

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

学部・学科単位のプログラム

選択必修科目（下記1、2）から2単位、選択科目（下記3~18）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.応用数学5、10.ゲノム情報学、11.文理融合に向けた数理科学Ⅱ、12.情報探索入門、13.応用数学7（情報システム論）、14.応用数学9、15.統計力学1、16.数値計算法、17.現代ゲノム研究概説、18.化学プログラミング

③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	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
データ科学のための数理	2		全学開講	○	○	○	○								
データ・AIエンジニアリング基礎	2		全学開講	○	○	○	○								

④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	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	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		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												
データ・AIエンジニアリング基礎	2		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												

⑤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	必修	開講状況	単位数	必修	開講状況
データ科学のための数理	2		全学開講			
データ・AIエンジニアリング基礎	2		全学開講			

⑥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	情報探索入門	その他
数理・データサイエンス・AI活用PBL	その他	応用数学7（情報システム論）	その他
データ解析の実際	その他	応用数学9	その他
ゲノム情報学	その他	統計力学1	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	数値計算法	その他
データ科学と意思決定	データサイエンス応用基礎	現代ゲノム研究概説	その他
データサイエンスのためのプログラミング入門	その他	化学プログラミング	その他
応用数学5	その他		
文理融合に向けた数理科学Ⅱ	AI応用基礎		

⑦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>	<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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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>
<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>	<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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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> <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)</p> <p>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>
<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>	<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>

⑧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。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

[https://www-mmds.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/faculty/certification\\_program/ouyoukiso-level/subject/index.html](https://www-mmds.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/faculty/certification_program/ouyoukiso-level/subject/index.html)

&lt;&lt;最終更新日：2022年09月01日&gt;&gt;

[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	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

&lt;&lt;最終更新日：2022年09月01日&gt;&gt;

[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>
<b>授業外における学習／Independent Study Outside of Class</b>	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。
<b>教科書・指定教材／Textbooks</b>	講義資料は、CLEを通じて配布する。
<b>参考図書・参考教材／Reference</b>	
<b>成績評価／Grading Policy</b>	小テスト（45%）、期末レポート（55%）
<b>出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*</b>	
<b>特記事項／Special Note</b>	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。
<b>実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience</b>	

#### 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
<b>授業外における学習／Independent Study Outside of Class</b>	Eラーニング教材による復習
<b>教科書・指定教材／Textbooks</b>	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
<b>参考図書・参考教材／Reference</b>	
<b>成績評価／Grading Policy</b>	期末レポート80%，出席20%
<b>出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*</b>	
<b>特記事項／Special Note</b>	本講義は対面講義です
<b>実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience</b>	

### 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）
<b>授業外における学習／Independent Study Outside of Class</b>	Eラーニング教材による事前学習と復習（必須）
<b>教科書・指定教材／Textbooks</b>	### 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。 <a href="https://youtu.be/zmqBUrXpwwg">https://youtu.be/zmqBUrXpwwg</a>
<b>参考図書・参考教材／Reference</b>	
<b>成績評価／Grading Policy</b>	期末レポート50%，出席20%，Eラーニング 30%
<b>出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*</b>	
<b>特記事項／Special Note</b>	本講義は対面講義です
<b>実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience</b>	

#### 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	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  16 ペアワークを行う回があります。

<b>授業外における学習／Independent Study Outside of Class</b>	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。
<b>教科書・指定教材／Textbooks</b>	講義資料は、CLEを通じて配布する。
<b>参考図書・参考教材／Reference</b>	
<b>成績評価／Grading Policy</b>	小テスト（20％）、中間レポート（40％）、期末レポート（40％）
<b>出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*</b>	
<b>特記事項／Special Note</b>	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。
<b>実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience</b>	

### 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）

<b>第3回</b>	題目:グループワーク3 (1日目/4限)
<b>第4回</b>	題目:グループワーク4 (2日目/2限)
<b>第5回</b>	題目:グループワーク5 (2日目/3限)
<b>第6回</b>	題目:グループワーク6 (2日目/4限)
<b>第7回</b>	題目:グループワーク7 (3日目/2限)
<b>第8回</b>	題目:グループワーク8 (3日目/3限)
<b>第9回</b>	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
<b>第10回</b>	題目:グループワーク10 (4日目/2限)
<b>第11回</b>	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
<b>第12回</b>	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
<b>第13回</b>	題目:グループワーク12 (5日目/2限)
<b>第14回</b>	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
<b>第15回</b>	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。

<b>出欠席及び受講に関するルール※／Attendance and Student Conduct Policy*</b>	
<b>特記事項／Special Note</b>	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。
<b>実務経験のある教員による授業科目／Course conducted by instructors with practical experience</b>	

**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01月31日>>

## 基本情報

時間割コード	040012
開講区分(開講学期)	春～夏学期
曜日・時間	水4
開講科目名	応用数理学 5
教室	理/D307
開講科目名(英)	Applied Mathematics 5
ナンバリング	04MATH4F111
単位数	2.0
年次	4年
担当教員	盛田 健彦
メディア授業科目	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。

## 基本項目

サブタイトル	
履修対象	数学科 4年次 選択
開講時期	7セメスター

## 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	保険・年金事業においては統計・確率論および金利に対する数理を基礎とする保険数学(Actuarial Mathematics)が用いられており、近年では金融業務全般でも活用が進められている。本講義ではその基礎となる生命保険価格の算定方法等について、基礎的な確率論を踏まえた上で、保険数学への応用について学習する。
学習目標	生命保険の数理計算の基本的な手法について理解することができる。
履修条件・受講条件	確率の初歩的な知識（平均・分散・確率変数等）を有していること。
授業計画	<p>まず生命保険の基礎概念を紹介した後、基礎的な確率論を踏まえながら保険数学の基礎となる利息、生命関数、保険料および責任準備金について講義する。さらに、様々な保険商品への応用や実務上の取り扱いについて、アクチュアリーの実務的視点をまじえて講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生命保険の基礎知識</li> <li>2. 利息の計算 その1（資金の時間価値、単利と複利、実利率と名称利率、現価率と割引率、利力等）</li> <li>3. 利息の計算 その2（確定年金、変動年金、元利均等返済、減債基金等）</li> <li>4. 余命の確率分布（生存関数、生存率と死亡率、死力、平均余命、死亡法則等）</li> <li>5. 生命表（生命表の分類、定常状態等）</li> <li>6. 生命保険モデル（主要な保険の一時払純保険料、保険金現価の分散、再帰式等）</li> <li>7. 生命年金モデル（終身年金・有期年金等の一時払純保険料、年金現価の分散、計算基数等）</li> <li>8. 平準払純保険料（収支相等の原則、保険料分割払・連続払、保険料返還付保険、パーセントイル保険料等）</li> <li>9. 責任準備金 その1（純保険料式責任準備金、過去法と将来法、再帰式と保険料分解等）</li> <li>10. 責任準備金 その2（主要商品の責任準備金、収益・リスク管理に関する話題等）</li> <li>11. 責任準備金 その3（責任準備金に関する発展的な話題）</li> <li>12. 多重脱退モデル（脱退率、多重脱退表、脱退力、純保険料、責任準備金）</li> <li>13. 営業保険料（保険料計算基礎、付加保険料等）</li> </ol>

- 14. 保険数理の応用（アクチュアリーの実務の話題）
- 15. まとめ
- 16. 期末試験

上の項目の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり、変更することがある。

<b>第1回</b>	題目:はじめに
	導入と生命保険の基礎知識
	担当教員:
<b>第2回</b>	題目:利息の計算 その1
	資金の時間価値、単利と複利、実利率と名称利率、現価率と割引率、利力等
	担当教員:
<b>第3回</b>	題目:利息の計算 その2
	確定年金、変動年金、元利均等返済、減債基金等
	担当教員:
<b>第4回</b>	題目:余命の確率分布
	生存関数、生存率と死亡率、死力、平均余命、死亡法則等
	担当教員:
<b>第5回</b>	題目:生命表
	生命表の分類、定常状態等
	担当教員:
<b>第6回</b>	題目:生命保険モデル
	主要な保険の一時払純保険料、保険金現価の分散、再帰式等
	担当教員:
<b>第7回</b>	題目:生命年金モデル
	終身年金・有期年金等の一時払純保険料、年金現価の分散、計算基数等
	担当教員:
<b>第8回</b>	題目:平準払純保険料
	収支相等の原則、保険料分割払・連続払、保険料返還付保険、パーセントイル保険料等
	担当教員:
<b>第9回</b>	題目:責任準備金 その1
	純保険料式責任準備金、過去法と将来法、再帰式と保険料分解等
	担当教員:
<b>第10回</b>	題目:責任準備金 その2
	主要商品の責任準備金、収益・リスク管理に関する話題等
	担当教員:
<b>第11回</b>	題目:責任準備金 その3
	責任準備金に関する発展的な話題
	担当教員:
<b>第12回</b>	題目:多重脱退モデル
	脱退率、多重脱退表、脱退力、純保険料、責任準備金
	担当教員:
<b>第13回</b>	題目:営業保険料
	保険料計算基礎、付加保険料等
	担当教員:
<b>第14回</b>	題目:保険数理の応用
	アクチュアリーの実務の話題
	担当教員:
<b>第15回</b>	題目:まとめ
	まとめ

	担当教員 :
	題目:期末試験
<b>第16回</b>	
	担当教員 :
<b>授業外における学習</b>	授業内容を復習し、用語の意味を確認し、授業のポイントを整理しておくこと。
<b>教科書・指定教材</b>	京都大学理学部アクチュアリーサイエンス部門編「アクチュアリーのための生命保険数学入門」(岩波書店) ISBN:ISBN978-4-00-006280-0 その他、必要に応じて、講義中に配付する。
<b>参考図書・参考教材</b>	二見 隆「生命保険数学 上巻・下巻」日本アクチュアリー会
<b>成績評価</b>	教育目標の達成度を試験、レポートなどにより総合的に評価する。 試験(学習目標全般) : 70% その他(レポート, 学習への参加度等) : 30%
<b>出欠席及び受講に関するルール※</b>	
<b>コメント</b>	担当教員は日本アクチュアリー会を通して派遣されています。
<b>特記事項</b>	対面で実施します。受講にはマスクの着用が必要です。状況により変更が生じた場合は掲示等で通知します。
<b>オフィスアワー</b>	
<b>受講生へのメッセージ</b>	
<b>実務経験のある教員による授業科目</b>	日本アクチュアリー会派遣講師による授業。統計・確率論および金利に関する数理を基礎とする生命保険価格の算定方法等の保険数学の基礎に加え、様々な保険商品への応用や実務上の取り扱いについて、アクチュアリーの実務的視点をまじえて講義を行う。

## 授業担当教員

教員氏名	居室	内線	FAX	e-mail
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

<<最終更新日：2023年01月13日>>

## 基本情報

時間割コード	040590
開講区分(開講学期)	秋～冬学期
曜日・時間	金4
開講科目名	ゲノム情報学
教室	理/D407
開講科目名(英)	Genome Informatics
ナンバリング	04BISC3K127
単位数	2.0
年次	2,3,4年
担当教員	長尾 恒治
メディア授業科目	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。

## 基本項目

サブタイトル	
履修対象	
開講時期	

## 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	ヒトを代表として生命の全ゲノム配列が明らかとなった現在、細胞や組織中で起こっているある現象に関わるすべてのデータを取得し、そのデータを解釈するというアプローチによって次々と新しい知見が生まれています。本講義では、現在の生命科学に必要となる大量データの情報処理の基礎を、統計ソフトR言語の演習を通して学びます。R言語の使い方の基礎から、簡単なデータの可視化および、そのデータの解釈の考え方を学びます。さらに実際に研究で得られた遺伝子発現データを用いて、大量データの可視化とその解釈を行います。また現在、遺伝子発現解析を進める原動力となっている次世代DNAシーケンサーの技術についても解説します。
学習目標	統計解析ソフトR言語の使い方を学ぶことで、現在の生命科学に必要とされるデータ解析の手法を理解する。
履修条件・受講条件	各自がRによる演習が可能のように、講義時にコンピューターを持参することを必須とする。
授業計画	第1回 講義の概要と、R言語使用環境の設定 第2回 R言語の基本 操作 第3回 R言語の基本 統計値計算 第4回 R言語の基本 データ形式 第5回 R言語におけるデータの読み込み 第6回 データの可視化 散布図 第7回 データの可視化 度数分布 第8回 データの可視化 その他 第9回 テストデータの解析 1 第10回 テストデータの解析 2 第11回 遺伝子発現の基礎 第12回 遺伝子発現データを得る方法 第13回 遺伝子発現データを使ったクラスタリング 第14回 R言語演習の補足 1 第15回 R言語演習の補足 2

授業外における学習	講義で行ったR言語を使った解析を、自分の興味のあるデータに対して行う。
教科書・指定教材	教員が用意したプリントを使用する。
参考図書・参考教材	Molecular Biology of the Cell, 5th ed, Garland Science, Alberts, Johnson, Lewis et al. 石井一夫「Rとグラフで実感する生命科学のための統計入門」(羊土社)
成績評価	発表、質問など講義への積極的な参加状況による評価を70%、試験またはレポートによる評価を30%とする。
出欠席及び受講に関するルール※	
コメント	受講者の様子を見て講義の順序や内容を一部変更することがある。
特記事項	
オフィスアワー	
受講生へのメッセージ	
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	居室	内線	FAX	e-mail
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

<<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"> <li>・教師あり学習と教師なし学習の違いを理解する</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>
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"> <li>1. ガイダンス 【教師なし学習】</li> <li>2. 階層クラスタリング</li> <li>3. K-means・混合ガウスモデル</li> <li>4. 多次元データの次元削減・可視化 【教師あり学習】</li> <li>5. 重回帰・ロジスティック回帰</li> <li>6. サポートベクターマシン・正則化</li> <li>7. アンサンブル学習（ランダムフォレスト）</li> <li>8. 不均衡データ処理</li> </ol>

	【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"> <li>この授業で取り扱う情報探索の概要について理解する。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>授業ガイダンス(科目目標、授業形態、課題等)</li> <li>情報の探索の概要</li> <li>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</li> <li>関連する著作権に関する説明</li> </ul> <p>演習項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>図書館</li> <li>インターネット検索の結果はいつも同じ？</li> </ul> <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"> <li>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。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インターネットの歴史</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信の基本、回線交換、パケット交換</li> <li>・MACアドレス、IPアドレス、IPV4、IPV6</li> <li>・名前解決、DNSの原理</li> <li>・URLとは</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データベースとは、</li> <li>・RDBの考え方</li> <li>・SQLによる検索方法を学ぶ</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・著作権とCreative Commons</li> <li>・公衆送信権</li> </ul> <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"> <li>・文献検索や論文情報の検索方法を説明できる</li> <li>・DOIについて説明できる。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・論文情報データベースの事例紹介と検索方法の説明</li> </ul> <p>第12回, 第13回</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・様々なオープンデータの紹介、考え方の進化、ほか</li> </ul> <p>第13回、第14回</p> <p>学習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> <p>授業概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オープンデータを用いた情報の可視化</li> <li>・簡単な統計分析を体験する。</li> </ul> <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

<<最終更新日：2024年01月27日>>

## 基本情報

時間割コード	040466
開講区分(開講学期)	春～夏学期
曜日・時間	金2
開講科目名	応用数理学 7 (情報システム論)
開講科目名(英)	Applied Mathematics 7 (Information System)
教室	情教5(豊研)
ナンバリング	04MATH4F111
授業形態	演習科目
単位数	2.0
年次	4年
担当教員	降旗 大介
メディア授業科目	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。

## 基本項目

履修対象	数学科 4年次 選択 (平成17年度以降入学者用)
------	---------------------------

## 詳細情報

授業サブタイトル			
開講言語	日本語		
学習方法	聴講・視聴：講義・教材・実演を視聴して学ぶ（例：講義の対面受講、オンデマンド教材視聴） 体験・実践：体験・実践等の行動ならびにそれに対するフィードバックにより学ぶ（例：問題演習、機器等を使う実験、学内外実習、スポーツ等の実技、課題解決型学習、インターンシップ）		
授業の目的と概要	基本的なサーバクライアントシステム、情報システムの設計や管理などを行うことを目指し、その上で必要な基礎概念として重要な文字列処理を中心としたデータベース処理および情報検索の方法論の基礎を学ぶ。そのために、Unix系 OS を活用するために必須であるような基礎的な知識・技能を文字列処理を中心に、学ぶ機会の少ないコマンドラインオペレーションを意識して用いて、実際にコンピュータを用いた演習を通じて身につける。		
学習目標	1 学習・研究の過程における様々な、時に大規模な情報処理を、Unix OS の能力を引き出すことによってより速やかに、かつ、正確に行えるようになることが目標である。 実際には、CLI (Command Line Interface) の基本的な要素を学習することでこの初歩的段階を十全に達成することを目標とする。 初歩的段階に到達すれば、以降、自らの創意工夫で十分にこうした能力を伸ばすことが可能である。		
履修条件・受講条件	特に無し		
出欠席及び受講に関するルール	特に無し		
授業計画	<table border="1"> <tr> <td>第1回</td> <td> <p>題目:プロセス, ジョブ制御</p> <p>Unix系 OS の基礎教育を受けていない者も Unix系 OS に触れる機会が広まりつつある。Unix系 OS は MS-Windows OS や Mac OS などのように GUI(Graphical User Interface)を通じての使い方もできるが、その真骨頂は非常に奥の深く、かつ高度に効率的なコマンドラインオペレーションなどのシステム、操作環境にある。</p> <p>この授業では、こうした情報システムについての知識・技能およびシステムの使い方や構築の基礎に関して、なるべく特定のソフトウェアに依存しない形で十分に身につけられるよう、演習を通じて学習する。主な内容は以下の通りである。ただし、本予定は変更することがある。</p> </td> </tr> </table>	第1回	<p>題目:プロセス, ジョブ制御</p> <p>Unix系 OS の基礎教育を受けていない者も Unix系 OS に触れる機会が広まりつつある。Unix系 OS は MS-Windows OS や Mac OS などのように GUI(Graphical User Interface)を通じての使い方もできるが、その真骨頂は非常に奥の深く、かつ高度に効率的なコマンドラインオペレーションなどのシステム、操作環境にある。</p> <p>この授業では、こうした情報システムについての知識・技能およびシステムの使い方や構築の基礎に関して、なるべく特定のソフトウェアに依存しない形で十分に身につけられるよう、演習を通じて学習する。主な内容は以下の通りである。ただし、本予定は変更することがある。</p>
第1回	<p>題目:プロセス, ジョブ制御</p> <p>Unix系 OS の基礎教育を受けていない者も Unix系 OS に触れる機会が広まりつつある。Unix系 OS は MS-Windows OS や Mac OS などのように GUI(Graphical User Interface)を通じての使い方もできるが、その真骨頂は非常に奥の深く、かつ高度に効率的なコマンドラインオペレーションなどのシステム、操作環境にある。</p> <p>この授業では、こうした情報システムについての知識・技能およびシステムの使い方や構築の基礎に関して、なるべく特定のソフトウェアに依存しない形で十分に身につけられるよう、演習を通じて学習する。主な内容は以下の通りである。ただし、本予定は変更することがある。</p>		

	プロセス, ジョブ制御
	担当教員: 降旗 大介
	授業時間外学習: 授業外学習時間を計 60時間とし, この時間を用いて基礎的な OS CLI 環境背景および CLI の実際の稼働, 応用等について自宅環境等で実際にコマンドを動かしての実習を通じ, 授業内容への理解を深めるものとする. 授業時に小課題ないしはレポート問題を提示するのでこれをもとに実習を行うことを要請したい.
第2回	題目: プロセス, ジョブ制御 プロセス, ジョブ制御 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第3回	題目: 標準入出力 標準入出力 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第4回	題目: 標準入出力 標準入出力 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第5回	題目: フィルタと正規表現 フィルタと正規表現 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第6回	題目: フィルタと正規表現 フィルタと正規表現 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第7回	題目: シェルおよびシェルスクリプト シェルおよびシェルスクリプト 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第8回	題目: シェルおよびシェルスクリプト シェルおよびシェルスクリプト 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第9回	題目: バージョン管理 バージョン管理 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第10回	題目: バージョン管理 バージョン管理 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第11回	題目: リモートコントロール リモートコントロール 担当教員: 降旗 大介 授業時間外学習:
第12回	題目: リモートコントロール リモートコントロール

		担当教員：降旗 大介																	
		授業時間外学習：																	
	第13回	題目:ソフトウェア管理																	
		ソフトウェア管理																	
		担当教員：降旗 大介																	
		授業時間外学習：																	
	第14回	題目:データベース																	
		データベース																	
		担当教員：降旗 大介																	
		授業時間外学習：																	
	第15回	題目:データベース																	
		データベース																	
担当教員：降旗 大介																			
授業時間外学習：																			
教科書・指定教材	特に指定しない。																		
参考図書・参考教材	新 The Unix Super Text(改訂版) 上・下,山口 和紀,古瀬 一隆 監修, 技術評論社, 2003.																		
成績評価 ※学習目標の番号にカーソルをあてると、その学習目標の全文が表示されます。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価方法</th> <th>レポート・論文</th> <th>学習への参加度</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>学習目標1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価割合 (%)</td> <td>85%</td> <td>15%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価方法	レポート・論文	学習への参加度				学習目標1	○	○				評価割合 (%)	85%	15%			
評価方法	レポート・論文	学習への参加度																	
学習目標1	○	○																	
評価割合 (%)	85%	15%																	
成績評価に関する補足情報	授業への参加態度およびほぼ授業ごとに課すレポートの双方より、下記のように総合的に評価する。 授業への参加態度: 15% 総合レポート: 85%																		
合理的配慮	<p>・本授業を受けるにあたり、障がい（難病・慢性疾患等を含む）に起因して合理的配慮を要する場合は、所属学部／研究科の障がい学生支援担当窓口（教務係／学務係／学生支援係等）やキャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室に相談してください。</p> <p>・詳細はこちらを参照してください。</p> <p>キャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室</p> <p>Website : <a href="https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp">https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp</a> Tel : 06-6850-6107 E-mail : campuslifekenkou-ac@office.osaka-u.ac.jp</p>																		
特記事項	阪大教育用計算機環境も用いることができるが、授業以降の学生諸氏への補助となることを鑑み、授業時に私物ノートPCを持参して用いることを強く推奨する。 また、若干名であれば授業時にノートPCを貸与する準備がある。																		
オフィスアワー	別途通知する																		
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	居室	内線	e-mail
降旗 大介	サイバーメディアセンター 603	6851	daisuke.furihata.cmc@osaka-u.ac.jp

## 学生への注意書き

--

<<最終更新日：2024年01月31日>>

## 基本情報

時間割コード	040016
開講区分(開講学期)	春～夏学期
曜日・時間	水2
開講科目名	応用数理学 9
開講科目名(英)	Applied Mathematics 9
教室	理/B302
ナンバリング	04MATH4F111
授業形態	講義科目
単位数	2.0
年次	4年
担当教員	宮武 勇登
メディア授業科目	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。

## 基本項目

履修対象	数学科 4年次 選択
------	------------

## 詳細情報

授業サブタイトル			
開講言語	日本語		
学習方法	聴講・視聴：講義・教材・実演を視聴して学ぶ（例：講義の対面受講、オンデマンド教材視聴）		
授業の目的と概要	<p>数値解析学は、計算機がない時代から研究されている非常に長い伝統をもつ学問分野である。計算機の誕生後もさまざまな数学と深い関係を持ちながら発展を続け、現代の科学技術を根底から支えるまでに至っている。</p> <p>講義の前半では、線形方程式や微分方程式に対する数値計算手法とその背後にある数学理論を学習する。講義の後半では、それらの理論が、種々の応用に直結する深層学習やデータ同化といった分野においてどのように貢献しているかを学習する。</p>		
学習目標	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>本講義を通して応用数学（特に数値解析）の基本的事項を習熟することを目標とする。</td> </tr> </table>	1	本講義を通して応用数学（特に数値解析）の基本的事項を習熟することを目標とする。
1	本講義を通して応用数学（特に数値解析）の基本的事項を習熟することを目標とする。		
履修条件・受講条件	特になし		
出欠席及び受講に関するルール			
授業計画	<table border="1"> <tr> <td>第1回</td> <td> <p>題目：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>数値解析：Krylov部分空間法1</li> <li>数値解析：Krylov部分空間法2</li> <li>数値解析：Krylov部分空間法3</li> <li>数値解析：関数近似1</li> <li>数値解析：関数近似2</li> <li>数値解析：関数近似3</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法1</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法2</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法3</li> <li>機械学習と深層学習1</li> <li>機械学習と深層学習2</li> <li>機械学習と深層学習3</li> <li>データ同化1</li> </ol> </td> </tr> </table>	第1回	<p>題目：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>数値解析：Krylov部分空間法1</li> <li>数値解析：Krylov部分空間法2</li> <li>数値解析：Krylov部分空間法3</li> <li>数値解析：関数近似1</li> <li>数値解析：関数近似2</li> <li>数値解析：関数近似3</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法1</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法2</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法3</li> <li>機械学習と深層学習1</li> <li>機械学習と深層学習2</li> <li>機械学習と深層学習3</li> <li>データ同化1</li> </ol>
第1回	<p>題目：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>数値解析：Krylov部分空間法1</li> <li>数値解析：Krylov部分空間法2</li> <li>数値解析：Krylov部分空間法3</li> <li>数値解析：関数近似1</li> <li>数値解析：関数近似2</li> <li>数値解析：関数近似3</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法1</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法2</li> <li>数値解析：微分方程式に対する幾何学的数値解法3</li> <li>機械学習と深層学習1</li> <li>機械学習と深層学習2</li> <li>機械学習と深層学習3</li> <li>データ同化1</li> </ol>		

	14. データ同化2 15. データ同化3																		
	担当教員 :																		
	授業時間外学習 : プログラミングの経験を前提とはしないが、内容をよく理解するには、講義時間外に簡単な例題を通して実際にプログラミングを行って自学演習を行うことが望ましい。サンプルプログラムはJuliaと呼ばれる数値計算専用言語を用いて提供する。																		
教科書・指定教材	特に指定しない																		
参考図書・参考教材	特に指定しない																		
成績評価 ※学習目標の番号にカーソルをあてると、その学習目標の全文が表示されます。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価方法</th> <th>レポート・論文</th> <th>学習への参加度</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>学習目標1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価割合 (%)</td> <td>70%</td> <td>30%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価方法	レポート・論文	学習への参加度				学習目標1	○	○				評価割合 (%)	70%	30%			
評価方法	レポート・論文	学習への参加度																	
学習目標1	○	○																	
評価割合 (%)	70%	30%																	
成績評価に関する補足情報	主に授業参加態度とレポートにより評価する。評価の内訳は、参加態度 30%、レポート 70% とする。																		
合理的配慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>本授業を受けるにあたり、障がい（難病・慢性疾患等を含む）に起因して合理的配慮を要する場合は、所属学部／研究科の障がい学生支援担当窓口（教務係／学務係／学生支援係等）やキャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室に相談してください。</li> <li>詳細はこちらを参照してください。</li> </ul> <p>キャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室</p> <p>Website : <a href="https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp">https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp</a> Tel : 06-6850-6107 E-mail : campuslifekenkou-acis@office.osaka-u.ac.jp</p>																		
特記事項	授業内容や方法の詳細は、初回講義日の前日までにCLEで確認してください。																		
オフィスアワー																			
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	居室	内線	e-mail
データがありません			

## 学生への注意書き

<<最終更新日：2024年02月26日>>

## 基本情報

時間割コード	040550
開講区分(開講学期)	春～夏学期
曜日・時間	金1
開講科目名	統計力学 1
開講科目名(英)	Statistical Mechanics 1
教室	理/D501
ナンバリング	04PHYS3F315
授業形態	講義科目
単位数	2.0
年次	3,4年
担当教員	阿久津 泰弘
メディア授業科目	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。

## 基本項目

履修対象	物理学科 3年次 必修/生物科学科生命理学コース 3年次 選択
------	---------------------------------

## 詳細情報

授業サブタイトル				
開講言語	日本語			
学習方法	聴講・視聴: 講義・教材・実演を視聴して学ぶ (例: 講義の対面受講、オンデマンド教材視聴)			
授業の目的と概要	統計力学は物質の熱力学的性質をミクロな構成要素の物理法則から導き出す学問である。この授業では熱力学および量子力学の知識を前提として、熱平衡状態を記述する平衡統計力学の基礎概念から始め、カノニカルアンサンブルを導入したのち、調和振動子系や古典理想気体など、比較的単純な系の統計力学を学ぶ。			
学習目標	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>                     1. 統計力学の基礎的な概念が説明できる。                      2. 相互作用しない要素からなる系の熱力学的性質を統計力学を用いて記述できる。                 </td> </tr> </table>	1	1. 統計力学の基礎的な概念が説明できる。 2. 相互作用しない要素からなる系の熱力学的性質を統計力学を用いて記述できる。	
1	1. 統計力学の基礎的な概念が説明できる。 2. 相互作用しない要素からなる系の熱力学的性質を統計力学を用いて記述できる。			
履修条件・受講条件				
出欠席及び受講に関するルール				
授業計画	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">第1回</td> <td>                     題目:熱力学、統計力学、量子力学                      1. 熱力学、統計力学、量子力学                      2. 微視的状态と巨視的状态                      3. カノニカルアンサンブルの導入                      4. 密度演算子                      担当教員:                      授業時間外学習: 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)                 </td> </tr> <tr> <td>                     第2回                      題目:カノニカルアンサンブル 1                      1. 分配関数                      2. 量子統計力学と古典統計力学                      3. 物理量の計算表式 (内部エネルギー、圧力)                 </td> </tr> </table>	第1回	題目:熱力学、統計力学、量子力学 1. 熱力学、統計力学、量子力学 2. 微視的状态と巨視的状态 3. カノニカルアンサンブルの導入 4. 密度演算子 担当教員: 授業時間外学習: 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)	第2回 題目:カノニカルアンサンブル 1 1. 分配関数 2. 量子統計力学と古典統計力学 3. 物理量の計算表式 (内部エネルギー、圧力)
第1回	題目:熱力学、統計力学、量子力学 1. 熱力学、統計力学、量子力学 2. 微視的状态と巨視的状态 3. カノニカルアンサンブルの導入 4. 密度演算子 担当教員: 授業時間外学習: 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)			
	第2回 題目:カノニカルアンサンブル 1 1. 分配関数 2. 量子統計力学と古典統計力学 3. 物理量の計算表式 (内部エネルギー、圧力)			

	<p>4. ヘルムホルツ自由エネルギーと分配関数 5. エントロピーとシャノン情報量</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第3回	<p>題目:カノニカルアンサンブル2</p> <p>1. 熱容量とエネルギーのゆらぎ 2. 合成系の分配関数 3. 理想気体の分配関数 4. 自由エネルギーの示量性</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第4回	<p>題目:カノニカルアンサンブル3</p> <p>1. 調和振動子系の統計力学 (量子および古典) 2. 等分配則 3. 2原子分子理想気体</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第5回	<p>題目:カノニカルアンサンブルの周辺1：ミクロカノニカルアンサンブル</p> <p>1. 等重率の原理とミクロカノニカルアンサンブル 2. 状態数とエントロピー 3. 等エネルギー面の面積と状態密度 (古典系) 4. 部分系のカノニカル分布の導出 5. ミクロカノニカルアンサンブルの問題点と典型性原理</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第6回	<p>題目:カノニカルアンサンブルの周辺2：T-pアンサンブルとグランドカノニカルアンサンブル</p> <p>1. 圧力が外部変数となる系の統計アンサンブル：T-pアンサンブル 2. 化学ポテンシャルが外部変数となる系の統計アンサンブル：グランドカノニカルアンサンブル 3. 熱力学的極限におけるアンサンブルの等価性</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第7回	<p>題目:統計力学の周辺</p> <p>1. ランダムウォークと拡散現象 2. 2項分布とガウス分布 3. 中央極限定理</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第8回	<p>題目:統計力学の応用1 (簡単な系1)</p> <p>1. 2準位系 2. 離散準位系の2準位系的振る舞い 3. 固体の熱容量：アインシュタイン模型</p> <p>担当教員：</p> <p>授業時間外学習：講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)</p>
第9回	<p>題目:統計力学の応用2 (簡単な系2)</p> <p>1. 連成振動子 2. 固体の熱容量：デバイ模型 3. 黒体輻射</p>

	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第10回	題目:統計力学の応用3 (磁性体など)
	1. 電場中の電気双極子モーメント 2. 磁場中の磁気モーメント 3. 1次元イジング模型 4. 格子気体
	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第11回	題目:同種粒子系の量子統計力学1
	1. $1/N!$ 因子の起源 2. エネルギー固有状態の占有数表示 3. グランドカノニカルアンサンブルによる計算 4. ボーズ・アインシュタイン分布関数とフェルミ・ディラック分布関数
	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第12回	題目:同種粒子系の量子統計力学2
	1. 古典理想気体の結果の導出 2. 黒体輻射再論
	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第13回	題目:自由フェルミ粒子系の統計力学1
	1. 1粒子状態密度の量子力学的計算 2. 大分配関数の計算
	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第14回	題目:自由フェルミ粒子系の統計力学2
	1. 低温での自由フェルミ気体の性質: ゾンマーフェルト展開 2. 固体電子論への応用
	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第15回	題目:統計力学の基礎
	1. 「典型性原理」に基づく、統計力学の基礎づけ 2. ミクロカノニカルアンサンブル再論 3. 純粋状態と混合状態
	担当教員 :
	授業時間外学習 : 講義資料に基づく予習復習および自主的な問題演習(講義資料掲載の問題など)
第16回	題目:期末テスト
	期末テスト
	担当教員 :
	授業時間外学習 : テスト準備
教科書・指定教材	教科書は特に指定しない。CLEに掲載する講義メモを用いる。
参考図書・参考教材	田崎晴明「統計力学I」(培風館) 湯川諭「統計力学」(日本評論社) 久保亮五 編「大学演習熱学・統計力学 修訂版」(裳華房) 稲葉肇「統計力学の形成」(名古屋大学出版会)

<b>成績評価</b> ※学習目標の番号にカーソルをあてると、その学習目標の全文が表示されます。	<b>評価方法</b>	<b>レポート・論文</b>	<b>期末試験</b>			
	<b>学習目標1</b>	○	○			
	<b>評価割合 (%)</b>	20%	80%			
<b>成績評価に関する補足情報</b>	随時の課題レポート20%、期末試験80%					
<b>合理的配慮</b>	<p>・本授業を受けるにあたり、障がい（難病・慢性疾患等を含む）に起因して合理的配慮を要する場合は、所属学部／研究科の障がい学生支援担当窓口（教務係／学務係／学生支援係等）やキャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室に相談してください。</p> <p>・詳細はこちらを参照してください。</p> <p>キャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室</p> <p>Website : <a href="https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp">https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp</a>          Tel : 06-6850-6107          E-mail : campuslifekenkou-ac@office.osaka-u.ac.jp</p>					
<b>特記事項</b>						
<b>オフィスアワー</b>						
<b>実務経験のある教員による授業科目</b>						

## 授業担当教員

教員氏名	居室	内線	e-mail
阿久津泰弘			acts@phys.sci.osaka-u.ac.jp

## 学生への注意書き

--

<<最終更新日：2024年01月19日>>

## 基本情報

時間割コード	040133
開講区分(開講学期)	春～夏学期
曜日・時間	金4
開講科目名	数値計算法
開講科目名(英)	Numerical Analysis
教室	理/F102
ナンバリング	04PHYS4F318,04PHYS4F510
授業形態	講義科目
単位数	2.0
年次	2,3,4年
担当教員	上野 一樹
メディア授業科目	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。

## 基本項目

履修対象	物理学科 2,3,4年次 選択
------	-----------------

## 詳細情報

授業サブタイトル												
開講言語	日本語											
学習方法	聴講・視聴：講義・教材・実演を視聴して学ぶ（例：講義の対面受講、オンデマンド教材視聴） 体験・実践：体験・実践等の行動ならびにそれに対するフィードバックにより学ぶ（例：問題演習、機器等を使う実験、学内外実習、スポーツ等の実技、課題解決型学習、インターンシップ）											
授業の目的と概要	自然科学の研究を進める上で、データ解析処理や理論モデル計算などプログラミングを利用した数値計算は必須なものとなっている。本講義では、数値計算の基礎と代表的な技法を、概念の理解と物理に関連する例題の実習を通して習得することを目的とする。実験データの統計的解析に必要な最低限の知識についても、実用的に解説する。											
学習目標	1 数値計算の技法を幅広い対象に応用するための基礎を理解する。											
履修条件・受講条件												
出欠席及び受講に関するルール												
授業計画	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">第1回</td> <td>題目:数値計算の基礎、プログラム演習のためのガイダンス</td> </tr> <tr> <td>数値計算の基礎、プログラム演習のためのガイダンス</td> </tr> <tr> <td>担当教員： 授業時間外学習：コンピュータを使用した演習</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">第2回</td> <td>題目:数値の入力と出力</td> </tr> <tr> <td>数値の入力と出力</td> </tr> <tr> <td>担当教員： 授業時間外学習：コンピュータを使用した演習</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">第3回</td> <td>題目:関数値の計算、図示、実験データの取り扱い</td> </tr> <tr> <td>関数値の計算、図示、実験データの取り扱い</td> </tr> </table>	第1回	題目:数値計算の基礎、プログラム演習のためのガイダンス	数値計算の基礎、プログラム演習のためのガイダンス	担当教員： 授業時間外学習：コンピュータを使用した演習	第2回	題目:数値の入力と出力	数値の入力と出力	担当教員： 授業時間外学習：コンピュータを使用した演習	第3回	題目:関数値の計算、図示、実験データの取り扱い	関数値の計算、図示、実験データの取り扱い
第1回	題目:数値計算の基礎、プログラム演習のためのガイダンス											
	数値計算の基礎、プログラム演習のためのガイダンス											
	担当教員： 授業時間外学習：コンピュータを使用した演習											
第2回	題目:数値の入力と出力											
	数値の入力と出力											
	担当教員： 授業時間外学習：コンピュータを使用した演習											
第3回	題目:関数値の計算、図示、実験データの取り扱い											
	関数値の計算、図示、実験データの取り扱い											

	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第4回	題目:実験データの統計処理 1 (統計の基本)
	実験データの統計処理 1 (統計の基本)
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第5回	題目:実験データの統計処理 2 (確率分布、中心極限定理)
	実験データの統計処理 2 (確率分布、中心極限定理)
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第6回	題目:実験データの統計処理 3 (区間推定)
	実験データの統計処理 3 (区間推定)
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第7回	題目:実験データの統計処理 4 (統計的検定)
	実験データの統計処理 4 (統計的検定)
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第8回	題目:方程式の解法、数値積分
	方程式の解法、数値積分
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第9回	題目:常微分方程式の解法
	常微分方程式の解法
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第10回	題目:偏微分方程式の解法
	偏微分方程式の解法
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第11回	題目:連立方程式の解法
	連立方程式の解法
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第12回	題目:シミュレーション基礎、モンテカルロ法
	シミュレーション基礎、モンテカルロ法
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第13回	題目:逆関数法、棄却法
	逆関数法、棄却法
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第14回	題目:ランダムウォーク
	ランダムウォーク
	担当教員 :
	授業時間外学習 : コンピュータを使用した演習
第15回	題目:まとめ

	まとめ																		
	担当教員：																		
	授業時間外学習：コンピュータを使用した演習																		
<b>教科書・指定教材</b>																			
<b>参考図書・参考教材</b>	高橋大輔「数値計算」岩波書店 金子晃「数値計算講義」サイエンス社 バーフォード「実験精度と誤差」丸善 テイラー「計測における誤差解析入門」東京化学同人																		
<b>成績評価</b> ※学習目標の番号にカーソルをあてると、その学習目標の全文が表示されます。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価方法</th> <th>レポート・論文</th> <th>学習への参加度</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>学習目標1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価割合 (%)</td> <td>80%</td> <td>20%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価方法	レポート・論文	学習への参加度				学習目標1	○	○				評価割合 (%)	80%	20%			
評価方法	レポート・論文	学習への参加度																	
学習目標1	○	○																	
評価割合 (%)	80%	20%																	
<b>成績評価に関する補足情報</b>	講義の中で出題する演習問題をレポートとして提出してもらう。その結果を、総合して成績評価とする。																		
<b>合理的配慮</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本授業を受けるにあたり、障がい（難病・慢性疾患等を含む）に起因して合理的配慮を要する場合は、所属学部／研究科の障がい学生支援担当窓口（教務係／学務係／学生支援係等）やキャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室に相談してください。</li> <li>詳細はこちらを参照してください。</li> </ul> <p>キャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室</p> <p>Website : <a href="https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp">https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp</a> Tel : 06-6850-6107 E-mail : campuslifekenkou-ac@office.osaka-u.ac.jp</p>																		
<b>特記事項</b>	講義では演習も行う予定であるため、個人所有のコンピュータ（Windows or Mac or Linux）を用意するか、B棟2階情報処理室のPC等を利用してください。 演習はGoogle Colaboratoryを利用することを予定しているため、あらかじめgmailアカウントを取得しておいてください。 その他詳細は最初の講義時に伝えます。 講義は対面とzoom会議システムによるオンラインを併用して行う予定です。zoomアドレスは、CLE等で連絡します。 初回は対面です。個人PCを持っている人は（できる限り）もってきてください。																		
<b>オフィスアワー</b>	いつでも。（事前にe-mail等で連絡してください。）																		
<b>実務経験のある教員による授業科目</b>																			

## 授業担当教員

教員氏名	居室	内線	e-mail
上野 一樹	H518	5565	kazuueno@phys.sci.osaka-u.ac.jp

## 学生への注意書き

--

&lt;&lt;最終更新日：2024年01月27日&gt;&gt;

## 基本情報

時間割コード	040589
開講区分(開講学期)	春学期
曜日・時間	火2
開講科目名	現代ゲノム研究概説
開講科目名(英)	Contemporary Genome Research Overview
教室	理/E210
ナンバリング	04BISC3K117
授業形態	講義科目
単位数	1.0
年次	3,4年
担当教員	岡田 眞里子,飯田 溪太
メディア授業科目	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。

## 基本項目

履修対象	
------	--

## 詳細情報

授業サブタイトル										
開講言語	日本語									
学習方法	聴講・視聴：講義・教材・実演を視聴して学ぶ（例：講義の対面受講、オンデマンド教材視聴） 読解：本や論文を読解して学ぶ（例：論文要約、ウェブ情報の読解） 体験・実践：体験・実践等の行動ならびにそれに対するフィードバックにより学ぶ（例：問題演習、機器等を使う実験、学内外実習、スポーツ等の実技、課題解決型学習、インターンシップ） 発表：執筆、プレゼンテーション、作品制作等により学ぶ（例：レポート作成、プレゼンテーション、ポスター発表、作品制作、ポートフォリオ）									
授業の目的と概要	現代の生物学を理解する上で、ゲノムに関する基礎知識は必須である。本講義では、ゲノム研究の歴史、それを可能にした配列解析技術や情報学的解析、ゲノムの視点から見た疾患、システムとしてのゲノムの考え方など、最新のゲノム研究を概説する。									
学習目標	1 生命の辞書ともいわれるゲノムに関する知識を得ることで、生物学の知見をより深め、さまざまな生物学的研究に拡張できるようにする。また、ゲノム情報が社会にどのようなインパクトをもたらしたか、社会的な役割についても議論する。									
履修条件・受講条件	特になし									
出欠席及び受講に関するルール										
授業計画	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">第1回</td> <td>題目:</td> </tr> <tr> <td>イントロダクション 次世代シーケンスとがん研究</td> </tr> <tr> <td>担当教員：岡田（鈴木）</td> </tr> <tr> <td>授業時間外学習：関連資料</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">第2回</td> <td>題目:</td> </tr> <tr> <td>染色体と疾患</td> </tr> <tr> <td>担当教員：岡田（黒木）</td> </tr> </table>	第1回	題目:	イントロダクション 次世代シーケンスとがん研究	担当教員：岡田（鈴木）	授業時間外学習：関連資料	第2回	題目:	染色体と疾患	担当教員：岡田（黒木）
第1回	題目:									
	イントロダクション 次世代シーケンスとがん研究									
	担当教員：岡田（鈴木）									
	授業時間外学習：関連資料									
第2回	題目:									
	染色体と疾患									
	担当教員：岡田（黒木）									

	授業時間外学習：関連資料																		
第3回	題目：																		
	生命システムの制御																		
	担当教員：岡田（岡田）																		
	授業時間外学習：関連資料																		
第4回	題目：																		
	疾患と統計																		
	担当教員：岡田（白石）																		
	授業時間外学習：関連資料																		
第5回	題目：																		
	腸内メタゲノムと疾患																		
	担当教員：岡田（須田）																		
	授業時間外学習：関連資料																		
第6回	題目：																		
	一細胞遺伝子発現と解析手法																		
	担当教員：岡田（飯田）																		
	授業時間外学習：関連資料																		
第7回	題目：																		
	シーケンス解析実習 1																		
	担当教員：岡田（粕川、飯田）																		
	授業時間外学習：関連資料																		
第8回	題目：																		
	シーケンス解析実習 2 レポート提出																		
	担当教員：岡田（粕川、飯田）																		
	授業時間外学習：関連資料																		
教科書・指定教材	教員が用意したプリントやファイルを使用する。																		
参考図書・参考教材	ヴォート基礎生化学（第4版）、ゲノム（第3版）—新しい生命情報システムへのアプローチ、その他 関連資料																		
成績評価 ※学習目標の番号にカー ソルをあてると、その学 習目標の全文が表示され ます。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価方法</th> <th>学習への参加度</th> <th>レポート・論文</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>学習目標1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価割合（%）</td> <td>50%</td> <td>50%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価方法	学習への参加度	レポート・論文				学習目標1	○	○				評価割合（%）	50%	50%			
評価方法	学習への参加度	レポート・論文																	
学習目標1	○	○																	
評価割合（%）	50%	50%																	
成績評価に関する補足情 報	各授業の出席、実習および提出課題に対するレポートに応じて評価する。																		
合理的配慮	<p>・本授業を受けるにあたり、障がい（難病・慢性疾患等を含む）に起因して合理的配慮を要する場合は、所属学部／研究科の障がい学生支援担当窓口（教務係／学務係／学生支援係等）やキャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室に相談してください。</p> <p>・詳細はこちらを参照してください。</p> <p>キャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室</p> <p>Website : <a href="https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp">https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp</a> Tel : 06-6850-6107 E-mail : <a href="mailto:campuslifekenkou-ac@office.osaka-u.ac.jp">campuslifekenkou-ac@office.osaka-u.ac.jp</a></p>																		
特記事項	5月28日、6月4日の計算実習は、サイバーメディアセンター 第2教室で行う予定です。																		
オフィスアワー																			
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	居室	内線	e-mail
飯田 溪太			kiida@protein.osaka-u.ac.jp
岡田 眞里子			mokada@protein.osaka-u.ac.jp

## 学生への注意書き

--

<<最終更新日：2024年02月01日>>

## 基本情報

時間割コード	040018
開講区分(開講学期)	秋～冬学期
曜日・時間	月1
開講科目名	化学プログラミング
開講科目名(英)	Computer Programming for Chemistry
教室	情教2(豊研)
ナンバリング	04CHEM2G007
授業形態	講義科目
単位数	2.0
年次	2,3,4年
担当教員	奥村 光隆,山中 秀介,川上 貴資
メディア授業科目	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。

## 基本項目

履修対象	化学科 2年次 選択
------	------------

## 詳細情報

授業サブタイトル															
開講言語	日本語														
学習方法	体験・実践：体験・実践等の行動ならびにそれに対するフィードバックにより学ぶ（例：問題演習、機器等を使う実験、学内外実習、スポーツ等の実技、課題解決型学習、インターンシップ） 発表：執筆、プレゼンテーション、作品制作等により学ぶ（例：レポート作成、プレゼンテーション、ポスター発表、作品制作、ポートフォリオ）														
授業の目的と概要	化学の分野で必要となるデータ処理、物理化学計算、計算化学などの数値計算処理の基本を、Python言語を用いて習得する。実際のプログラミングの実習を計算言語の文法やアルゴリズムの学習とあわせて行っていく。														
学習目標	1 自分で簡便な計算化学に関するプログラミングを出来るようになること														
履修条件・受講条件	特になし														
出欠席及び受講に関するルール	講義に出席することが求められる														
授業計画	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">第1回</td> <td>題目:準備：計算機の基本</td> </tr> <tr> <td>準備</td> </tr> <tr> <td>担当教員：山中、川上</td> </tr> <tr> <td colspan="2">授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">第2回</td> <td>題目:準備：計算機の基本、Python環境</td> </tr> <tr> <td>準備</td> </tr> <tr> <td>担当教員：山中、川上</td> </tr> <tr> <td colspan="2">授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</td> </tr> <tr> <td>第3回</td> <td>題目:Pythonの基本</td> </tr> </table>	第1回	題目:準備：計算機の基本	準備	担当教員：山中、川上	授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。		第2回	題目:準備：計算機の基本、Python環境	準備	担当教員：山中、川上	授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。		第3回	題目:Pythonの基本
第1回	題目:準備：計算機の基本														
	準備														
	担当教員：山中、川上														
授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。															
第2回	題目:準備：計算機の基本、Python環境														
	準備														
	担当教員：山中、川上														
授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。															
第3回	題目:Pythonの基本														

	基本文法やnumpyなど
	担当教員：山中、川上
	授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。
第4回	<p>題目:Pythonの基本</p> <p>基本文法やnumpyなど</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第5回	<p>題目:Pythonの基本</p> <p>基本文法やnumpyなど</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第6回	<p>題目:Pythonの基本</p> <p>基本文法やnumpyなど</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第7回	<p>題目:分子軌道法</p> <p>共役分子の計算</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第8回	<p>題目:データ解析法1</p> <p>実験データの解析</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第9回	<p>題目:データ解析法2</p> <p>実験データの解析</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第10回	<p>題目:ブラウン運動</p> <p>実験データの実際の処理</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第11回	<p>題目:分子動力学1</p> <p>分子動力学法の基礎</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第12回	<p>題目:分子動力学2</p> <p>分子動力学法のプログラミング</p> <p>担当教員：山中、川上</p> <p>授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。</p>
第13回	<p>題目:分子動力学3</p>

		分子動力学法の応用																	
		担当教員：山中、川上																	
		授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。																	
	第14回	題目:化学反応経路探索法																	
		分子動力学の発展																	
		担当教員：山中、川上																	
		授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。																	
	第15回	題目:機械学習																	
		機械学習法の基礎																	
		担当教員：山中、川上																	
		授業時間外学習：各回に提供するレジメをもとにプログラムの作成方法を理解し、各講義ごとにレポート課題を課すので、レポート提出するとともに各回の復習をおこなうこと。																	
	教科書・指定教材	特になし																	
参考図書・参考教材	特になし																		
成績評価 ※学習目標の番号にカーソルをあてると、その学習目標の全文が表示されます。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価方法</th> <th>レポート・論文</th> <th>学習への参加度</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>学習目標1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価割合 (%)</td> <td>70%</td> <td>30%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価方法	レポート・論文	学習への参加度				学習目標1	○	○				評価割合 (%)	70%	30%			
評価方法	レポート・論文	学習への参加度																	
学習目標1	○	○																	
評価割合 (%)	70%	30%																	
成績評価に関する補足情報	演習形式のため、授業で出題する課題のレポートの提出状況・内容による評価を行う。																		
合理的配慮	<p>・本授業を受けるにあたり、障がい（難病・慢性疾患等を含む）に起因して合理的配慮を要する場合は、所属学部／研究科の障がい学生支援担当窓口（教務係／学務係／学生支援係等）やキャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室に相談してください。</p> <p>・詳細はこちらを参照してください。</p> <p>キャンパスライフ健康支援・相談センターアクセシビリティ支援室</p> <p>Website : <a href="https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp">https://acs.hacc.osaka-u.ac.jp</a>  Tel : 06-6850-6107  E-mail : campuslifekenkou-ac@office.osaka-u.ac.jp</p>																		
特記事項	<p>対面講義とCLEを使ったオンライン講義の半々となります。また今後のコロナ感染状況によっては完全オンライン講義となることもあります。</p> <p>課題は、サイバーメディアセンター豊中教育棟のPC(対面時)で行なってもらっても、理学部情報処理室B214の端末もしくは自宅のPC, いずれで行なってもらうも結構です。</p> <p>詳細はCLEにアップロードした資料を参照してください。</p> <p>オンライン受講の場合の質問等は、メールで受けつけます。</p>																		
オフィスアワー	学期期間中の授業終了後1時間																		
実務経験のある教員による授業科目	計算化学を研究している教員が担当する																		

## 授業担当教員

教員氏名	居室	内線	e-mail
山中秀介	G417	5406	syama@chem.sci.osaka-u.ac.jp
川上貴資	G419	5405	kawakami@chem.sci.osaka-u.ac.jp



# カリキュラムマップ（2024年度応用基礎レベル）

## 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

## 理学部

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

専門科目  
(理学部)

### 選択必修科目

- ▶ 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

- ▶ 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

- ▶ 応用数理学5   ▶ 数値計算法
- ▶ 応用数理学7(情報システム論)
- ▶ 応用数理学9   ▶ 現代ゲノム研究概説
- ▶ 統計力学1   ▶ ゲノム情報学   ▶ 化学プログラミング

# 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）

