>
 1.データ科学のための数理、2.データ・AIエンジニアリング基礎
 <<選択科目>>
 3.データサイエンスの基礎Ⅰ、4.データサイエンスの基礎Ⅱ、5.データ解析の実際、6.データ科学と意思決定、7.データサイエンスのためのプログラミング入門、8.数理・データサイエンス・AI活用PBL、9. 知識工学、10. 統計解析、11. 社会数理B、12. データ科学、13. データ構造とアルゴリズム、14.文理融合に向けた数理科学Ⅱ、15.情報探索入門

必要最低単位数 単位 履修必須の有無

⑤ 応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
データ科学のための数理	2		○	○	○	○							
データ・AIエンジニアリング基礎	2		○	○	○	○							

⑥ 応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9		
データ科学のための数理	2		○	○	○	○	○	○	○	○													
データ・AIエンジニアリング基礎	2		○	○	○	○	○	○	○	○													

⑦ 応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
データ科学のための数理	2				
データ・AIエンジニアリング基礎	2				

⑧ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
データサイエンスの基礎Ⅰ	データサイエンス応用基礎	社会数理B	その他
数理・データサイエンス・AI活用PBL	その他	データ構造とアルゴリズム	その他
データ解析の実際	その他	文理融合に向けた数理科学Ⅱ	AI応用基礎
統計解析	その他	情報探索入門	その他
データ科学	その他		
データサイエンスの基礎Ⅱ	データサイエンス応用基礎		
データ科学と意思決定	データサイエンス応用基礎		
データサイエンスのためのプログラミング入門	その他		
知識工学	その他		

⑨ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
<p>(1)データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。</p>	1-6 ベクトル解析、線形代数、微分積分 「データ科学のための数理」(7回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(6、7回目)
	1-7 アルゴリズム(ソート、探索) 「データ科学のための数理」(15回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(12、13回目)
	2-2 非構造化データ(テキスト・画像・音声等) 「データ科学のための数理」(4回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(12、13回目)
	2-7 Python、数値計算、機械学習ライブラリの活用 「データ科学のための数理」(4回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(15回目)
<p>(2)AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。</p>	1-1 データ駆動型社会、データサイエンス活用事例 「データ科学のための数理」(1回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(1回目)
	1-2 データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「データ科学のための数理」(2回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(8回目)
	2-1 ICTの進展、ビッグデータ 「データ科学のための数理」(3回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(1回目)
	3-1 AIの歴史・研究・技術 「データ科学のための数理」(5回目)、AIの研究・技術 「データ・AIエンジニアリング基礎」(1-5回目)
	3-2 AI倫理、AIの社会的受容性 「データ科学のための数理」(6回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(11回目)
	3-3 実世界で活用されている機械学習(教師なし・教師あり) 「データ科学のための数理」(8回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(6、7回目)
<p>(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用企画・実施・評価」から構成される。</p>	3-4 実世界で活用されている深層学習の応用事例 「データ科学のための数理」(13、14回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(9、10回目)
	3-9 AIの再学習 「データ科学のための数理」(15回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(15回目)
	<p>I</p> <p>II AI、Pythonプログラミング、グループワーク 「データ科学のための数理」(15回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(8、15回目)</p>

⑩ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理・データサイエンス・AIがもたらす社会で変化と、そこで求められる基本的な知識・技術を習得する。更には、実習形式の講義であるPBLを通して、実課題を対象とすることで実践力を身に付けることが可能となる。

<<最終更新日：2022年09月01日>>

[English](#)**基本情報**

時間割コード／Course Code	135293
開講区分(開講学期)／Semester	秋～冬学期
曜日・時間／Day and Period	他
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】データ科学のための数理
開講科目名(英)／Course Name	Mathematics for data science
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1M005
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	高野 渉
メディア授業科目／Course of Media Class	該当（学部学生がメディア授業科目を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。）

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	社会のデジタル化が進むにつれて、日常生活・産業構造・ビジネスモデルが劇的に変わろうとしています。その駆動力の中核がビッグデータや人工知能です。これからの社会では、その基盤となる数理・データサイエンス・人工知能の知識・思考法を身に付けることが求められます。本講義では、データサイエンス、データエンジニアリング、AIに関する広い基礎知識・技術を身に付けることを目的とします。
学習目標／Learning Goals	データ駆動型社会においてデータサイエンスを学ぶことの意義を理解する。 データを収集・処理・蓄積するための技術の概要を理解する。 AIの変遷と機械学習の方法論を理解する。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	
授業計画／Class Plan	第1回：データ駆動型社会とデータサイエンス データサイエンスの活用事例を通じて、データ駆動型社会を知る

	<p>(セイバーメトリクス、機械設計開発のデータ活用)</p> <p>第2回：データ分析の進め方 課題・計画・データ・解析・結論の仮説検証サイクル（PPDACサイクル）</p> <p>第3回：ビッグデータとデータエンジニアリング ビッグデータが注目される背景、オープンデータと分析・活用事例</p> <p>第4回：データ構造 構造化データ・非構造化データ、テキスト・画像の数値表現、データの木構造、クラウドソーシングとアノテーション</p> <p>第5回：AIの歴史と活用領域 第1次・2次・3次AIブーム、AIの活用領域（電子商取引、流通分野のAI）</p> <p>第6回：AIと社会 倫理に配慮したデータ収集・匿名化、データに潜むバイアス</p> <p>第7回：機械学習のための数学基礎II 最適化の数理、最急降下法</p> <p>第8回：機械学習の基礎と展望I 機械学習の概要、教師あり/なし学習</p> <p>第9回：認識 低次元化・特徴抽出・類似度・識別器の設計</p> <p>第10回：機械学習の予測・判断 決定木とアンサンブル学習による識別・回帰</p> <p>第11回：言語・知識のための機械学習 自然言語処理に使われる統計数理モデル（形態素解析、トピック推定）</p> <p>第12回：身体・運動 身体運動の収集・分類（ジェスチャ認識）</p> <p>第13回：深層学習の基礎と展望I ニューラルネットの原理と学習（誤差逆伝搬法）</p> <p>第14回：深層学習の基礎と展望II 深層ニューラルネットワーク（畳み込みニューラルネット、オートエンコーダ）</p> <p>第15回：AIの構築と運用 AIプログラミングの体験(Python, C++開発言語)</p>
授業外における学習／Independent Study Outside of Class	授業中に学んだ数式の展開について、復習すること。
教科書・指定教材／Textbooks	「データサイエンス応用基礎（仮）」（培風館）
参考図書・参考教材／Reference	
成績評価／Grading Policy	各回のクイズと期末試験
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	

**実務経験のある教員による授業科目 / Course conducted by
instructors with practical experience**

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy:
field available from FY2023

<<最終更新日：2022年09月01日>>

[English](#)**基本情報**

時間割コード／Course Code	137248
開講区分(開講学期)／Semester	秋～冬学期
曜日・時間／Day and Period	他
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】データ・AIエンジニアリング基礎
開講科目名(英)／Course Name	Basics of data and AI engineering
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1F215
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	松原 繁夫
メディア授業科目／Course of Media Class	該当（学部学生がメディア授業科目を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。）

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	データから意味を抽出し、現場にフィードバックする能力、AIを活用し課題解決につなげる基礎能力を修得します。
学習目標／Learning Goals	データから意味を抽出できる。AIを活用した課題解決の方針を立てることができる。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	
授業計画／Class Plan	第1回 データサイエンス概論 第2回 単回帰分析 第3回 重回帰分析 第4回 ニューラルネットワーク 第5回 深層学習 第6回 データエンジニアリング 第7回 データ収集・蓄積 第8回 データ加工 第9回 演習（データモデリング） 第10回 ITセキュリティ 第11回 人工知能の歴史 第12回 経路探索

	<p>第13回 知識表現 第14回 人工知能の倫理と安全性 第15回 演習（AI技術と応用分野）</p> <p>講義では、Excelなどを用い実際に手を動かしてデータ分析する機会を設けます。 また、社会での実例を題材とした演習を行います。</p>
授業外における学習／Independent Study Outside of Class	各回の講義内容について予復習する。レポート課題に取り組む。
教科書・指定教材／Textbooks	講義資料は、CLEを通じて配布する。
参考図書・参考教材／Reference	
成績評価／Grading Policy	小テスト（45%）、期末レポート（55%）
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	障がい等により本講義の受講に際し特別な配慮を要する場合は、所属の教務関係窓口（教務係、大学院係など）または全学教育推進機構等事務部横断教育係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に授業担当教員に申し出てください。
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報

時間割コード／Course Code	135310
開講区分(開講学期)／Semester	春～夏学期
曜日・時間／Day and Period	水3
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】データサイエンスの基礎 I
開講科目名(英)／Course Name	Basics of Data Science I
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1M204
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	朝倉 暢彦
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」として扱います。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	多種多様な大規模・大量データ（ビッグデータ）を適切に扱うためのデータサイエンスについて、その手法を今後活用していきたい、あるいはその成果を理解したいという学生を対象に、データサイエンスの基礎的な数理からAIへの応用までを講述する。
学習目標／Learning Goals	データに恒常的に含まれる誤差（確率的現象）についてイメージできるようになる。このイメージをもとに、誤差が含まれたデータから興味ある対象を抽出する手法としてデータサイエンスを理解できるようになる。そして、目的に応じた適切な統計的データ解析が行えるようになる。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	初等統計学および線形代数における行列演算の基礎を理解していることが望ましい。
授業計画／Class Plan	1. ガイダンス 2. データの扱いの基礎 3. 確率統計の基礎 4. 可視化の基礎 5. 統計的決定の基礎 5. 信号検出理論 6. ROC解析 7. 仮説検定 8. 線形代数と多次元データの扱いの基礎 9. 多次元データの可視化 11. 最尤推定 12. ベイズ推定

	13. 回帰分析 14. 一般化線形モデル 15. データ分類
授業外における学習／Independent Study Outside of Class	Eラーニング教材による復習
教科書・指定教材／Textbooks	数理人材育成協会／データサイエンスリテラシー／培風館／9784563016135
参考図書・参考教材／Reference	
成績評価／Grading Policy	期末レポート80%，出席20%
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	本講義は対面講義です
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報

時間割コード／Course Code	137268
開講区分(開講学期)／Semester	秋～冬学期
曜日・時間／Day and Period	水3
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】データサイエンスの基礎 II
開講科目名(英)／Course Name	Basics of Data Science II
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1M204
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	朝倉 暢彦
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」として扱います。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	多種多様な大規模・大量データ（ビッグデータ）を適切に扱うためのデータサイエンスについて、その手法を今後活用していきたい学生を対象に、データサイエンスの基礎的な数理、Rを用いたデータ解析、およびAIによる実装を講述する。
学習目標／Learning Goals	データに恒常的に含まれる誤差（確率的現象）についてイメージできるようになる。このイメージをもとに、誤差が含まれたデータから興味ある対象を抽出する手法としてデータサイエンスを理解できるようになる。そして、目的に応じた適切な統計的データ解析が行えるようになる。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	初等統計学および線形代数における行列演算の基礎を理解していることが望ましい。また後半の講義では実際にデータ解析を行ってみたいので、持参できるノートパソコンを所持していることが望ましい。
授業計画／Class Plan	1. ガイダンス 2. 確率統計の基礎 3. 信号検出理論 4. 仮説検定 5. 相関と連関 6. 最尤推定 7. ベイズ推定 8. 回帰分析 9. 一般化線形モデル 10. Rを用いた統計解析1：データの可視化

	11. Rを用いた統計解析2：サンプリング法 12. データ分類1：主成分分析 13. データ分類2：クラスター分析 14. 機械学習1：ディープラーニング（CNN） 15. 機械学習2：ディープラーニング（RNN）
授業外における学習／Independent Study Outside of Class	Eラーニング教材による事前学習と復習（必須）
教科書・指定教材／Textbooks	### この講義は教材費が必要となります ### 本講義ではベネッセと共同開発したEラーニング教材を使用します。この教材を運用するサーバーの使用料および教材の視聴料として5,500円の実費がかかります。Eラーニング教材の簡単な紹介を以下の動画で行っておりますのでご確認ください。 https://youtu.be/zmqBUrXpwwg
参考図書・参考教材／Reference	
成績評価／Grading Policy	期末レポート50%，出席20%，Eラーニング 30%
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	本講義は対面講義です
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

[English](#)**基本情報**

時間割コード／Course Code	135297
開講区分(開講学期)／Semester	春～夏学期
曜日・時間／Day and Period	水1
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】データ解析の実際
開講科目名(英)／Course Name	Data analysis in practice
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1M005
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	高野 渉
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	データには画像・言語・音声・運動等さまざまなものが存在する。そのような実データに対してどのような解析が用いられているのかという基本的な方法論を学習する。多変量解析，機械学習，数理最適化の理論を補足しながら実際のデータ解析初歩に触れる。
学習目標／Learning Goals	学生は統計的解析理論を実際のデータ解析にどのように利用するのかを学習し，様々なオープンデータを自分で解析するための知識・技量を習得することができる。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	特になし
授業計画／Class Plan	第1回 データ解析の概要説明 第2回 データと統計量 第3回 データの種類と可視化 第4回 データの相関関係 第5回 さまざまなオープンデータの基礎解析 第6回 統計的検定 第7回 アルゴリズム入門1（ソート） 第8回 アルゴリズム入門2（探索） 第9回 アルゴリズム入門3（推薦） 第10回 アルゴリズム入門4（ページランク） 第11回 回帰と予測1 第12回 回帰と予測2 第13回 クラスタリング

第14回 分類・識別
第15回 総括および期末試験

授業外における学習／Independent Study Outside of Class	特になし
教科書・指定教材／Textbooks	特になし
参考図書・参考教材／Reference	特になし
成績評価／Grading Policy	【評価方法】 期末テストにて評価を行う。
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	特になし
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	特になし

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報

時間割コード／Course Code	138523
開講区分(開講学期)／Semester	秋～冬学期
曜日・時間／Day and Period	月5
開講科目名／Course Name (Japanese)	データ科学と意思決定
開講科目名(英)／Course Name	Data science and decision making
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1M005
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	朝倉 暢彦
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle					
開講言語／Language of the Course	日本語				
授業形態／Type of Class	講義科目				
授業の目的と概要／Course Objective	我々の日常の営みは意思決定の連続です。また、医療診断、株式投資、企業判断そして政策立案など様々な社会活動において、適切な意思決定のあり方が問題とされます。本講義では、データ科学の理論的な枠組みから意思決定プロセスをモデル化する方法、および脳認知科学の知見を踏まえたヒトの意思決定の特性を講述し、よりよい意思決定を導くための方略について議論します。				
学習目標／Learning Goals	意思決定をデータ科学の観点から説明できるようになる。ヒトの意思決定における合理的規範からの逸脱について説明できるようになる。そして、状況に応じた最適な意思決定方略のモデルを構築できるようになる。				
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	初等統計学の知識を前提とする。人文系の学生で受講を希望する方は先端教養科目の「文理融合に向けた数理・データ科学」を履修していることが望ましい。				
授業計画／Class Plan	<p>※※※ 本講義は対面講義として開講されます ※※※</p> <table border="1"> <tr> <td>第1回</td> <td> 題目:意思決定とそのモデルについての概要 意思決定課題の分類 適用される分野 </td> </tr> <tr> <td>第2回</td> <td> 題目:確率統計の基礎 確率分布 ベイズ推定 </td> </tr> </table>	第1回	題目:意思決定とそのモデルについての概要 意思決定課題の分類 適用される分野	第2回	題目:確率統計の基礎 確率分布 ベイズ推定
第1回	題目:意思決定とそのモデルについての概要 意思決定課題の分類 適用される分野				
第2回	題目:確率統計の基礎 確率分布 ベイズ推定				

第3回	題目:統計的決定の基礎 損失関数 ベイズ決定
第4回	題目:2値分類と信号検出理論 信号の弁別度 ROC解析
第5回	題目:仮説検定 決定課題としての検定問題
第6回	題目:推論 演繹と帰納 ウェイソン選択課題(4枚カード問題)
第7回	題目:確率推論 確率判断の認知的歪みのモデル化
第8回	題目:直感の機能 意思決定における直感の機能と感情との関わり
第9回	題目:知覚的意思決定 知覚・運動における意思決定
第10回	題目:因果推論 ベイズモデル平均・選択によるモデル化
第11回	題目:意思決定理論1 効用理論
第12回	題目:意思決定理論2 プロスペクト理論
第13回	題目:意思決定理論3 ベイジアンネットワーク
第14回	題目:意思決定の脳認知科学1 アイオアギャンブル課題
第15回	題目:意思決定の脳認知科学2 意思決定の脳内基盤

授業外における学習/Independent Study Outside of Class	E-learning教材を活用し、事前学習と復習を行う。
教科書・指定教材/Textbooks	特に指定しない。
参考図書・参考教材/Reference	繁樹算男「意思決定の認知統計学」(朝倉書店)
成績評価/Grading Policy	期末レポート80%、出席20%
出欠席及び受講に関するルール※/Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項/Special Note	本講義は対面講義です
実務経験のある教員による授業科目/Course conducted by instructors with practical experience	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

[English](#)

基本情報

時間割コード／Course Code	137249
開講区分(開講学期)／Semester	秋～冬学期
曜日・時間／Day and Period	木5
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】データサイエンスのためのプログラミング入門
開講科目名(英)／Course Name	Introduction to Programming for Data Science
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1M204
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	松原 繁夫
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	データサイエンス分野における主要言語Pythonを用い、データサイエンスのためのプログラミングの基本的概念と技法について学習します。
学習目標／Learning Goals	小規模な構造化データを処理するプログラムを作成できるようになる。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	
授業計画／Class Plan	第1回 Pythonの基礎 第2回 数値計算 第3回 データ操作 第4回 データ可視化 第5回 機械学習とは 第6回 分類問題 第7回 機械学習ライブラリの活用 第8回 ペアプログラミング 1 第9回 データ前処理 第10回 次元削減 第11回 モデル評価 第12回 アンサンブル学習 第13回 ペアプログラミング 2 第14回 SQLの基礎 第15回 バージョン管理 ペアワークを行う回があります。

授業外における学習／Independent Study Outside of Class	各回の講義内容について予復習する。レポート課題に取り組む。
教科書・指定教材／Textbooks	講義資料は、CLEを通じて配布する。
参考図書・参考教材／Reference	
成績評価／Grading Policy	小テスト（20％）、中間レポート（40％）、期末レポート（40％）
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	障がい等により本講義の受講に際し特別な配慮を要する場合は、所属の教務関係窓口（教務係、大学院係など）または全学教育推進機構等事務部横断教育係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に授業担当教員に申し出てください。
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報

時間割コード／Course Code	135314
開講区分(開講学期)／Semester	通年
曜日・時間／Day and Period	他
開講科目名／Course Name (Japanese)	【総合】数理・データサイエンス・AI活用PBL
開講科目名(英)／Course Name	PBL for Mathematical Modeling, Data Science and AI
ナンバリング／Course Numbering Code	13LASC1F215
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	1,2,3,4,5,6年
担当教員／Instructor	松原 繁夫,高野 渉,中澤 嵩
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	演習科目
授業の目的と概要／Course Objective	<p>近畿・中国・四国地方の国公立大学に所属している大学生・大学院生と共同でPBL (Problem Based Learning)に取り組み、数理・データ・AIを活用した一連のプロセスを、グループワークを通して体験すると共に、分析結果から起きている事象の意味合いを理解する。PBLの課題としては、文系/理系を問わず、学部生・大学院生を対象とした幅広いテーマを準備しています。また、期間内に他大学の学生との交流の場も設ける予定です。そして、最終日にはデータ解析の成果を参加大学の学生と共同で発表会を行います。2022年度は下記の課題を準備しています。</p> <p>「ジェスチャ―認識アプリを作ろう！」 課題提示：高野渉特任教授/大阪大学MMDS 課題内容：カメラ映像からジェスチャ認識アプリの作成を作成し、課題設計・データ収集・機械学習プログラミング・成果発表の一連の作業を体験する。 対象：学部1・2年生で簡単に機械学習を体験したい方 事前知識：特に無し 使用ソフト：Matlab（ライセンスとサンプルコードを事前配布）</p> <p>「実践！データサイエンティスト」 課題提示：日立システムズ 内容：実務水準の模擬案件3種から1つを選択し、データを活用した経営課題解決を体験していただきます。本課題を通じて統計・機械学習技法の実践レベルをご自身で自覚し、今</p>

後の学びの方向性を明確化いただくことを主眼に置いていま
す。

対象：学部2年生以上

事前知識：統計学(基本統計量、ヒストグラム、推定、検定)
または機械学習技法・Pythonプログラミング

使用ソフト：ExcelまたはPython

「コンペティション用課題に挑戦」

課題提示：Signateのweb siteから選択

対象：大学院生以上

事前知識：Pythonプログラミング。

使用ソフト：Python

【開催日程（日程変更の可能性あり）】

7月16日：ガイダンス（オンラインで開催，リアルタイムで
の出席は必須としない）

* 予備日7月24日（日）

2限：大学教員/企業から課題の内容を20分程度で説明

3-4限：チュートリアル（課題提示者から詳細な課題内容を
説明）

PBLスケジュール：9月15日～9月22日

～9/14 ガイダンス録画を事前学習

9/15 2-4限

9/16 2-4限

9/20 2-4限

9/21 2-4限

9/22 2-4限

* Office hour：9月20日4限（参加大学合同）

* 最終発表：9月22日2限～4限（参加大学合同）

学習目標／Learning Goals

数理・データ・AIを活用した一連のプロセスを体験し，
数理・データサイエンス・AIを活用することの意義を理解す
る

仮説や既知の問題が与えられた中で，必要なデータにあ
たりをつけ，データを収集・分析できる

分析結果を元に，起きている事象の背景や意味合いを理
解できる

AI技術を活用し，課題解決につなげることができる

履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite

～6月末：事前に，複数ある課題の中でどの課題に取り組み
たいかのアンケートを取りたいと思います。受講者宛にメー
ル連絡しますので適宜，対応するようにしてください。

7月16日（土）：課題提示をオンラインで行いますので出来
るだけ参加するようにお願い致します。

文系・理系，事前知識を問いません。課題の内容によって
Excelの使い方やPythonプログラミングの知識が求められる
ものがあります。

授業計画／Class Plan

第1回

題目:グループワーク1（1日目/2限）

第2回

題目:グループワーク2（1日目/3限）

第3回	題目:グループワーク3 (1日目/4限)
第4回	題目:グループワーク4 (2日目/2限)
第5回	題目:グループワーク5 (2日目/3限)
第6回	題目:グループワーク6 (2日目/4限)
第7回	題目:グループワーク7 (3日目/2限)
第8回	題目:グループワーク8 (3日目/3限)
第9回	題目:Office hour (3日目/4限) 同じ課題を扱っている他大学のグループと交流し 情報共有を行う
第10回	題目:グループワーク10 (4日目/2限)
第11回	題目:グループワーク11 (4日目/3限) 発表練習用のスライドを作成
第12回	題目:発表練習 (4日目/4限) 最終発表に向けて事前の発表練習を行う
第13回	題目:グループワーク12 (5日目/2限)
第14回	題目:最終発表 (5日目/3限) 参加大学の全ての学生が発表を行う
第15回	題目:講評 (5日目/4限) 参加大学の教員から講評

授業外における学習／Independent Study Outside of Class

7月16日のガイダンス後、各自でデータサイエンスに関する必要な知識や技術の習得を進めてください。不明な方は、6月末までに行う事前のアンケート等で担当教員に確認するようにしてください。

教科書・指定教材／Textbooks

参考図書・参考教材／Reference

課題毎に必要な資料/Matlab/Excel/Pythonサンプルコードを配布するので特に参考文献はありません。不明な点は、2・3回目のチュートリアルや9回目のoffice hourで課題提示者に質問してください。ただし、プログラミングのエラーや追加のデータ/資料収集等は各自で対処して下さい。

7月16日(土)に行う課題提示の内容は、オンデマンド共有します。

成績評価／Grading Policy

グループワークへの参加態度 (30%) , 発表会での発表 (40%) , 最終レポート (30%)
なお、無断欠席など正当な理由によらず欠席した場合は減点対象とします。

出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
特記事項／Special Note	課題に応じて、秘密保持契約にサインして頂く可能性が有ります。詳細は講義担当者にご確認ください。
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報

時間割コード／Course Code	090274
開講区分(開講学期)／Semester	春学期
曜日・時間／Day and Period	月2,月3
開講科目名／Course Name (Japanese)	知識工学
教室／Room	基/G509
開講科目名(英)／Course Name	Knowledge Engineering
ナンバリング／Course Numbering Code	09CSSS3M500
必修・選択／Required/Optional	選択C群（計算機科学・ソフトウェア科学コース）
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	4年
担当教員／Instructor	槇原 靖,中村 友哉,八木 康史
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としていません。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

[授業担当教員一覧](#)**詳細情報**

授業サブタイトル／Course Subtitle	知識工学
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	人工知能（A I : Artificial Intelligence）とは、人間のもつ知的な能力をシステムとして工学的に実現することを目指す研究分野である。本講義では、人工知能に関する基礎的手法をマスターし、知能ロボットの構築に向けて不可欠な要素技術に関する理解を深めることを目的とする。本講義の前半では、人工知能の定義・研究対象、そして探索を用いる問題解決を中心に述べる。後半では、知能ロボットによる環境情報のモデリング、画像データや行動データなどの時系列データに対するパターン認識基礎技術について述べる。
学習目標／Learning Goals	人工知能における問題解決の定式化を状態空間法や問題分割法を用いてできるようにする。また、ブラインド探索やヒューリスティック探索といった探索アルゴリズムを理解して、それらを用いることができるようにする。更に、人工知能の応用分野として、知能ロボットの環境モデリングやプランニング、パターン認識に関する技術を習得し、それらの基礎的なアルゴリズムの記述ができるようにする。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	情報科学科の講義では、「データベースシステム」と関連が深い。

上記の学習目標の達成に向けて、以下の15回の授業を実施する。但し、以下の項目は予定であり、状況に応じて変更することもあり得る。

第1回	題目:人工知能の概要
	担当教員:榎原 靖
第2回	題目:問題解決(1): 状態空間法
	担当教員:榎原 靖
第3回	題目:問題解決(2): 問題分割法
	担当教員:榎原 靖
第4回	題目:ブラインド探索
	担当教員:榎原 靖
第5回	題目:ヒューリスティック探索
	担当教員:榎原 靖
第6回	題目:動的計画法
	担当教員:榎原 靖
第7回	題目:ゲーム木の探索
	担当教員:榎原 靖
第8回	題目:第1回試験と解説
	担当教員:榎原 靖
第9回	題目:知能ロボットによる環境モデリング
	担当教員:中村 友哉
第10回	題目:行動プランニング
	担当教員:中村 友哉
第11回	題目:パターン認識基礎技術(1)
	担当教員:中村 友哉
第12回	題目:パターン認識基礎技術(2)
	担当教員:中村 友哉
第13回	題目:パターン認識基礎技術(3)
	担当教員:中村 友哉

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="836 0 943 159">第14回</td> <td data-bbox="943 0 1575 159"> 題目:パターン認識基礎技術(4)と応用 担当教員:中村 友哉 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="836 159 943 331">第15回</td> <td data-bbox="943 159 1575 331"> 題目:第2回試験と解説 担当教員:中村 友哉 </td> </tr> </table>	第14回	題目:パターン認識基礎技術(4)と応用 担当教員:中村 友哉	第15回	題目:第2回試験と解説 担当教員:中村 友哉
第14回	題目:パターン認識基礎技術(4)と応用 担当教員:中村 友哉				
第15回	題目:第2回試験と解説 担当教員:中村 友哉				
授業外における学習/Independent Study Outside of Class	講義中の演習問題の見直しなどを含めた復習を行うことが望ましい。				
教科書・指定教材/Textbooks	資料を適時配布				
参考図書・参考教材/Reference	G.Dudek他著「Computational Principles of Mobile Robotics」Cambridge University Press 2000 馬場口登・山田誠二著「人工知能の基礎(第2版)」オーム社 2015 越後富夫他著「人画像処理」オーム社 2007				
成績評価/Grading Policy	授業への参加態度と授業中に行う演習 50%, 試験 50%. ※新型コロナウイルス感染拡大防止に関連して、対面での試験実施が困難な場合には、レポート課題の提出で代替する場合があります。				
出欠席及び受講に関するルール※/Attendance and Student Conduct Policy*					
コメント/Other Remarks	可能な限り、事前知識がなくても理解できる講義をこころがける。				
特記事項/Special Note	<ul style="list-style-type: none"> ・本授業は基本的に毎回スライド資料を提供し、それに基づき授業を進めます。 ・原則として大阪大学の活動基準に記載のルールに従った上での対面実施を基本とします。 ※新型コロナウイルス感染拡大防止に関連して、Webexを利用した遠隔講義を実施する場合があります。遠隔講義の参加案内は、受講生宛にメールにて連絡予定です。 ・本科目の受講に際し特別な配慮を要する場合は、基礎工学研究科の教務係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に授業担当教員に申し出てください。 				
オフィスアワー/Office Hour	随時、メールで対応。				
キーワード/Keywords	人工知能 問題解決 探索 知能ロボット 行動プランニング パターン認識				
受講生へのメッセージ/Messages to Prospective Students	将棋の電王戦でコンピュータが人に勝利するようになるなど、人工知能は近年益々発展を遂げている学問分野であるので、本講義にてその基礎技術を習得し、将来に活かしてもらうことを期待する。				
実務経験のある教員による授業科目/Course conducted by instructors with practical experience					

教員氏名／Instructor Name

ふりがな／Name (hiragana)

槇原 靖

まきはら やすし

中村 友哉

なかむら ともや

八木 康史

やぎ やすし

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

[English](#)

基本情報

時間割コード／Course Code	090388
開講区分(開講学期)／Semester	春～夏学期
曜日・時間／Day and Period	月3
開講科目名／Course Name (Japanese)	統計解析
教室／Room	基/B103
開講科目名(英)／Course Name	Statistical Analysis
ナンバリング／Course Numbering Code	09MASC3M201
必修・選択／Required/Optional	選択（数理科学コース）
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	4年
担当教員／Instructor	鈴木 讓
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としていません。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

[授業担当教員一覧](#)

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	カーネルの数理と深層学習への応用
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	機械学習のためのカーネルの数理について学び、最後に深層学習への応用を議論する。最初に、カーネルの理解に必要な数学(関数解析)を理解し、カーネル回帰、サポートベクトルマシン、スプライン、主成分分析、独立性検定、因果推論などの応用事例をプログラムで実行させて理解する。
学習目標／Learning Goals	(1) 技術者として必要な、数学的ロジックを構築する (2) 種々の概念を抽象的(数学的)にも、具体的(プログラミング的)にもとらえられるようにする
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	ノートパソコンを持参のこと。R言語またはPythonを習得していない場合、最短で習得する(GWあけまで)ビデオを提供する。
授業計画／Class Plan	1. 正定値カーネル 2. Bochnerの定理 3. Hilbert空間 4. 線形作用素 5. コンパクト作用素 6. 再生核ヒルベルト空間 7. Mercerの定理

	8. カーネル計算の実際 9. 計算量の低減 10. MMD 11. HSIC 12. 特性カーネル、普遍カーネル、経験過程 13. 深層学習の表現 14. 深層学習における汎化 15. 深層学習における最適化
授業外における学習／Independent Study Outside of Class	簡単な演習問題を100問解く。R言語もしくはPythonによるプログラムの理解が40%程度、簡単な数式の導出が60%程度。ビデオなどで、可能な限りヒントを提供する。
教科書・指定教材／Textbooks	鈴木讓「カーネルの機械学習への応用 with Python」または「カーネルの機械学習への応用 with R」(共立出版)
参考図書・参考教材／Reference	機械学習の数理100問シリーズ「統計的機械学習の数理100問with R」、「統計的機械学習の数理100問with Python」「スパース推定の数理100問with R」「スパース推定の数理100問with Python」
成績評価／Grading Policy	演習問題100問
出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*	
コメント／Other Remarks	データ科学特論II (8/25-8/31の集中講義)で、国内外の著名な先生方をお招きして、深層学習の数理に関する講義をしていただきます。若干アドバンストな内容を含むかもしれませんが、本講義を受講すれば、違和感なく理解できるものと思われれます。
特記事項／Special Note	障がい等により本科目の受講に際し特別な配慮を要する場合は、基礎工学研究科の大学院係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に授業担当教員に申し出てください。
オフィスアワー／Office Hour	slackで、常時質問できるようにします。
キーワード／Keywords	
受講生へのメッセージ／Messages to Prospective Students	2022年4月開講分も、オンラインで講義を行います。吹田の学生も履修できます。CLEのCollaborate Ultraで行います。
実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience	

授業担当教員

教員氏名／Instructor Name	ふりがな／Name (hiragana)
鈴木 讓	すずき じょう

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報

時間割コード／Course Code	090173
開講区分(開講学期)／Semester	春～夏学期
曜日・時間／Day and Period	水2
開講科目名／Course Name (Japanese)	社会数理 B
教室／Room	基/B303
開講科目名(英)／Course Name	Social Mathematics B
ナンバリング／Course Numbering Code	09MASC3F206,09MAPH3F206
必修・選択／Required/Optional	選択（数理科学コース）、選択II（物性物理科学コース）
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	4年
担当教員／Instructor	関根 順
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としていません。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

[授業担当教員一覧](#)

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	数理ファイナンス入門			
開講言語／Language of the Course	日本語			
授業形態／Type of Class	講義科目			
授業の目的と概要／Course Objective	有限確率空間の離散時間金融市場モデルの定式化を行い、その上で数理ファイナンス入門講義を行う。さらに、ブラウン運動の導入や確率解析(stochastic calculus)の速成コースを学んだ後、連続時間金融市場モデル（ブラック・ショールズモデル）の導入を行う。			
学習目標／Learning Goals	<ul style="list-style-type: none"> ・ 離散金融市場モデル上での無裁定に基づく価格付け理論を理解できる。 ・ 離散時刻マルチンゲールの基本的性質を理解できる。 ・ ブラウン運動や確率解析の基本的結果を理解できる。 ・ 伊藤の公式を理解し使いこなすことができる。 			
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	線形代数、初等的確率論の知識を仮定する。測度論ベースの確率論の知識があると望ましいが前提とはしない。			
授業計画／Class Plan	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">第1回</td> <td>題目:準備：条件付期待値、確率過程、マルチンゲール</td> </tr> <tr> <td>担当教員：</td> </tr> </table>	第1回	題目:準備：条件付期待値、確率過程、マルチンゲール	担当教員：
第1回	題目:準備：条件付期待値、確率過程、マルチンゲール			
	担当教員：			

第2回	題目:Cox-Ross-Rubinstein(2項多期間)モデル
	担当教員:
第3回	題目:金融派生証券、裁定機会、無裁定価格
	担当教員:
第4回	題目:測度変換、同値マルチンゲール測度
	担当教員:
第5回	題目:金融派生証券の複製、マルチンゲール変換
	担当教員:
第6回	題目:市場の完備性とマルチンゲール表現定理、後退方程式
	担当教員:
第7回	題目:CRRモデルからBSM(ブラック・ショールズ・マートン)モデルへ
	担当教員:
第8回	題目:ブラウン運動と指数ブラウン運動
	担当教員:
第9回	題目:確率解析への速成コース(1) 確率積分
	担当教員:
第10回	題目:確率解析への速成コース(2) 伊藤過程、伊藤の公式
	担当教員:
第11回	題目:確率解析への速成コース(3) 伊藤の公式の応用:ブラウン運動の特徴づけ、Cameron-Martin-Maruyama-Girsanovの定理
	担当教員:
第12回	題目:ブラック・ショールズ・マートン理論(1) 連続時間金融市場モデル
	担当教員:
第13回	題目:ブラック・ショールズ・マートン理論(2) 金融派生証券の価格付けとヘッジング
	担当教員:
第14回	題目:ブラック・ショールズの偏微分方程式
	担当教員:

第15
回

題目:まとめ

担当教員:

授業外における学習/Independent Study Outside of Class

講義の復習は必須である。
また、講義内で演習・練習問題を随時出題する予定なのでこれに積極的に取り組むことが理解の手助けになるはずである。

教科書・指定教材/Textbooks

CLEに随時資料(講義ノート)をアップロードする。

参考図書・参考教材/Reference

Elliott, R.J. and Kopp, P.E. "Mathematics of Financial Markets"
Lamberton, D. and Lapeyre, B. "Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance"

成績評価/Grading Policy

CLEで出題する課題に対するレポート等により総合的に評価する。

出欠席及び受講に関するルール※/Attendance and Student Conduct Policy*

コメント/Other Remarks

特記事項/Special Note

本科目の受講に際し特別な配慮を要する場合は、基礎工学研究科の教務係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に授業担当教員に申し出てください。

オフィスアワー/Office Hour

水曜 16:20~

キーワード/Keywords

受講生へのメッセージ/Messages to Prospective Students

実務経験のある教員による授業科目/Course conducted by instructors with practical experience

授業担当教員

教員氏名/Instructor Name

ふりがな/Name (hiragana)

関根 順

せきね じゅん

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール: 令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

基本情報	
時間割コード／ Course Code	090673
開講区分(開講学期) ／Semester	春～夏学期
曜日・時間／Day and Period	月6
開講科目名／Course Name (Japanese)	データ科学
教室／Room	基/Sky
開講科目名(英)／ Course Name	Foundation and application of data science (statistics and machine learning)
ナンバリング／ Course Numbering Code	09CHEM3F206,09CHEN3F206,09CSSS3F206,09MASC3F206,09MESC3F206,09BIEN3F206,09INSS3F206,09ELEC3F206,09MAPH3F206
必修・選択／ Required/Optional	
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	4年
担当教員／ Instructor	寺田 吉吉
メディア授業科目／ Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

[授業担当教員一覧](#)

詳細情報	
授業サブタイトル／Course Subtitle	データ科学と機械学習の基礎と実際
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	近年、データに基づく科学（データ科学）は、急速に発達し、自然科学・社会科学を問わず多くの分野において重要な役割を担っている。例えば、ブラックホール（シャドウ）の撮影には、本講義で紹介する回帰分析と正則化法が重要な役割を担っている。データの取得方法は学問分野や研究対象に依拠することが多いが、データ解析の方法と考え方には普遍性がある。そのため、本講義では、データ解析を研究の道具として実際に使う学生を対象に、最新の方法を含む様々なデータ解析法の基礎、RやPythonでの使い方（google colabを用いて説明する予定）、注意事項等を実際の応用例を示しながら講述する。
学習目標／Learning Goals	<ul style="list-style-type: none"> 自身の学問分野（特に特別研究、将来の修士論文や博士論文）において適切なデータ解析ができるようになる データ解析法を数学的に正しく理解し、dos and don'ts が分かるようになる。
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	統計数学A, Bを受講していることが望ましい。
授業計画／Class Plan	第1回 序 第2回 線型回帰分析 その1（最小二乗推定量と幾何的な解釈） 第3回 線型回帰分析 その2（推定量の基本的性質と統計的推測） 第4回 分類問題 その1（判別法の一般理論、k-NN、正規判別、Naive Bayes） 第5回 分類問題 その2（ロジスティック回帰と統計的推測） 第6回 リスクの分解とBias-Variance tradeoff 第7回 様々な正則化法（Ridge, Lasso, Elastic-Netなど） 第8回 線型モデルを超えて（多項式回帰とその問題点、スプライン） 第9回 カーネル法入門 第10回 決定木に基づく方法（Bagging, Boosting, Random Forests） 第11回 ベイズ統計とモンテカルロ法 第12回 MCMC入門と画像復元への応用 第13回 ガウス過程回帰とベイズ最適化

第14回 ニューラルネットワークと深層学習
 第15回 教師なし学習（様々な次元縮約法とクラスタリング法）

授業外における学習/Independent Study Outside of Class	主として講義の復習。
教科書・指定教材/Textbooks	特に指定しない。 詳細な講義資料を配布する。
参考図書・参考教材/Reference	<ul style="list-style-type: none"> James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. (2013) An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer.http://faculty.marshall.usc.edu/gareth-james/ISL/index.html Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009) The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (Second Edition), Springer.https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/ Efron, B. and Hastie, T. (2016) Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence, and Data Science, Cambridge University Press.https://web.stanford.edu/~hastie/CASI_files/PDF/casi.pdf
成績評価/Grading Policy	演習課題への取り組み及びレポート(80%)により評価する。 これにクラス内での積極的な活動の評価点(20%)を加える。
出欠席及び受講に関するルール※/Attendance and Student Conduct Policy*	
コメント/Other Remarks	本年度はCLE Blackboard ultraを用いたオンライン開催（リアルタイム配信）です。
特記事項/Special Note	
オフィスアワー/Office Hour	
キーワード/Keywords	統計学, 機械学習, 人工知能
受講生へのメッセージ/Messages to Prospective Students	
実務経験のある教員による授業科目/Course conducted by instructors with practical experience	

授業担当教員

教員氏名/Instructor Name	ふりがな/Name (hiragana)
データがありません	

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

[English](#)

基本情報

時間割コード／Course Code	090047
開講区分(開講学期)／Semester	秋～冬学期
曜日・時間／Day and Period	月4
開講科目名／Course Name (Japanese)	データ構造とアルゴリズム
教室／Room	基/G516
開講科目名(英)／Course Name	Data Structures and Algorithms
ナンバリング／Course Numbering Code	09CSSS2M102,09MASC2M102
必修・選択／Required/Optional	必修（計算機科学・ソフトウェア科学コース）、選択（数理学科コース）
単位数／Credits	2.0
年次／Student Year	2,3,4年
担当教員／Instructor	増澤 利光,泉 泰介
メディア授業科目／Course of Media Class	非該当

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としていません。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

[授業担当教員一覧](#)

詳細情報

授業サブタイトル／Course Subtitle	データ構造とアルゴリズム
開講言語／Language of the Course	日本語
授業形態／Type of Class	講義科目
授業の目的と概要／Course Objective	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・利用されている。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、および、計算の手間を客観的に評価する方法を理解し、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身につけることを目的とする。
学習目標／Learning Goals	1. 基本的なデータ構造とアルゴリズムを実装できる 2. 自らデータ構造とアルゴリズムを設計できる 3. 計算の手間を考慮して、目的に応じた適切なアルゴリズムの選択ができる
履修条件・受講条件／Requirement / Prerequisite	「プログラミング A, B」で履修するC言語や基本的なプログラムに関する知識を前提とする。
授業計画／Class Plan	以下の授業計画で講義を進める。ただし、変更することもあり得る。

第1回	題目:アルゴリズムと計算量
	担当教員:増澤
第2回	題目:探索アルゴリズム 逐次探索、m-ブロック法、2分探索法、ハッシュ法
	担当教員:増澤
第3回	題目:基本的データ構造 リスト、スタック、キュー、ヒープ
	担当教員:増澤
第4回	題目:動的探索アルゴリズム(1) 2分探索木
	担当教員:増澤
第5回	題目:動的探索アルゴリズム(2) 平衡2分探索木、動的ハッシュ法
	担当教員:増澤
第6回	題目:ソートングアルゴリズム(1) バブルソート、セレクションソート、インサージョンソート、シェルソート
	担当教員:増澤
第7回	題目:ソートングアルゴリズム(2) ヒープソート、クイックソート、サンプルソート
	担当教員:増澤
第8回	題目:ソートングアルゴリズム(3) マージソート、ソートの時間計算量の下界、基底法
	担当教員:増澤
第9回	題目:中間確認テストと解説
	担当教員:増澤
第10回	題目:グラフアルゴリズム(1) グラフの探索
	担当教員:泉
第11回	題目:グラフアルゴリズム(2) 最短経路、最大流
	担当教員:泉
第12回	題目:文字列アルゴリズム ラビン-カーブ法など
	担当教員:泉
第13回	題目:アルゴリズムの設計手法(1) グリーディ法、動的計画法、分割統治法など
	担当教員:泉

	第14回 題目:アルゴリズムの設計手法(2) 近似アルゴリズム、局所探索、分枝限定法など 担当教員:泉
	第15回 題目:演習と解説 担当教員:泉
	第16回 題目:期末確認テスト 担当教員:泉
授業外における学習/Independent Study Outside of Class	毎回CLEによる自宅学習のための課題(ミニレポート)を出すので、回答すること。
教科書・指定教材/Textbooks	浅野,増澤,和田著「アルゴリズム論」オーム社 2003
参考図書・参考教材/Reference	上記教科書にリストがある。
成績評価/Grading Policy	授業内に行う中間確認テスト(35%)、期末確認テスト(35%)、ミニレポート(30%)で評価する
出欠席及び受講に関するルール※/Attendance and Student Conduct Policy*	
コメント/Other Remarks	講義では、アルゴリズムの動作の理解を容易にするために、アルゴリズムの動作の様子を計算機で表示するなどの工夫をしている。 ミニレポートの課題提示、レポート収集には大阪大学CLEを利用する。
特記事項/Special Note	本授業は毎回スライド資料を提供し、それに基づき授業を進めます。CLEに提示するビデオ教材と課題(ミニレポート)で学習を進めるオンライン講義とすることがあります。 本科目の受講に際し特別な配慮を要する場合は、基礎工学研究科の教務係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に授業担当教員に申し出てください。
オフィスアワー/Office Hour	メールで連絡してください。必要に応じて、オンライン面談を実施します。
キーワード/Keywords	データ構造、アルゴリズム、ハッシュ、ソート、文字列マッチング、グラフアルゴリズム
受講生へのメッセージ/Messages to Prospective Students	
実務経験のある教員による授業科目/Course conducted by instructors with practical experience	

授業担当教員

教員氏名/Instructor Name	ふりがな/Name (hiragana)
増澤 利光	ますざわ としみつ
泉 泰介	いずみ たいすけ

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール: 令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

<<最終更新日：2023年03月24日>>

基本情報

時間割コード	137263
開講区分(開講学期)	秋～冬学期
曜日・時間	他
開講科目名	【総合】文理融合に向けた数理科学 II
教室	
開講科目名(英)	Mathematical Science toward integration of arts and sciences II
ナンバリング	13LASC1F200
単位数	2.0
年次	1,2,3,4,5,6年
担当教員	朝倉 暢彦
メディア授業科目	該当（学部学生がメディア授業科目を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。）

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としています。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

基本項目

履修対象	全学部
講義室	
備考	

詳細情報

授業サブタイトル	
開講言語	日本語
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	昨今、数理科学、データ科学とAIは、社会科学分野から理工学分野、実社会に至るまで、幅広く活用されている。本講義で分かりやすく、数理・データ科学・AIのリテラシーレベルを習得する。
学習目標	<p>実データ、実課題を用いた演習など、社会での実例も題材に数理・データサイエンス・AIを活用できるようになる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教師あり学習と教師なし学習の違いを理解する ・文章（テキスト）や画像がデータとして処理できることを理解する ・データ利活用のための簡単な前処理（データ結合、データクレンジング、名寄せ）を理解する ・データ・AIを活用した一連のプロセスを体験し、データ・AI利活用の流れ（進め方）を理解する 例）仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替、新規生成など ・課題設定、データ収集、分析手法選択、解決施策に唯一の正解はなく、様々なアプローチが可能であることを理解する ・時系列データがもつトレンド、周期性、ノイズについて理解する
履修条件・受講条件	
授業計画	<p>※この講義は全てオンデマンドで実施されます</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンス 【教師なし学習】 2. 階層クラスタリング 3. K-means・混合ガウスモデル 4. 多次元データの次元削減・可視化 【教師あり学習】 5. 重回帰・ロジスティック回帰 6. サポートベクターマシン・正則化 7. アンサンブル学習（ランダムフォレスト） 8. 不均衡データ処理

	【テキスト・画像解析】 9. 潜在意味解析 10. トピックモデル 11. 画像圧縮と特徴解析 12. 画像分類 【時系列分析】 13. トレンド・周期性 14. 状態空間モデル・カルマンフィルター 15. 隠れマルコフモデル
授業外における学習	講義で説明したデータ解析手法について、RまたはPythonを用いて実装する。
教科書・指定教材	数理人材育成協会／データサイエンスリテラシー／培風館／ISBN978-4-563-01613-5
参考図書・参考教材	
成績評価	中間レポート60%（3回のレポート提出で各20%），期末試験40%
出欠席及び受講に関するルール※	
特記事項	オンデマンドにて講義を実施
実務経験のある教員による授業科目	

授業担当教員

教員氏名	所属・職名・講座名	e-mail
朝倉暢彦	数理・データ科学教育研究センター	asakura@sigmath.es.osaka-u.ac.jp

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

<<最終更新日：2023年03月24日>>

基本情報

時間割コード	137215
開講区分(開講学期)	秋～冬学期
曜日・時間	他
開講科目名	【総合】情報探索入門
教室	
開講科目名(英)	Introduction to Information Retrieval
ナンバリング	13LASC1M100
単位数	2.0
年次	1,2,3,4,5,6年
担当教員	竹村 治雄,吉野 元,白井 詩沙香
メディア授業科目	該当(学部学生がメディア授業科目を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。)

※メディア授業科目について

授業回数の半数以上を、多様なメディアを高度に利用して教室等以外の場所で行う授業を「メディア授業科目」としていません。

学部学生が「メディア授業科目」を卒業要件に算入できるのは60単位が上限です。

なお、非該当の場合であっても、メディアを利用した授業を実施する場合があります。

基本項目

履修対象	全学部
講義室	
備考	

詳細情報

授業サブタイトル	
開講言語	日本語
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	高度情報化社会の構成員としての大学生にふさわしい情報探索手法に関する基礎知識、実践的知識、原理、本質等を理解し、様々な情報を必要に応じて十分な精度と正確性で探索できるスキルを習得する
学習目標	情報探索の基盤であるインターネット、データベースの原理について理解し説明できる。 自分の求める情報を十分な精度と正確性を持って、インターネットやデータベースから検索することができる。 検索した情報を可視化したり、分析したりする手法について説明でき、簡単な可視化や分析ができる。
履修条件・受講条件	情報社会基礎/情報科学基礎の内容について理解していること。
授業計画	<p>第1回 ガイダンス(情報探索とは)</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> この授業で取り扱う情報探索の概要について理解する。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 授業ガイダンス(科目目標、授業形態、課題等) 情報の探索の概要 書誌情報の検索、インターネット検索、データベース検索などの概要 関連する著作権に関する説明 <p>演習項目</p> <ul style="list-style-type: none"> 図書館 インターネット検索の結果はいつも同じ？ <p>第2回, 第3回 インターネットの仕組み</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ネットワークの集合体であるインターネットの通信の基本原理を学び、誰でもがネットワークに接続できる状況の利便性と安全性について理解する。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> インターネットの歴史

	<ul style="list-style-type: none"> ・通信の基本、回線交換、パケット交換 ・MACアドレス、IPアドレス、IPV4、IPV6 ・名前解決、DNSの原理 ・URLとは <p>第4回、第5回 データベースの基礎</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々なデータベースの仕組みについて学習し、その上でSQLを用いた検索を体験する。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データベースとは、 ・RDBの考え方 ・SQLによる検索方法を学ぶ <p>第6回、第7回 インターネット検索</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Google検索などの仕組みを学習し、様々な条件での検索をできるようになると同時にこれらの情報の真贋を確かめる方法について考える。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検索エンジンの原理や先進的検索方法（画像検索など）の原理 <p>第8回、第9回 教育情報の検索と再利用</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネット上で公開されている様々な教育コンテンツについてその内容と特徴を説明できるようになる。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・OER/MOOCなどを実際に体験する。自分の専門分野の教育コンテンツを検索する。 ・著作権とCreative Commons ・公衆送信権 <p>第10回、第11回 論文情報の検索</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文献検索や論文情報の検索方法を説明できる ・DOIについて説明できる。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・論文情報データベースの事例紹介と検索方法の説明 <p>第12回, 第13回</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インターネット上のオープンデータについて知る。オープンデータの狙いを理解する。 <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々なオープンデータの紹介、考え方の進化、ほか <p>第13回、第14回</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オープンデータを用いて、情報の可視化や分析ができるようになる <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オープンデータを用いた情報の可視化 ・簡単な統計分析を体験する。 <p>第15回 講義の振り返りと授業内テスト</p>
授業外における学習	講義の内容についての予習と復習としての演習を授業時間外に行うことが求められる。
教科書・指定教材	教材は、授業支援システムCLE上で公開する。
参考図書・参考教材	特になし、
成績評価	成績評価は、各オンライン学習での確認テスト（出席点25%）と中間テスト(25%)、期末テスト(25%)、レポート課題(25%)で総合的に行う。
出欠席及び受講に関するルール※	
特記事項	本授業は、全ての授業を授業支援システムCLEを用いてインターネット上で受講するメディア授業科目です。そのため、特定の講義の曜日や時限は割り当てられていませんが、第15回授業の公開の一週間後までにすべての教材を学習し、すべての課題の提出と期末テストを受講する必要があります。学習ペースは各自で調整して工夫してください。
実務経験のある教員による授業科目	

授業担当教員

教員氏名	所属・職名・講座名	e-mail
------	-----------	--------

竹村治雄	サイバーメディアセンター、教授	takemura@cmc.osaka-u.ac.jp
------	-----------------	----------------------------

学生への注意書き

※出欠席及び受講に関するルール：令和5年度以降のシラバス項目 / *Attendance and Student Conduct Policy: field available from FY2023

カリキュラムマップ（2024年度応用基礎レベル）

基礎工学部

修了要件

選択必修科目 2 単位、選択科目 2 単位以上、計 4 単位以上修得

大阪大学 数理・DS・AI応用基礎教育プログラム

全学共通 教育科目	選択必修科目	<ul style="list-style-type: none">▶ データ科学のための数理▶ データ・AIエンジニアリング基礎
	選択科目	<ul style="list-style-type: none">▶ データサイエンスの基礎Ⅰ▶ データサイエンスの基礎Ⅱ▶ データ解析の実際▶ データ科学と意思決定▶ データサイエンスのためのプログラミング入門▶ 数理・データサイエンス・AI活用PBL▶ 文理融合に向けた数理科学Ⅱ▶ 情報探索入門
専門科目 (基礎工学部)		<ul style="list-style-type: none">▶ 知識工学▶ 統計解析▶ 社会数理 B▶ データ科学▶ データ構造とアルゴリズム

取組概要

大阪大学 数理・DS・AI応用基礎教育プログラム

実施機関

- **MMDS 数理・データ科学教育研究センター**
プログラム運営責任者：鈴木 貴（副センター長）
専任教員：6名 兼任教員：64名
所属教員による講義・教材開発・FD

協力機関

- 数理・DS・AI教育西日本アライアンス**
（西日本10大学の部局間協定・大学間共同PBL）
- 一般社団法人 数理人材育成協会**
教材共同開発・社会人教育からのフィードバック

評価機関

MMDSアドバイザー会議

- 学内責任者：田中敏宏（大阪大学副学長・理事）
- 学外有識者（令和6年度現在）
 - 一般財団法人 阪大微生物病研究会 理事長
 - 近畿経済産業局 地域経済部長
 - ダイキン工業（株）社友

カリキュラムマップ（2024年度応用基礎レベル）

