Message
《メッセージ》

数理・データ科学教育研究センター（Center for Mathematical Modeling and Data Science, 以下, MMDS と略）は平成18年に設立された金融・保険教育研究センターを前身とし、金融・保険部門、モデリング部門、データ科学部門の3部門からなる新たな教育研究センターとして、平成27年10月に設立されました。日々複雑化し多様化する現代において、急速な技術革新をリードし、変化する社会情勢に立ち向かう知力と知性を育成するためには、従来の枠組みにとらわれない、横断的な教育プログラムが整備されていなければなりません。MMDSは文理融合、数学イノベーション、データサイエンスの3つの要素を融合させ、産学連携・社学連携・国際連携の下にこの要請に応えていきます。近年の金融取引の高度化にともない金融機関でも確率・統計をはじめとした高度な数学の知識や計算機の知識を持つ人材が必要となっています。金融・保険部門は文理に通じた人材供給という社会へのニーズに応えます。数理モデリングは数学を適用して諸問題を解決する方法です。モデリング部門は数理モデリングと数値シミュレーションを担う人材を育成します。データ科学は研究や技術・サービス開発のために、大規模・大量データ（ビッグデータ）とICT（情報通信技術）をフルに活用したデータ駆動型な方法です。データ科学部門は現在の我が国において喫緊の課題と言われているデータサイエンティストの育成に取り組みます。MMDSは国際的に高まる数理・データサイエンティストの需要に応えるべく日々邁進していきます。

数理・データ科学教育研究センター
鈴木　貴

大阪大学数理・データ科学教育研究センター（MMDS）は、金融・保険数理や数理モデル、データ科学を体系的に習得できる、学際的な文理融合型教育プログラムを開発・実施する組織です。学内だけでなく外部企業・機関とも連携し、数理モデリング・データ科学技術により、新たなイノベーション創出を可能にする分野横断型教育プログラムの開発を目指しています。

学内連携
- データビリティフロンティア機構
- 産学連携部署
- サイバーメディアセンター
- 多様な研究分野との連携

外部連携
- 日本アイ・ビー・エム
- 野村證券
- 三井住友銀行
- 住友生命保険
- ニッセイ基礎研究所
- 日本政策投資銀行設備投資研究所
- 株式会社 三菱UFJトラスト投資工学研究所
- 野村證券金融工学研究センター
- 大阪堂島商品取引所
- 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 統計数理研究所
- 東京大学医科学研究所
- 東京大学大学院新領域創成科学研究科

MMDS
大阪大学 数理・データ科学教育研究センター
Center for Mathematical Modeling and Data Science, Osaka University

〒560-8531　大阪府豊中市待兼山町1-3
TEL(06)6850-6091／8294
FAX(06)6850-6092
Email:mmds-questions@sigmath.es.osaka-u.ac.jp
http://www-mmds.sigmath.es.osaka-u.ac.jp

MMDS

Center for Mathematical
Modeling and Data Science,
Osaka University

大阪大学
数理・データ科学教育研究センター

2019年度

数理・データ　アクティブラーニングプラン

《カリキュラム案内》

MMDS数理・データアクティブラーニングプランとは

近年のデータ解析技術の多様化・高度化により数理科学とデータ科学という科学の方法論と実質科学の融合教育が重要視されています。
MMDS数理・データアクティブラーニングプランとは基本的な考えを基礎から理解し、答えの決まらない課題に対して8つの方策PPDMSACA(Problem,Planning,Data,Modeling,Simulation,Analysis,Conclusion,Application)の有機的な連携を発展・進化させる系統的なプログラムです。

《大阪大学 MMDSによる数理・データ科学教育》

特色 01
数理・データ科学の基礎と最先端の応用が学べる！

材料・流体力学、金融工学、保険数理、数理医学、生命情報学、認知科学、機械学習、人工知能(AI)―ビッグデータ科学

特色 02
どの学部からでも受講できる！―文理融合教育―

文系の感性を持った理系の学生, 理系的な発想を身に付けた文系の学生を育成する学際融合的な教育プログラム

特色 03
多彩な教育プログラムを選べる！

数理・データ科学アクティブラーニング
第一線の研究者によるオムニバス講義
企業と協同したスタディグループ

2019年度　数理・データ科学教育研究センター担当全学共通教育科目一覧

専門基礎教育科目

履修期間		科目名	内容
1年	春・夏	統計学A－I	統計リテラシーの習得および人文・社会科学向けの統計的推測および検定の方法論を学ぶ。
1年	春・夏	統計学B－I	統計リテラシーの習得および医学・薬学向けの統計的推測および検定の方法論を学ぶ。
1年	春・夏	統計学C－I	統計リテラシーの習得および理工系向けの統計的推測および検定の方法論を学ぶ。
1年	秋・冬	統計学A－II	統計リテラシーの習得および人文・社会科学向けの統計的推測および検定方法論を学ぶ。
1年	秋・冬	統計学B－II	統計リテラシーの習得および医学・薬学向けの統計的推測および検定の方法論を学ぶ。
1年	秋・冬	統計学C－II	統計リテラシーの習得および理工系向けの統計的推測および検定の方法論を学ぶ。

学問への扉

履修期間		科目名	内容
1年	春・夏	数理生物学入門	生命科学や医学の諸問題を題材として、生命科学の理論を数式で記述し、数値シミュレーションや数学を用いて予測、分析する方法を実習する。またデータの取り扱いや分析法、データから新しい価値を発見する手立てについても学ぶ。
1年	春・夏	流体現象を解きほぐす数理科学 I	グループワークを通して、工学に現れる問題を数理解析、データ解析、実験解析等の側面からディスカッションを行い、それぞれの解析手法の長所・短所を明確化する。外部講師による授業も交える。
1年	春・夏	様々な科学でみられる数理と応用 I	経済・生物・工学等からの受講学生の専門分野で必要とされる、適切な数学的課題を適宜与える。このようなセミナー形式を通して、様々な科学分野で見られる数理科学を学ぶ。
1年	春・夏	解析学入門	演習問題を解き、セミナー形式で発表することにより、イプシロン・デルタ論法に習熟する。
1年	春・夏	数理・データサイエンス入門	データ科学や統計科学を用いたデータ解析入門として、確率論や数理統計学の基本的事項を学習する。

アドヴァンスト・セミナー

履修期間		科目名	内容
1年以上	秋・冬	様々な科学でみられる数理と応用(Advanced)	生物学・工学・社会科学等で必要な数理的考え方に慣れる。Iでは数理科学的な考え方に広く触れ、Advancedでは機械学習を体験する。
1年以上	秋・冬	心理学とデータサイエンス	データ科学の枠組みが様々な認知機能のモデリングにおいても極めて有用であることを示すとともに、データ解析に用いることのできるより高度な数理的手法について講述する。
1年以上	秋・冬	数理科学入門	計算論的神経科学に関する英語の書物をグループで輪読し、内容について議論する。
1年以上	秋・冬	データ科学演習	実社会における問題発見、データ計測・収集、数値データの解析、価値を創造する応用展開を通じてデータ科学の基礎を勉強する。
1年以上	秋・冬	流体現象を解きほぐす数理科学(Advanced)	グループワークを通して、工学に現れる問題を数理解析、データ解析、実験解析等の側面からディスカッションを行い、それぞれの解析手法の長所・短所を明確化する。外部講師による授業も交える。
1年以上	秋・冬	数理医学入門	生命科学や医学の諸問題を題材として、生命科学の理論を数式で記述し、数値シミュレーションや数学を用いて予測、分析する方法を実習する。またデータの取り扱いや分析法、データから新しい価値を発見する手立てについても学ぶ。

基盤教養教育科目

履修期間		科目名	内容
1・2年	春・夏	機械学習入門	機械学習に登場する代表的なモデルである、幾何モデル、確率モデル、論理モデルについて、基本的な考え方を学ぶ。
1・2年	春・夏	経済学のための数理 I	数理的に社会経済現象をモデル化・分析する際に必要な数学的方法を講義する。IではミクロIIではマクロな分析を行う。
1年	秋・冬	経済学のための数理 II	
1・2年	春・夏	高度情報リテラシー	データ科学と情報科学の観点から、情報の扱い方について理論的背景を含めて学ぶ。
1・2年	春・夏	数値シミュレーションの基礎	理学、工学に現れる偏微分方程式を数値計算するための基礎的な数学とコーディングの技術を、外部講師も交えて講義する。
1・2年	春・夏	数理モデリングの基礎	物理法則や微分方程式、変分原理等を用い、数式によって生命現象、物理現象、社会現象を記述する方法やその解析法を基礎から講義する。
1・2年	春	データ科学入門 I	実世界は多様な情報で満ちている。実データ毎(画像、言語、行動、経済など)に適した解析法や数理モデリングを講義する。
1・2年	夏	データ科学入門 II	
1年	秋	データ科学入門 III	
1年	冬	データ科学入門 IV	
1・2年	春・夏	データ科学(社会統計)	大規模な社会調査データの統計的解析についての基本事項を習得する。
1・2年	春・夏	データ科学のための数理	データ科学を題材に微積分や線形代数および数値解析を理解する。
1・2年	春・夏	データ解析の実際	実データ解析を行うための統計プログラムの基礎およびデータベースの活用法を習得する。
1・2年	春・夏	文理融合に向けた数理科学 I	文学部・経済学部・法学部・外国語学部の学生を対象にして、社会科学等で要請されている文理融合に向けた数理科学的手法について講義する。
1年	秋・冬	文理融合に向けた数理科学 II	
1年	秋・冬	金融・保険のためのデータサイエンス	時系列データにおける基本的な統計的モデルや統計的解析手法を学ぶ。また、時系列データの数値解析に取り組む。
1年	秋・冬	工学と現代数学の接点	工学で用いられる様々な数理モデルや数値解法を現代数学の視点からとらえ直し、数学的に普遍性のある枠組みを講義する。
1年	秋・冬	工学への数値シミュレーション	外部講師も交えて、工学で必要とされる数理科学的手法（均質化法や最適化問題等）を講義する。
1年	秋・冬	データ科学による課題解決入門	データ科学におけるアクティブラーニングを用いた課題解決法の基礎を学ぶ。
1年【夏期集中】	春・夏	データ科学特講	外部講師5名によるデータ科学に関する5日間の集中講義(特講)。

高度教養教育科目

履修期間		科目名	内容
2年以上	秋・冬	データ科学(機械学習)	データ回帰や分類に関わる機械学習アルゴリズムの基本事項を習得する。
2年以上	秋・冬	データ科学と意思決定	データ科学の枠組みから意思決定プロセスをモデル化する方略を学ぶ。
3年以上	春・夏	データ科学による課題解決実践	データ科学の手法を用いた課題解決法をアクティブラーニングで学習する。
2年以上	秋・冬	理工系のための統計学	統計的推測や統計解析の基本事項について講義する。統計的推測において、統計的推定・検定の手法やその性質について理解を深める。
2年以上	秋・冬	機械学習の実践	データサイエンスに関する実践的なチュートリアルを行った後、興味に応じて具体的なテーマを選び、グループで問題解決を行う。
3年以上【夏期集中】	春・夏	数理モデリングの実践	数理科学を題材とした前半のシミュレーション研修会と、外部講師が提供する問題に対してワーキングによって解決を提示する後半のスタディグループで構成する、5日間の集中実践授業。

数理・データ科学全カリキュラム

カリキュラムは学際的な総合プログラムであり学部生だけでなく大学院副プログラムまでを含んでいます。
これにより学部教育における統計リテラシーの確立、社会のさまざまな課題に対処できる応用数学の充実、
全国的なモデルとなる標準カリキュラムの策定と普及を目指しています。

上級カリキュラム

・データ科学による課題解決実践
・数理モデリングの実践

標準カリキュラム

■アドヴァンストセミナー

・様々な科学でみられる数理と応用(Advanced)
・心理学とデータサイエンス
・数理科学入門
・データ科学演習
・流体現象を解きほぐす数理科学(Advanced)
・数理医学入門

■基盤教養教育科目

・機械学習入門
・経済学のための数理 I・II
・高度情報リテラシー
・数値シミュレーションの基礎
・数理モデリングの基礎
・データ科学入門 I～IV
・データ科学(社会統計)
・データ科学のための数理
・データ解析の実際
・文理融合に向けた数理科学 I・II
・金融・保険のためのデータサイエンス
・工学と現代数学の接点
・工学への数値シミュレーション
・データ科学による課題解決入門
・データ科学特講

■高度教養教育科目

・データ科学(機械学習)
・データ科学と意思決定
・理工系のための統計学
・機械学習の実践

■専門基礎教育科目

・統計学A－ I・II
・統計学B－ I・II
・統計学C－ I・II

■学問への扉

・数理生物学入門
・流体現象を解きほぐす数理科学 I
・様々な科学でみられる数理と応用 I
・解析学入門
・数理・データサイエンス入門

大学院別プログラム

数理・データ科学に関する先駆的教育プログラムの開発・提供と人材育成

モデリング部門
高度副プログラム「数理モデル」
複雑システムを数理モデルとして記述し問題解決へと導く能力を養う教育プログラム

金融・保険部門
副専攻プログラム「金融・保険」
金融・保険・年金数理に関わる学際的な分野の専門家を育成する文理融合型教育プログラム

データ科学部門
高度副プログラム「データ科学」
ビッグデータの活用や不確実性への対処、エビデンスに基づく科学的方法論を取得する教育プログラム

人材育成
①専門を超えた数理的思考、データ分析・活用能力
②社会における様々な問題の解決・新しい課題を発見する能力
③データから価値を生み出すことができる能力

《履修登録について》

2019年度履修登録
履修登録は学務情報システム(KOAN https://koan.osaka-u.ac.jp/)で行います。全学教育推進機構または各学部教務担当係の指示に従ってください。

アカデミックコンピテンシー・プログラム
2019年度以降に開始される「アカデミックコンピテンシー・プログラム」(新たな高度教養教育プログラム)(仮)としても登録が可能となります。