

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2科目4単位-(2)「数学科目群」から1科目2単位以上  
 (1)(2)を満たし必修科目群を2科目4単位、選択科目群から1科目2単位、合計6単位以上を修得すること。  
 データサイエンス科目群:必修科目群「データサイエンス基礎」「地域学ゼミナール」「データサイエンス発展」  
 選択科目群:「データサイエンス応用A」「データサイエンス応用B」  
 数学科目群:教養教育科目「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「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:「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
データサイエンス基礎	2	○	○		○		微分積分学	2		○			
データサイエンス発展I	2	○		○	○	○	データサイエンス応用A	2		○	○	○	○
データサイエンス数学	2		○				データサイエンス応用B	2		○	○	○	○
数学基礎A	2		○										
数学基礎B	2		○										
理工系の数学A	2		○										
理工系の数学B	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	
データサイエンス基礎	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
データサイエンス発展I	2	○		○		○		○	○	○												
データサイエンス応用A	2			○		○		○	○	○												
データサイエンス応用B	2			○		○		○	○	○												
地域学ゼミナール	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
データサイエンス基礎	2	○			
データサイエンス発展I	2	○			
データサイエンス応用A	2				
データサイエンス応用B	2				
地域学ゼミナール	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
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	データサイエンス応用基礎		

データサイエンス発展Ⅱ	AI応用基礎	
データサイエンス実践	AI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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組み合わせ、集合、ベン図、条件付き確率:「データサイエンス数学」(第11回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス基礎」(第89回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス基礎」(第9、10、11回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス基礎」(第56回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布:「データサイエンス基礎」(第11、12回目)、「データサイエンス数学」(第12回目)</li> <li>・ベクトルと行列:「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)、「データサイエンス応用A」(第6回)、「データサイエンス応用B」(第7回)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「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)「データサイエンス応用A」(第6回)、「データサイエンス応用B」(第7回)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「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)「データサイエンス応用A」(第7回)、「データサイエンス応用B」(第7回)</li> <li>・逆行列:「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)「データサイエンス応用A」(第7回)、「データサイエンス応用B」(第7回)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数:「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)、「微分積分学」(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10回目)「データサイエンス基礎」(第5回)、「データサイエンス応用A」(第5回)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「データサイエンス数学」(第2、3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)、「微分積分学」(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)「データサイエンス基礎」(第5回)、「データサイエンス応用A」(第5回)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法:「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)、「微分積分学」(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)「データサイエンス基礎」(第5回)、「データサイエンス応用A」(第5回)</li> </ul>
	<p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート):「データサイエンス発展Ⅰ」(第4、5回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第4、5回)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「データサイエンス発展Ⅰ」(第7回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第5回)</li> </ul>
	<p>2-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など):「データサイエンス基礎」(第56回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ:「データサイエンス基礎」(第3、56回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ:「データサイエンス発展Ⅰ」(第3回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第3回)</li> </ul>
	<p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型:「データサイエンス発展Ⅰ」(第2、3回目)「データサイエンス応用A」(第2回)、「データサイエンス応用B」(第2回)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算:「データサイエンス発展Ⅰ」(第2、3回目)「データサイエンス応用A」(第2回)、「データサイエンス応用B」(第2回)</li> <li>・関数、引数、戻り値:「データサイエンス発展Ⅰ」(第5回目)「データサイエンス応用A」(第5回)、「データサイエンス応用B」(第5回)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成:「データサイエンス発展Ⅰ」(第4、5回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第5回)</li> </ul>
	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society5.0:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>・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):「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> </ul>
	<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「データサイエンス基礎」(第3回目)、「地域学ゼミナール」(第3回)</li> <li>・分析目的の設定:「データサイエンス基礎」(第3、5、14回目)、「データサイエンス発展Ⅰ」(第1、10、13回目)、「地域学ゼミナール」(第3、5回)</li> <li>・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12～14回目)、「データサイエンス発展Ⅰ」(第9～15回目)「データサイエンス応用A」(第8～14回)、「データサイエンス応用B」(第8～14回)、「地域学ゼミナール」(第6～8回)</li> <li>・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6～14回目)、「データサイエンス発展Ⅰ」(第7～15回目)「データサイエンス応用A」(第8～14回)、「データサイエンス応用B」(第8～14回)、「地域学ゼミナール」(第6～8回)</li> <li>・データの収集、加工、分割/結合:「データサイエンス基礎」(第3、6～14回目)、「データサイエンス発展Ⅰ」(第7～15回目)「データサイエンス応用A」(第8～14回)、「データサイエンス応用B」(第8～14回)、「地域学ゼミナール」(第6～8回)</li> </ul>

<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>2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>ビッグデータ活用事例:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>ソーシャルメディアデータ:「データサイエンス基礎」(第3回目)</li> </ul> <p>3-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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:「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4回目)「データサイエンス応用A」(第1回)、「データサイエンス応用B」(第1回)</li> <li>汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI):「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4回目)「データサイエンス応用A」(第1回)、「データサイエンス応用B」(第1回)</li> <li>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):「データサイエンス基礎」(第2回目)</li> <li>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):「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> </ul> <p>3-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AI倫理、AIの社会的受容性:「データサイエンス基礎」(第4回目)</li> <li>プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「データサイエンス基礎」(第4回目)</li> <li>AIに関する原則/ガイドライン:「データサイエンス基礎」(第4回目)</li> <li>AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性:「データサイエンス基礎」(第3、4回目)</li> </ul> <p>3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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):「データサイエンス基礎」(第2、3回目)</li> <li>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「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4回目)「データサイエンス応用A」(第1回)、「データサイエンス応用B」(第1回)</li> <li>学習データと検証データ:「データサイエンス発展I」(第1、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回)、「データサイエンス応用B」(第11回)</li> <li>ホールドアウト法、交差検証法:「データサイエンス発展I」(第1、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回)、「データサイエンス応用B」(第11回)</li> <li>過学習、バイアス:「データサイエンス発展I」(第1、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回)、「データサイエンス応用B」(第11回)</li> </ul> <p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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):「データサイエンス基礎」(第2、3回目)、「データサイエンス発展I」(第4回目)「データサイエンス応用A」(第1、14回)、「データサイエンス応用B」(第1、14回)</li> <li>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4回目)</li> <li>「データサイエンス応用A」(第1、14回)、「データサイエンス応用B」(第1、14回)</li> <li>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4回目)「データサイエンス応用A」(第1、14回)、「データサイエンス応用B」(第1、14回)</li> <li>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、9回目)「データサイエンス応用A」(第11~14回)、「データサイエンス応用B」(第11~14回)</li> </ul> <p>3-9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回~14回)、「データサイエンス応用B」(第11~14回)</li> <li>AIの開発環境と実行環境:「データサイエンス発展I」(第4回目)「データサイエンス応用A」(第2回)、「データサイエンス応用B」(第2回)</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み:「データサイエンス基礎」(第2、3回目)、「データサイエンス発展I」(第4回目)「データサイエンス応用A」(第1回)、「データサイエンス応用B」(第1回)</li> <li>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):「データサイエンス基礎」(第2回目)</li> </ul>
<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</p>	<p>I</p> <p>○データエンジニアリング基礎</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス基礎」(第89回目)</li> <li>相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス基礎」(第9、10、11回目)</li> <li>名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス基礎」(第56回目)</li> <li>確率分布、正規分布、独立同一分布:「データサイエンス基礎」(第412回目)、「データサイエンス数学」(第12回目)</li> <li>並び替え(ソート)、探索(サーチ):「データサイエンス発展I」(第7回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第5回)</li> <li>構造化データ、非構造化データ:「データサイエンス基礎」(第3、56回目)</li> <li>配列、木構造(ツリー)、グラフ:「データサイエンス発展I」(第3回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第3回)</li> <li>文字型、整数型、浮動小数点型:「データサイエンス発展I」(第2、3回目)「データサイエンス応用A」(第2回)、「データサイエンス応用B」(第2回)</li> <li>変数、代入、四則演算、論理演算:「データサイエンス発展I」(第2、3回目)「データサイエンス応用A」(第2回)、「データサイエンス応用B」(第2回)</li> <li>関数、引数、戻り値:「データサイエンス発展I」(第5回目)「データサイエンス応用A」(第5回)、「データサイエンス応用B」(第5回)</li> <li>順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成:「データサイエンス発展I」(第4、5回目)「データサイエンス応用A」(第3回)、「データサイエンス応用B」(第5回)</li> </ul>

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。

II	<p>○データ・AI活用 企画・実施・評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「データサイエンス基礎」(第3回目)、「地域学ゼミナール」(第3回)</li> <li>・分析目的の設定:「データサイエンス基礎」(第3、5、14回目)、「データサイエンス発展I」(第1、10、13回目)、「地域学ゼミナール」(第3、5回)</li> <li>・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12~14回目)、「データサイエンス発展I」(第8~15回目)「データサイエンス応用A」(第8~14回)、「データサイエンス応用B」(第8~14回)、「地域学ゼミナール」(第6~8回)</li> <li>・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6~14回目)、「データサイエンス発展I」(第7~15回目)「データサイエンス応用A」(第8~14回)、「データサイエンス応用B」(第8~14回)、「地域学ゼミナール」(第6~8回)</li> <li>・データの収集、加工、分割/結合:「データサイエンス基礎」(第3、6~14回目)、「データサイエンス発展I」(第7~15回目)「データサイエンス応用A」(第8~14回)、「データサイエンス応用B」(第8~14回)、「地域学ゼミナール」(第6~8回)</li> <li>・学習データと検証データ:「データサイエンス発展I」(第1、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回)、「データサイエンス応用B」(第11回)</li> <li>・ホールドアウト法、交差検証法:「データサイエンス発展I」(第1、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回)、「データサイエンス応用B」(第11回)</li> <li>・過学習、バイアス:「データサイエンス発展I」(第1、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11回)、「データサイエンス応用B」(第11回)</li> <li>・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)「データサイエンス応用A」(第1、14回)、「データサイエンス応用B」(第1、14回)</li> <li>・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、9回目)「データサイエンス応用A」(第11~14回)、「データサイエンス応用B」(第11~14回)</li> <li>・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、9、12、15回目)「データサイエンス応用A」(第11~14回)、「データサイエンス応用B」(第11~14回)</li> </ul>
----	--

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)

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利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がどのように利活用されているかを理解し、**生成AIを活用して**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	銭谷 勉、増本 広和
授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○データ・AIを扱う上での留意事項を理解したうえで適切にデータ分析を扱えること</li> </ul>
授業の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○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。</li> <li>○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。</li> </ul>
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、社会の変化、データサイエンスの応用事例</p> <p>第3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4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5回(オンデマンド): 数学の基礎: 関数のグラフと微分</p> <p>第6回: Excel操作の基本と生成AIの利用</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、単回帰分析など</p> <p>第14回: 統計学の基礎(3): 重回帰分析、質的変数とダミー変数</p> <p>第15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16回: 学習状況の確認(試験含む)</p>
成績評価方法及び採点基準	<p>第2～15回の演習課題(60%)、期末試験(40%)から成績評価を行う。</p> <p>演習課題を生成AIに直接解かせることは禁止しますが、自力で求めた解答の確認や検証のために利用することを推奨します。また、試験では生成AIの利用を禁止し、違反した場合はカンニングとして厳正に対処します。</p>
授業形態・授業方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○第1回と第6回以降は通常の対面形式、第2～5回はオンデマンド形式で授業を行い、第16回目に期末試験を実施する。第6回の実施日時は担当教員の指示を仰ぐこと。</li> <li>○パソコン必携</li> </ul>

授業科目名	地域学ゼミナール (Regional-Study Seminar)
単位	2
担当教員	増本 広和
授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学部横断チームの一員として自分の役割を認識し行動できること(学び続ける力)</li> <li>・学部横断チームの一員として他者の役割を判断し適切に働きかけることができること(解決していく力)</li> <li>・地域の問題に関する資料(情報)の検索・収集・整理・分析ができること(解決していく力)</li> <li>・発表会で適切な行動ができること(解決していく力)</li> <li>・地域が有している課題を発見できること(解決していく力)</li> <li>・地域の状況をデータに基づいて適切に把握し、それらの可視化や比較分析ができること(解決していく力)</li> <li>・地域が有している課題に対し、エビデンスに基づいた解決策を提案できること(解決していく力)</li> </ul>
授業の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異なる学問分野を学んでいる学生6人程度ずつのチーム編成を行い、チームごとに問題解決学習(PBL: Problem Based Learning)を体験してもらいます。</li> <li>・個人・チームで主体的かつ能動的に活動する基礎的な力を培います。</li> <li>・異分野のメンバーで構成されたチームの中で、多面的な視点や考え方があることへの認識を深めます。</li> <li>・テーマは青森県や弘前市の地域課題を取り扱います。</li> <li>・様々な情報検索やデータ収集・分析の手法を学習し、地域課題に対するエビデンスに基づいた実践(EBP: Evidence Based Practice)への意欲の向上を目指します。</li> <li>・授業全体を通じて、基礎ゼミナールで培った「大学での学びの基礎的な力」、いわゆるスタディスキル(自主的な学習態度、情報の検索・収集・整理、課題発見能力、文章構成力・発表能力・討論能力など)を活用し向上させます。</li> </ul>
授業の内容予定	<p>第一部 基本スキルの修得</p> <p>第1回 地域の課題について</p> <p>第2回 テーマ設定に向けた対話</p> <p>第3回 PPDACサイクル</p> <p>第4回 情報へのアクセス</p> <p>第二部 PPDACサイクルの実践</p> <p>第5回 グループ別のテーマを決める</p> <p>第6回 要因を検討する</p> <p>第7回 データを分析する</p> <p>第8回 議論を集約する</p> <p>第9回 中間発表</p> <p>第三部 解決策の提案</p> <p>第10回 解決策の候補を考える</p> <p>第11回 解決策を検討する</p> <p>第12回 解決策の効果を検証する</p> <p>第13回 議論を集約する</p> <p>第14回 最終発表(前半)</p> <p>第15回 最終発表(後半)</p> <p>第四部 活動のまとめ</p> <p>第16回 公開発表会</p>
成績評価方法及び採点基準	<p>本科目は問題解決学習の「体験」を重視しています。</p> <p>学生自身が自分の達成度を判断できるように、授業の到達目標ごとの評価基準表(ルーブリック)を配布します。この表の評点2以上を目指して受講してください。</p> <p>受講生が各回の学習において、チームのメンバーとともに、能動的・協動的に参加する行動を一通り行えていけば「優」と評価します。</p> <p>発表やチーム内での活動などにおいて、特に秀でた点を教員が確認できた場合には「秀」と評価します。</p> <p>欠席や遅刻が多い、チーム内の作業を怠るなど授業への参加度合いが劣る場合にはその程度に応じて「良」「可」「不可」と評価します。</p>
授業形態・授業方法	<p>通常の講義でなく、グループワークが中心です。</p> <p>教員は、行うべき作業の説明やデータの収集・整理・分析方法についての解説および各チームの進行状況の管理を行います。実際に情報を集め、整理し、分析し、解決策を考え、プレゼンテーションを作成し、発表を行うという一連の作業はチーム内で役割分担して行います。</p>

授業科目名	データサイエンス応用A
単位	2
担当教員	増本 広和
授業としての具体的到達目標	<p>○AIの現代社会やビジネスでの利活用について学識を得ること(見通す力)</p> <p>○質的データ・量的データの回帰分析を交差検証を含め実践できること(解決していく力)</p> <p>○高度な機械学習手法を学び課題解決につなげられること(解決していく力)</p>
授業の概要	<p>「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。前半では、データサイエンスに不可欠な数学的基礎をPythonを用いた数値計算を通じて習得する。後半では、回帰分析の手法を中心に、具体的な課題解決に向けた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。</p>
授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. データサイエンスと人工知能</li> <li>2. プログラミングと数学: プログラミングとは: JupyterNotebook入門</li> <li>3. プログラミングと数学: Pythonプログラミング入門</li> <li>4. プログラミングと数学: 数列の計算</li> <li>5. プログラミングと数学: 微分・積分: 関数とグラフ</li> <li>6. プログラミングと数学: 線形代数1: ベクトル・長さ・内積・行列の積</li> <li>7. プログラミングと数学: 線形代数2: 行列式・逆行列・一次方程式</li> <li>8. データの特徴を知る1: データの確認・操作・データ集計</li> <li>9. データの特徴を知る2: データの可視化</li> <li>10. データの特徴を知る3: 教師なし学習</li> <li>11. AIとデータ設計: 汎化能力・交差検証</li> <li>12. 数値予測問題に取り組む: 回帰分析</li> <li>13. 分類問題に取り組む1: ロジスティック回帰分析</li> <li>14. 分類問題に取り組む2: ニューラルネットワーク</li> <li>15. 学習状況の確認(試験含む)と解説</li> </ol>
成績評価方法及び採点基準	<p>演習課題(70%)ならびに期末試験(30%)によって評価する。評価方法の詳細は講義のMoodleで確認すること。</p> <p>演習課題を生成AIに直接解かせることは禁止するが、自力で求めた解答や作成したプログラムの確認や検証のために利用することを推奨する。また、試験では生成AIの利用を禁止し、違反した場合はカンニングとして厳正に対処する。</p>
授業形態・授業方法	<p>○対面講義の場合、教室での講義と演習を行う。出席を確認する。質問があれば講師、TAに質問する。各回の演習は次回の講義までに完了すること。</p> <p>○オンデマンド講義の場合、受講期間内にすべての教材を学ぶこと。期末試験の日程は別途連絡する。質問はTeamsのチャットにより行う。出席は教材の履修状況で把握する。</p>

授業科目名	データサイエンス応用B
単位	2
担当教員	銭谷 勉
授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Pythonを用いてデータの取得、加工、可視化を行う基本的なプログラミング操作ができること(見通す力)</li> <li>○機械学習の基本的な手法(例:クラスタリング、次元削減、回帰、分類)をPythonで実装し、その結果を解釈できること(見通す力)</li> <li>○データ分析の目的に応じて適切な手法を選択し、コードを含む簡潔な分析レポートを作成できること(解決していく力)</li> </ul>
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。プログラミング言語Pythonについて基礎から学び、Pythonを用いたデータ分析を学ぶ。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。
授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. データサイエンスと人工知能</li> <li>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</li> <li>3. Pythonプログラミングの基礎2: 文字列操作・データ構造</li> <li>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</li> <li>5. Pythonプログラミングの基礎4: 反復処理・内包表記・関数</li> <li>6. Pythonプログラミングの基礎5: モジュール・ライブラリ</li> <li>7. 機械学習と数学: 線形代数と微分積分の確認(オンデマンド)</li> <li>8. データの特徴を知る1: データの確認・操作・データ集計</li> <li>9. データの特徴を知る2: データの可視化</li> <li>10. データの特徴を知る3: 主成分分析・クラスター分析</li> <li>11. 機械学習のためのデータ設計: 汎化能力・交差検証</li> <li>12. 数値予測問題に取り組む: 回帰分析</li> <li>13. 分類問題に取り組む: ロジスティック回帰分析</li> <li>14. ニューラルネットワーク</li> <li>15. 学習状況の確認(試験含む)と解説</li> </ol>
成績評価方法及び採点基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・演習課題(70%)ならびに期末試験(30%)によって評価する。</li> <li>・演習課題: Pythonオンデマンド教材の進捗、データ分析・モデル構築の妥当性、分析結果解釈、再現可能なコードの提出を評価する(70%)。</li> <li>・期末試験: 基礎概念理解と手法選択の妥当性を評価する(30%)</li> </ul> <p>秀: 適切な手法選択と交差検証を自立的に実施し、結果を論理的に説明できる。  優: 標準的な手法を正しく実装し、妥当な評価ができる  良: 基本的なモデル構築ができる  可: 基礎概念を理解している</p> <p>生成AIの利用: 条件付きで積極的利用可  ・第2回～第6回(Python基礎)では補助的利用のみ可(自力で作成したコードの検証に限る)  ・第7回以降のデータ分析演習では積極的利用可とする。  ただし、以下を満たすこと。  1. 生成したコードの仕組みを説明できること  2. 使用したプロンプトと改良過程をレポートに明示すること  3. 出力結果の妥当性を自ら検証すること</p>
授業形態・授業方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○対面講義の場合、教室での講義と演習を行う。出席を確認する。質問があれば講師、TAに質問する。各回の演習は次回の講義までに完了すること。</li> <li>○オンデマンド講義の場合、受講期間内にすべての教材を学ぶこと。期末試験の日程は別途連絡する。質問はTeamsのチャットにより行う。出席は教材の履修状況で把握する。</li> </ul>

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	
	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	
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	
	データサイエンス応用A	1年後期	2					2													
	データサイエンス応用B	1年後期	2										2		2	2	2				
	データサイエンス実践 ※8	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
		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
		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	
	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	
	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	
	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																			

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	社会	学校教育	養護	医学	保健	心理	数物	物質	地球	電子	機械	自然	生物	分子	食料	国際	地域				
創生	経営	教員	教諭	科	科	支	科	創	成	環境	情報	工	エ	学	生	園	環								
課程	課程	養成	養成	科	科	援	学	学	学	学	学	学	学	学	学	学	学	学							
キャリア教育	キャリア形成の基礎	1年前期 ※7	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		1年後期 ※7	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	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	キャリアデザイン	1年後期	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	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	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	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	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				8	8	8	8	6	8	8	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	4	8			
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	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できない。
- ※2 多目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。
- ※7 「キャリア形成の基礎」については、人文社会科学部・理工学部・農学生命科学部（1単位）は1年次前期、教育学部・医学部（2単位）は1年次後期から履修可能とする。
- ※8 「データサイエンス実践」は、「データサイエンス基礎」及び「データサイエンス応用A」又は「データサイエンス応用B」の単位を修得しないと履修することはできない。

# 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

## プログラムの目的

数理・データサイエンス・AIに関する基礎的理解から実践的活用までを段階的に学び、社会や各専門分野の課題解決にデータサイエンス・AIを活用できる人材を育成する。

## 身に付けられる能力

- 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活用事例を理解し、社会課題の解決に活用する方法論を修得。
- 2.数理・データサイエンス・AIを活用するために必要な数学・統計学・情報学・プログラミングの知識と実践力。
- 3.自らの専攻分野における課題解決への応用を理解し、生成AIも活用しながら新しい知識を生み出す力。

## 開講科目の構成

### ・データサイエンス基礎

データサイエンス・AIの導入、データ分析・統計の基礎、生成AI導入、Excelによる実践

### ・地域学ゼミナール

地域課題の設定、PPDACサイクル、データの収集と分析、課題解決とプレゼン

### ・データサイエンス応用A・B

数学基礎、プログラミング、AI・機械学習の方法論

### ・データサイエンス実践

ディープラーニングと高度な実践的PBL（高度AI人材育成）

## 実施・点検体制

### 数理・データサイエンス教育センター

- ・構成：全学部から選出の兼任教員約20名
- ・教材開発・授業実施、教員・TAの研修、自己点検、高大連携

報告

### 教育推進機構

・教育担当理事

評価

教材提供

教材評価

### リテラシーレベル：全学必修 授業担当教員

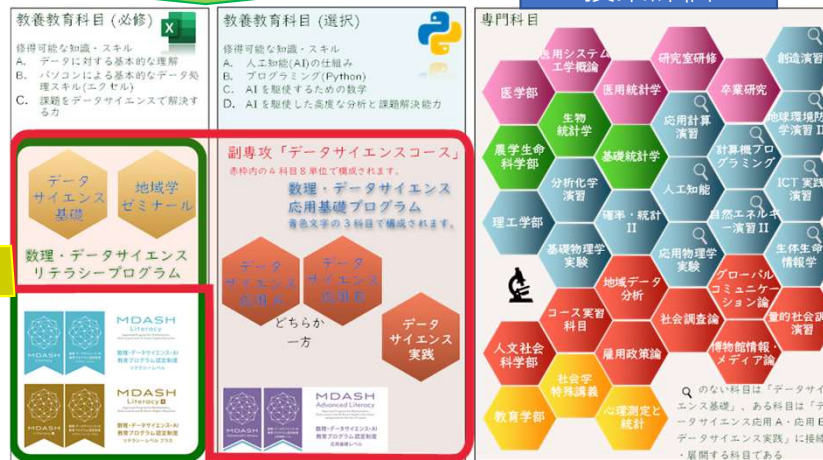
- ・データサイエンス基礎  
教員：18クラス18名 TA約70名
- ・地域学ゼミナール  
教員：18クラス54名 TA54名

### 応用基礎レベル：理工学部、医学部医学科必修、その他選択 授業担当教員

- ・データサイエンス応用A  
教員2名 TA6名
- ・データサイエンス応用B  
教員2名 TA10名

授業

授業評価



専門教育におけるデータサイエンス接続・展開科目群

履修・修得状況/自己評価データ

発表会

### 地域連携

・地域学ゼミナール、専門教育での地域課題PBL  
・産業界との連携

・医療ビッグデータの提供  
・地域企業、DS実務家による評価・講演

評価

## 教育・IT基盤の提供

### 情報基盤センター

- ・PC必携化・マイクロソフトとの包括契約による全学生のOfficeの利用環境
- ・Jupyter HUBでのプログラミング環境の提供・LMS (Moodle) 提供・WIFI環境の提供