

| | |
|--------|-----------------------|
| 大学等名 | 弘前大学 |
| プログラム名 | 数理・データサイエンス・応用基礎プログラム |

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

(1)「データサイエンス科目群」の3科目6単位 (2)「数学科目群」から1科目2単位以上
 (1)(2)を満たし合計8単位以上を修得すること。
 データサイエンス科目群：「**情報処理入門A=データサイエンス基礎=データサイエンス基礎**」「**情報処理入門A=データサイエンス発展I=データサイエンス発展I**」「**数学の世界=データサイエンス発展II=データサイエンス発展II**」
 数学科目群：教養教育科目「**数学の世界=データサイエンスのための数学=データサイエンス数学**」（全学部学生履修可）
 教育学部「**数学基礎A**」「**数学基礎B**」
 理工学部「**理工系の数学A**」「**理工系の数学B**」「**微分積分学**」

補足：学部学科別の数学科目履修指定
 1. 教育学部：「**数学基礎A**」「**数学基礎B**」の2科目4単位、または「**数学の世界=データサイエンスのための数学=データサイエンス数学**」1科目2単位を履修する。
 2. 理工学部・数物科学科、電子情報工学科、地球環境防災学科、機械科学科：学科開講の「**理工系の数学A**」「**理工系の数学B**」の2科目4単位を必修とする。
 3. 理工学部・自然エネルギー学科：学科開講の「**理工系の数学A**」「**微分積分学**」の2科目4単位を必修とする。
 4. 理工学部・物質創生化学科：学科開講の「**理工系の数学A**」の1科目2単位を必修とする。
 5. 教育学部、理工学部以外：「**数学の世界=データサイエンスのための数学=データサイエンス数学**」を必修とする。

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 |
|---------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 情報処理入門A=データサイエンス基礎=データサイエンス基礎 | 2 | ○ | ○ | | ○ | | 理工系の数学B | 2 | ○ | | | | |
| 情報処理入門A=データサイエンス発展I=データサイエンス発展I | 2 | ○ | | ○ | ○ | ○ | 微分積分学 | 2 | ○ | | | | |
| 数学の世界=データサイエンス発展II= | 2 | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | |
| 数学の世界=データサイエンスのための数学=データサイエンス数学 | 2 | | ○ | | | | | | | | | | |
| 数学基礎A | 2 | | ○ | | | | | | | | | | |
| 数学基礎B | 2 | | ○ | | | | | | | | | | |
| 理工系の数学A | 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 | |
|---------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 情報処理入門A=データサイエンス基礎=データサイエンス基礎 | 2 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 情報処理入門A=データサイエンス発展I=データサイエンス発展I | 2 | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 数学の世界=データサイエンス発展II=データサイエンス発展II | 2 | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| データサイエンス数学 | 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 |
|---------------------------------|-----|----|------|-----|----|
| 情報処理入門A=データサイエンス基礎=データサイエンス基礎 | 2 | ○ | | | |
| 情報処理入門A=データサイエンス発展I=データサイエンス発展I | 2 | ○ | | | |
| 数学の世界=データサイエンス発展II=データサイエンス発展II | 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 |
|--------------------------------------|-----------------|------|------|
| グローバル経済・産業・ビジネスデータサイエンス・ビジネスデータサイエンス | データサイエンス応用基礎 | | |
| 地域学ゼミナール | データエンジニアリング応用基礎 | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

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> | <ul style="list-style-type: none"> ・順列、組み合わせ、集合、ベン図、条件付き確率:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第11回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第79回目) ・相関係数、相関関係と因果関係:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第8・10回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第46回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第9、10・12回目)、「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第12回目) ・ベクトルと行列:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第6回目)、「数学基礎A」(第2回目)、「理工系の数学A」(数物科学科・第1～5回目)、「理工系の数学A」(機械科学科・第1～3回目)、「理工系の数学A」(自然エネルギー学科・第1、2回目)、「理工系の数学A」(地球環境防災学科・第1、9～10回目)、「理工系の数学A」(電子情報工学科・第2～5回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第9～10回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第6回目)、「数学基礎A」(第2回目)、「理工系の数学A」(数物科学科・第1回目)、「理工系の数学A」(機械科学科・第2、3回目)、「理工系の数学A」(自然エネルギー学科・第2回目)、「理工系の数学A」(地球環境防災学科・第1、9回目)、「理工系の数学A」(電子情報工学科・第2、3回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第10回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第6、7回目)、「数学基礎A」(第3、4回目)、「理工系の数学A」(数物科学科・第1～5回目)、「理工系の数学A」(機械科学科・第3回目)、「理工系の数学A」(自然エネルギー学科・第2、3回目)、「理工系の数学A」(地球環境防災学科・第6回目)、「理工系の数学A」(電子情報工学科・第5回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第9回目) ・逆行列:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第7回目)、「数学基礎A」(第12回目)、「理工系の数学A」(数物科学科・第12回目)、「理工系の数学A」(機械科学科・第5回目)、「理工系の数学A」(自然エネルギー学科・第4回目)、「理工系の数学A」(地球環境防災学科・第7回目)、「理工系の数学A」(電子情報工学科・第8回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第12回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第1回目)、「数学基礎B」(第2回目)、「理工系の数学B」(数物科学科・第1～3回目)、「理工系の数学B」(機械科学科・第2回目)、「微積分学」(自然エネルギー学科・第1回目)、「理工系の数学B」(地球環境防災学科・第3、4回目)、「理工系の数学B」(電子情報工学科・第5、6回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第1回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第2、3、4回目)、「数学基礎B」(第12回目)、「理工系の数学B」(数物科学科・第1、6回目)、「理工系の数学B」(機械科学科・第3、10回目)、「微積分学」(自然エネルギー学科・第2、3回目)、「理工系の数学B」(地球環境防災学科・第1、11回目)、「理工系の数学B」(電子情報工学科・第3、12回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第2、4回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第2、3回目)、「数学基礎B」(第1、7～15回目)、「理工系の数学B」(数物科学科・第1～12回目)、「理工系の数学B」(機械科学科・第3～5、11～14回目)、「微積分学」(自然エネルギー学科・第2、3回目)、「理工系の数学B」(地球環境防災学科・第1～15回目)、「理工系の数学B」(電子情報工学科・第3～13回目)、「理工系の数学A」(物質創成科学科・第2、4～6回目) |
| <p>1-7</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート):「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第4、5回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第7、8回目) ・ソートアルゴリズム、バブルソート、選択ソート、挿入ソート:「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目) ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索:「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目) |
| <p>2-2</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第43、6回目) ・構造化データ、非構造化データ:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第4、6回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ:「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第3回目) |
| <p>2-7</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第2、3回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第2、3回目) ・関数、引数、戻り値:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第4～6回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第4回目) |
| <p>1-1</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society5.0:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第12、3回目) ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3、4回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目) |
| <p>1-2</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第34回目)、「データサイエンス数学」(第14回目) ・分析目的の設定:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第34、6、14回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I」(第2、10、12、15、9、13回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第4～6、8、9、12、11回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスターリングなど):「データサイエンス基礎」(第13～15回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第8～15回目) ・様々なデータの可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第5～86～15回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第5、8、10、12、15、7～15回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第4～6、8、9、12～14回目) ・データの収集、加工、分割/結合:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第43、6～15回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第5、8、10、12、15、7～15回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第4～6、8、9、12～14回目) |

| | |
|---|---|
| | <p>2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目) ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目) ビッグデータ活用事例:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目) 人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目) ソーシャルメディアデータ:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第23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> | <p>3-1</p> <ul style="list-style-type: none"> AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第32、4回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1回目) 汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第34回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1回目) フレームワーク問題、シンボルグラウンディング問題:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—」(第1回目) 人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測、判断、知識・言語、身体・運動):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2回目) AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目) <p>3-2</p> <ul style="list-style-type: none"> AI倫理、AIの社会的受容性:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第155回目) プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第155回目) AIに関する原則/ガイドライン:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第155回目) AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第155回目) |
| | <p>3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> 実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、34回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第1回目)、「データサイエンス発展I」(第1回目) 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—」(第2回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第1回目) 学習データと検証データ:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第13~151、11、12、15回目) ホールドアウト法、交差検証法:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第14~151、11、12、15回目) 過学習、バイアス:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第14~151、11、12、15回目) |
| | <p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> 実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第1回目) ニューラルネットワークの原理:「データサイエンス基礎」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第3、7回目) ディープニューラルネットワーク(DNN):「データサイエンス基礎」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第3、8、9、12~14回目) 学習用データと学習済みモデル:「データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第3~6、8、9、12~14回目) |
| | <p>3-9</p> <ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習:「データサイエンス発展I」(第1、11、15回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第8、9、12~14回目) AIの開発環境と実行環境:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第1回目) AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第2、3回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第21回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第1回目) 複数のAI技術を活用したシステム(スマートスピーカー、AIアシスタントなど):「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第3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</p> | <p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> ○データエンジニアリング基礎 代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第79回目) 相関係数、相関関係と因果関係:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第810回目) 名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第46回目) 確率分布、正規分布、独立同一分布:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第9、10、12回目)、「数学の世界—データサイエンスのための数学—データサイエンス数学」(第12回目) 並び替え(ソート)、探索(サーチ):「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第7、8回目) ソートアルゴリズム、バブルソート、選択ソート、挿入ソート:「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目) 構造化データ、非構造化データ:「情報処理入門A—データサイエンス基礎—データサイエンス基礎」(第4、6回目) 配列、木構造(ツリー)、グラフ:「数学の世界—データサイエンス発展II—」(第2回目)「データサイエンス発展I」(第3回目) 文字型、整数型、浮動小数点型:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第2、3回目) 変数、代入、四則演算、論理演算:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第2、3回目) 関数、引数、戻り値:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第45、6回目) 順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第4回目) |

| | |
|--|--|
| <p>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>○データ・AI活用 企画・実施・評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分析目的の設定:「データサイエンス基礎」(第4、6、14回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第10、12、151、9、13回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第4~6、8、9、127、11回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど):「データサイエンス基礎」(第13~15回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第108~15回目) ・様々なデータの可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データサイエンス基礎」(第6~15回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第10、12、157~15回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第4~6、8、9、12~14回目) ・データの収集、加工、分割/結合:「データサイエンス基礎」(第3、6~15回目)、「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第10、12、157~15回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第4~6、8、9、12~14回目) ・学習データと検証データ:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1、11、12、15回目) ・ホールドアウト法、交差検証法:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第11、12、15回目) ・過学習、バイアス:「情報処理入門A—データサイエンス発展I—データサイエンス発展I」(第1、11、12、15回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN):「データサイエンス基礎」(第2回目)、「データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第3、8、9、12~14回目) ・学習用データと学習済みモデル:「データサイエンス発展I」(第1回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第3~6、8、9、12~14回目) ・AIの学習と推論、評価、再学習:「データサイエンス発展I」(第1、11、15回目)、「数学の世界—データサイエンス発展II—データサイエンス発展II」(第8、9、12~14回目) |
|--|--|

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)

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 数理・データサイエンス・AIが必要とされる社会的背景と社会でどのように活用されているかを理解し、さまざまな社会の問題解決にどのようにデータサイエンス・AIが活用できるかの方法論の修得 2. 数理・データサイエンス・AIを活用するための必要な数学・統計学・情報学・プログラミングの知識と実践力 3. 自らの専攻分野の問題解決にデータサイエンス・AIがどのように活用されているかを理解し、自分の力で新しい知識を生み出すための能力 |
|---|

| | |
|---------------|---|
| 授業科目名 | データサイエンス基礎 |
| 単位 | 2 |
| 担当教員 | 守 真太郎, 徐 昶哲 |
| 授業としての具体的到達目標 | <p>○AI・データサイエンスが社会でどのように活用され新たな価値を生み出しているのかを理解すること</p> <p>○パソコンを用いてデータを可視化し、回帰モデルで分析し、説明できること</p> <p>○データ・AIを扱う上での留意事項を理解すること</p> |
| 授業の概要 | <p>○データやAIの活用によって、社会がどのように変化しつつあるかを理解する。</p> <p>○データの可視化やデータ分析の方法を理解し、Excelによって実践するスキルを修得する。</p> <p>○データやAIの活用に関する倫理的な問題や、負の側面について理解する。</p> |
| 授業の内容予定 | <p>第1回: ガイダンス: 授業内容と進め方、PCとExcelの初歩的な使い方</p> <p>第2回: はじめに: データサイエンスとは、人工知能とは、社会の変化など</p> <p>第3回: データサイエンスの応用事例: 自動運転や機械翻訳、本学の取り組みなど</p> <p>第4回: データ利活用プロジェクトの進め方: PPDACサイクルの実践方法</p> <p>第5回: データ利活用と人工知能の倫理: データの扱い、ELSI、個人情報保護など</p> <p>第6回: 中間試験(CBT形式にて実施)とExcelの初歩的な使い方(2)</p> <p>第7回: データマネジメント: データの種類、データの変換、可視化、時系列データなど</p> <p>第8回: 質的データの分析: 度数分布表、クロス集計表、ピボットテーブルなど</p> <p>第9回: 量的データの分析(1): 変数ごとの特徴の分析(基本統計量など)</p> <p>第10回: 量的データの分析(2): 2変数間の関係の分析(散布図や相関係数など)</p> <p>第11回: 量的データの分析(3): 相関と因果の違い、因果推論の考え方</p> <p>第12回: 統計学の基礎(1): 確率論の基礎、推測統計の考え方(母集団や標本など)</p> <p>第13回: 統計学の基礎(2): 線形回帰モデル、回帰直線、回帰分析など</p> <p>第14回: 総復習: データの前処理、基本統計量の確認、可視化、回帰分析</p> <p>第15回: データ分析演習: 事例を用いたデータ分析演習</p> <p>第16回: 期末試験(CBT形式にて実施)</p> <p>* CBTとはコンピュータを使った試験方式のこと</p> |
| 成績評価方法及び採点基準 | 第1～5回の課題(10%)、中間試験(6回)(20%)、第6～15回の演習課題(40%)、期末試験(30%)から成績評価を行う。 |
| 授業形態・授業方法 | <p>○第1回は通常の対面形式の講義、第2～5回はオンデマンド形式とし、第6回前半は中間試験を実施する。</p> <p>第6回後半と第7～15回は対面形式で授業を行い、第16回目に期末試験を実施する。</p> <p>○パソコン必携</p> |

| | |
|---------------|--|
| 授業科目名 | データサイエンス発展 I |
| 単位 | 2 |
| 担当教員 | 守 真太郎, 徐 昶哲 |
| 授業としての具体的到達目標 | <p>○課題解決で必要となるデータについて理解すること</p> <p>○データサイエンスおよびデータエンジニアリングの基本的な概念と方法を理解すること</p> <p>○データから意味を抽出し, AIを活用し課題解決につなげる基礎能力を身につけること</p> |
| 授業の概要 | 「データサイエンス基礎」を履修し、データ分析について基礎知識のある者を対象とする。主に回帰分析の手法と具体的な課題を用いて、データサイエンスならびに人工知能による実践的な課題解決の方法を学ぶ。プログラミング言語としてPythonを用いる。 |
| 授業の内容予定 | <ol style="list-style-type: none"> 1. データサイエンスと人工知能 2. Pythonプログラミングの基礎1: プログラミングとは・変数とデータ型 3. Pythonプログラミングの基礎2: 文字列の操作・データ構造 4. Pythonプログラミングの基礎3: リスト操作・論理演算と条件分岐 5. Pythonプログラミングの基礎4: 反復処理・内包表記・関数 6. Pythonプログラミングの基礎5: ライブラリとファイルの入出力 7. データの特徴を知る1: 確認・操作・可視化 8. データの特徴を知る2: データ集計 9. 数値予測問題に取り組む1: データの確認・特徴把握 10. 数値予測問題に取り組む2: 予測モデルの作成 11. 数値予測問題に取り組む3: 予測精度の改善 12. データ構造・汎化能力と交差検証 13. 分類問題に取り組む1: データの確認・特徴把握 14. 分類問題に取り組む2: 予測モデルの作成 15. 分類問題に取り組む3: 予測精度の改善 |
| 成績評価方法及び採点基準 | eラーニング教材の履修状況、PBL課題の達成状況により評価する。期末試験は実施しない。 |
| 授業形態・授業方法 | 講義、演習とeラーニングによる。 |

| | |
|---------------|---|
| 授業科目名 | データサイエンス発展II |
| 単位 | 2 |
| 担当教員 | 守 真太郎, 徐 昶哲 |
| 授業としての具体的到達目標 | <ul style="list-style-type: none"> ○自身の専門領域を修めるために必要となる情報技術について、学識を得ること(見通す力) ○パソコンを用いてデータを分析する力を養う(解決していく力) ○AIを用いてPBL課題に取り組むことで、AIを駆使したデータ分析で課題を解決していく(解決する力) |
| 授業の概要 | 「データサイエンス発展I」を履修し、Pythonプログラミングでデータ分析の経験がある者を対象とする。AIのアルゴリズムを学び、具体的な課題を用いて、データサイエンスならびに人工知能による実践的な課題解決の方法を学ぶ。 |
| 授業の内容予定 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械学習とニューラルネットワーク 2. ディープラーニング 3. 機械学習のアルゴリズム1 4. 機械学習のアルゴリズム2:さまざまな機械学習アルゴリズム 5. 画像データ分析1:画像処理 6. 画像データ分析2: 畳み込みニューラルネットワーク 7. 画像分類問題に取り組む1:データの確認とモデル化の準備 8. 画像分類問題に取り組む2:モデルの作成 9. テキストデータ分析1: 自然言語処理の基礎 10. テキストデータ分析2: ニューラルネットワーク 11. 課題解決に挑戦1: 課題設定と分析手法の決定 12. 課題解決に挑戦2: 分析に取り組む 13. 課題解決に挑戦3: モデル化に取り組む 14. 課題解決に挑戦4: コンペに挑戦 15. 課題解決に挑戦5: 分析レポートの作成 |
| 成績評価方法及び採点基準 | eラーニング教材の履修状況(70%)ならびに最終課題の成果(30%)によって評価する。 |
| 授業形態・授業方法 | eラーニング教材を利用した演習を中心とし、適宜解説を行う。 |

| | |
|---------------|--|
| 授業科目名 | データサイエンス数学 |
| 単位 | 2 |
| 担当教員 | 徐 昺哲 |
| 授業としての具体的到達目標 | ○データサイエンスの基礎となる数学の基本的概念を理解すること ○数学的な知識に基づいてデータサイエンスの方法論を適切に応用できること |
| 授業の概要 | 主に文系学生が履修することを想定し、データサイエンスを学ぶ上で必要となる微分積分、線形代数、確率統計などの数学的な概念を平易に解説する。また、エクセルを用いた演習を通して、数学がデータサイエンスにおいてどのように役に立つかを学ぶ。 |
| 授業の内容予定 | 1. 微分とは何か 2. 積分とは何か 3. 曲面の傾きを調べよう 4. 人工知能を学習させよう 5. ベクトル、行列とは何か 6. 行列を使って連立方程式を解こう 7. データを使って予測しよう 8. 予測結果は本当に正しいのか 9. 微分積分、線形代数の復習と中間試験 10. 確率とは何か 11. 確率を積分で表現しよう 12. 推測するための統計学とは 13. データから仮説を立証しよう 14. データ間の関係を調べよう 15. 確率統計の復習と期末試験 |
| 成績評価方法及び採点基準 | 演習への取り組み(40%)、中間試験(30%)、期末試験(30%)から評価する。なお、試験はCBT形式とし、手計算ならびにエクセルを利用した内容とする。 |
| 授業形態・授業方法 | 授業各回の前半に通常の講義を行い、後半に演習を行う。演習では、演習問題を解くことと、エクセルを用いた作業に取り組む。 |

別表(第3条関係)

| 科目群 | 授業科目の名称 | 配当年次・ 学期※1 | 修得 可能 単位 数 | 修得すべき単位数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|--|--------------------------------------|-------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---|------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | | | 学部・学科・課程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 人文社会 科学部 | | 教育学部 | | | 医学部 | | | 理工学部 | | | | | 農学生命科学部 | | | | | |
| | | | | 文 化 創 生 課 程 | 社 会 経 営 課 程 | 学 校 教 育 教 員 養 成 課 程 | 養 護 教 諭 養 成 課 程 | 医 学 科 | 保 健 学 科 | 心 理 支 援 科 学 科 | 数 物 科 学 科 | 物 質 創 成 化 学 科 | 地 球 環 境 防 災 学 科 | 電 子 情 報 工 学 科 | 機 械 科 学 科 | 自 然 エ ネ ル ギ ー 学 科 | 生 物 学 科 | 分 子 生 命 科 学 科 | 食 料 資 源 学 科 | 国 際 園 芸 農 学 科 | 地 域 環 境 工 学 科 | |
| スタディスキル 導入科目 | 基礎ゼミナール | 1年前期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | 地域学ゼミナール | 1年後期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| データサイエンス科目 | データサイエンス基礎 | 1年前期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | データサイエンス発展Ⅰ | 2年前期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | データサイエンス発展Ⅱ | 2年後期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | データサイエンス数学 | 1年後期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ビジネスデータサイエンス | 2年前期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| グローバル 科目 | ローカル 科目 | 地域の社会・文化 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 地域の経済・産業 | 1年後期 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 地域の芸術・文学 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 地域の自然・環境 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | グローバル 科目 | 国際地域・社会・文化 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | グローバル経済・産業 | 1年後期 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 世界の芸術・文学 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 地球環境・気候 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 持続可能な開発目標SDGs | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 多元的 地域志向 科目 | 現代日本学 | 1年後期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 地域の多様性と活性化 | 2年前期 (1年前期)※2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 地域の食と産業化 | 2年前期 (1年前期)※2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 市民参加と地域づくり | 2年前期 (1年前期)※2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 青森エクスカッション | 2年前期 (1年前期)※2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地域プロジェクト演習 | 2年前期 (1年前期)※2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 社会・文化 | くらし・文化 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 歴史・地理 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 思想 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 言語学の世界 | 1年前期 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | 文学 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 芸術 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 政治経済・社会 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 法と社会A | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 法と社会B | 1年前期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 自然・科学 | 環境と生活 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工学の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 農学の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 数学の世界 | 1年前期 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | 物理学の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 化学の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 生物学の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 人間・生命 | 人間の尊厳 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 人を育む営み | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 心理学の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | メンタルヘルス | 1年前期 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | 生活と健康 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 医学・医療の世界 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 情報と健康・医学 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 運動と健康A | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 運動と健康B | 1年前期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| キャリア教育 | キャリア形成の基礎 | 1年後期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| | キャリア形成の発展 | 2年前期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | キャリア形成の実践 | 3年前期 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | キャリアデザイン | 2年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 英語 | English Communication A | 1年前期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | English Communication B | 1年後期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | English Communication C | 1年前期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | English Communication D | 1年後期 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | Academic Writing & Presentation ※3 | 2年前期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Content and English Integrated Learning ※3 | 2年前期 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | English for Global Communication ※3 | 2年後期 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | English for Tests ※3 | 2年後期 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 多言語 | ドイツ語Ⅰ | 1年前期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ドイツ語Ⅱ | 1年後期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | フランス語Ⅰ | 1年前期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | フランス語Ⅱ | 1年後期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中国語Ⅰ | 1年前期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中国語Ⅱ | 1年後期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 特設言語 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本語 | 日本語A ※4 | 1年前期 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 日本語B ※4 | 1年前期 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適宜修得単位 ※5 | | | | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 6 | |
| 卒業所要単位 | | | | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |

※1 配当年次・学期とはその科目が履修可能となる年次・学期である。配当年次・学期より前の年次・学期に、その授業科目を履修することは出来ない。

※2 多元的地域志向科目については、医学部医学科学生は1年次前期から履修可能とする。

※3 「Academic Writing & Presentation」, 「Content and English Integrated Learning」, 「English for Global Communication」, 「English for Tests」については、弘前大学教養教育科目における「大学以外の教育施設等における学修」の単位認定に関する規程（平成28年規程第36号）により英語科目の単位認定を受けた学生は1年次から履修可能とする。

※4 日本語科目は、日本語以外の言語を母国語とする学生のみ履修可能とする。

※5 適宜修得単位とは、各科目の必要単位数を超えて修得すべき単位である。

※6 農学生命科学部国際園芸農学科の学生は、英語科目「Academic Writing & Presentation」, 「Content and English Integrated Learning」, 「English for Global Communication」, 「English for Tests」及び多言語科目「ドイツ語Ⅰ」, 「フランス語Ⅰ」, 「中国語Ⅰ」, 「特設言語」から4単位修得する。

弘前大学 数理・データサイエンス・応用基礎プログラム取組概要

1. データサイエンス・AIの導入からAI・機械学習を用いた課題解決学習を3科目「データサイエンス基礎」、「データサイエンス発展I」、「データサイエンス発展II」で実施。
2. 理工学部・教育学部以外のすべての学生がデータサイエンス・AIを学ぶための十分な数学的知識を修得するために「データサイエンス数学」を開講。
3. 探索的データ分析から重回帰モデル分析の一連の流れを「データサイエンス基礎」ではExcel、「データサイエンス発展I」ではPythonで扱うことでプログラミングによるデータ分析のハードルを下げ、「データサイエンス発展II」での機械学習を駆使した分析の修得を容易化。
4. LMS(Moodle)で教材配布・講義動画・演習動画の配信・履修管理（課題提出、小テスト、中間テスト、期末テスト、授業アンケート）を一括管理。
5. 新入生にチラシを配布して周知し、応用基礎プログラムの履修を促進。更に副専攻「データサイエンスコース」を令和5年度に設置。

数理データサイエンス教育プログラム



実施・点検体制

