

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度(応用基礎レベル) 申請様式

① 学校名	山口大学		
② 学部、学科等名	工学部		
③ 申請単位	学部・学科単位のプログラム		
④ 大学等の設置者	国立大学法人山口大学	⑤ 設置形態	国立大学
⑥ 所在地	山口県山口市吉田1677-1		
⑦ 申請するプログラム名称	データサイエンス技術 データサイエンス応用基礎プログラム		
⑧ プログラムの開設年度	令和3	年度	⑨ リテラシーレベルの認定の有無
			有
⑩ 教員数	(常勤)	155	人
	(非常勤)	78	人
⑪ プログラムの授業を教えている教員数		3	人
⑫ 全学部・学科の入学定員		1,917	人
⑬ 全学部・学科の学生数(学年別)	総数	8,624	人
1年次	1,981	人	2年次
			1,978
3年次	2,197	人	4年次
			2,162
5年次	162	人	6年次
			144
⑭ プログラムの運営責任者			
(責任者名)	山口 真悟	(役職名)	情報・データ科学教育センター長
⑮ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)			
	情報・データ科学教育センター		
(責任者名)	山口 真悟	(役職名)	情報・データ科学教育センター長
⑯ プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)			
	情報・データ科学教育センター		
(責任者名)	山口 真悟	(役職名)	情報・データ科学教育センター長
⑰ 申請する認定プログラム	認定教育プログラム		

連絡先

所属部署名	学生支援部 教育支援課	担当者名	室川 智彦
E-mail	ga110@yamaguchi-u.ac.jp	電話番号	083-933-5032

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申請單位

学部・学科単位のプログラム

1. リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムの「データ科学と社会Ⅰ・Ⅱ」(共同獣医学部と国際総合科学部は同等の授業科目)の単位を修得すること。
2. 「応用情報数学Ⅱ」及び「ものづくり創成実習Ⅰ・Ⅱ」(工学部知能情報工学科開講分)の専門科目の単位を修得すること。
修了要件ではないが、自身の専門に合わせてデータサイエンス関連科目を修得することを推奨する。

1. リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムの「データ科学と社会Ⅰ・Ⅱ」(共同獣医学部と国際総合科学部は同等の授業科目)の単位を修得すること。
2. 「データサイエンス技術」及び「データサイエンス技術演習」の専門科目の単位を修得すること。
(令和2年度までの入学生は、旧カリキュラムのため、「データサイエンス技術」又は従前の「応用情報数学Ⅱ」, 及び従前の「ものづくり創成実習Ⅰ・Ⅱ」の専門科目の単位を修得することとする。)
修了要件ではないが、自身の専門に合わせてデータサイエンス関連科目を修得することを推奨する。

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

[illegible]

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

[illegible]

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	授業科目	単位数	必修	開講状況
応用情報数学II	2	○	一部開講				
ものづくり創成実習I	1	○	一部開講				
ものづくり創成実習II	1	○	一部開講				
データサイエンス技術	2	○	一部開講				
データサイエンス技術演習	2	○	一部開講				

⑥選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目内容	授業科目	選択項目内容

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
(1)データサイエンスと	1-6	<p>数学基礎(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「応用情報数学II」(2回目)、「ものづくり創成実習I」(4回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「応用情報数学II」(3～4回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「応用情報数学II」(1回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「応用情報数学II」(2、～4回目) ・ベクトルと行列「応用情報数学II」(9、14回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「応用情報数学II」(9、14回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「応用情報数学II」(14回目)、「ものづくり創成実習I」(5回目) ・逆行列【大学共通教育数学科目で履修済み】 ・多項式関数、指数関数、対数関数【高校で履修済み】 ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「ものづくり創成実習I」(3回目)、「ものづくり創成実習II」(1回目) ・1変数関数の微分法、積分法【高校で履修済み】 <p>数学基礎(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「データサイエンス技術」(1回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「データサイエンス技術」(2回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「データサイエンス技術」(2、3、4回目) ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付確率(順列、組合せ除く)「データサイエンス技術」(2回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「データサイエンス技術」(3、4回目) ・ベクトルと行列「データサイエンス技術」(9回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「データサイエンス技術」(9、14回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「データサイエンス技術」(14回目)

<p>して、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎（統計数理、線形代数、微分積分）」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。</p>	1-7	<p>アルゴリズム(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「ものづくり創成実習Ⅱ」(2、5回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「ものづくり創成実習Ⅰ」(4回目)、「ものづくり創成実習Ⅱ」(2、5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「ものづくり創成実習Ⅰ」(4回目) <p>アルゴリズム(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「データサイエンス技術」(5回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「データサイエンス技術」(5回目)
	2-2	<p>データ表現(旧カリキュラム)</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)「応用情報数学Ⅱ」(1回目)、「ものづくり創成実習Ⅰ」(2～7回目) ・構造化データ、非構造化データ「応用情報数学Ⅱ」(5回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「応用情報数学Ⅱ」(1回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「ものづくり創成実習Ⅰ」(2～7回目) <p>データ表現(新カリキュラム)</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)「データサイエンス技術」(1回目)、「データサイエンス技術演習」(1回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「データサイエンス技術」(1回目) ・構造化データ、非構造化データ「データサイエンス技術」(5回目) <p>※「データサイエンス技術演習」は、1回の授業において2コマ実施</p>
	2-7	<p>プログラミング基礎(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「応用情報数学Ⅱ」(2回目)、「ものづくり創成実習Ⅰ」(1～7回目)、ものづくり創成実習Ⅱ(1～7回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「応用情報数学Ⅱ」(1回目)、「ものづくり創成実習Ⅰ」(1～7回目)、ものづくり創成実習Ⅱ(1～7回目) ・関数、引数、戻り値「応用情報数学Ⅱ」(1回目)、「ものづくり創成実習Ⅰ」(1～7回目)、ものづくり創成実習Ⅱ(1～7回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「応用情報数学Ⅱ」(1回目)、「ものづくり創成実習Ⅰ」(1～7回目)、ものづくり創成実習Ⅱ(1～7回目) <p>プログラミング基礎(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「データサイエンス技術演習」(1回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「データサイエンス技術演習」(1回目) ・関数、引数、戻り値「データサイエンス技術演習」(1回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「データサイエンス技術演習」(1回目) <p>※「データサイエンス技術演習」は、1回の授業において2コマ実施</p>
	1-1	<p>データ駆動型社会とデータサイエンス(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society5.0「応用情報数学Ⅱ」(1回目)、「データ科学と社会Ⅰ」(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)「データ科学と社会Ⅱ」(6～7回目) <p>データ駆動型社会とデータサイエンス(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society5.0「データサイエンス技術」(1回目)、「データ科学と社会Ⅰ」(3回) ・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)「データ科学と社会Ⅱ」(6～7回)

(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。

1-2	<p>分析設計(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル「応用情報数学II」(6、8回目) ・分析目的の設定「応用情報数学II」(8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)「応用情報数学II」(9～14回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「応用情報数学II」(5～6回目) ・データの収集、加工、分割/統合「応用情報数学II」(7回目) <p>分析設計(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データサイエンス技術」(5、6回目) ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル「データサイエンス技術」(6、8回目) ・データの収集、加工、分割/統合「データサイエンス技術」(7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)「データサイエンス技術」(9～14回目) ・分析目的の設定「データサイエンス技術」(8回目)
2-1	<p>ビッグデータとデータエンジニアリング(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「応用情報数学II」(1回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「応用情報数学II」(1回目) ・ビッグデータ活用事例「応用情報数学II」(4～5回目) ・ソーシャルメディアデータ「応用情報数学II」(1回目) <p>ビッグデータとデータエンジニアリング(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス技術」(1回目) ・ソーシャルメディアデータ「データサイエンス技術」(1回目) ・ビッグデータ活用事例「データサイエンス技術」(5、6回目)
3-1	<p>AIの歴史と応用分野(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AIの歴史、推論、探索、トイプロBLEM、エキスパートシステム「応用情報数学II」(11回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「応用情報数学II」(11回目)、「データ科学と社会I」(3回目) ・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「応用情報数学II」(11回目) ・「データ科学と社会II」(6～7回目) <p>AIの歴史と応用分野(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AIの歴史、推論、探索、トイプロBLEM、エキスパートシステム「データサイエンス技術」(11回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「データサイエンス技術」(11回目)、「データ科学と社会I」(3回目) ・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「データサイエンス技術」(11回目)
3-2	<p>AIと社会(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性「応用情報数学II」(12回目)、「データ科学と社会I」(3回目)、「データ科学と社会II」(4～5回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「応用情報数学II」(12回目)、「データ科学と社会II」(3～4回目) ・AIに関する原則/ガイドライン「応用情報数学II」(12回目)、「データ科学と社会II」(4回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「応用情報数学II」(12回目) <p>AIと社会(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性「データサイエンス技術」(12回)、「データ科学と社会I」(3回)、「データ科学と社会II」(3～4回) ・AIに関する原則/ガイドライン「データサイエンス技術」(12回目)、「データ科学と社会II」(3回) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「データサイエンス技術」(12回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「データサイエンス技術」(12回目)、「データ科学と社会II」(2～3回)

3-3	<p>機械学習の基礎と展望(旧カリキュラム)</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)「応用情報数学II」(11～12回目)、「データ科学と社会I」(3回目)、「データ科学と社会II」(6～7回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「応用情報数学II」(9～14回目) ・学習データと検証データ「応用情報数学II」(12回目)、「ものづくり創成実習II」(2～4回目) ・ホールドアウト法、交差検証法「応用情報数学II」(12回目) ・過学習、バイアス「応用情報数学II」(12回目) <p>機械学習の基礎と展望(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「データサイエンス技術」(9～12回目)、「データ科学と社会 I」(3回) ・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)「データサイエンス技術」(11、12回目)、「データ科学と社会 II」(5～6回) ・学習データと検証データ「データサイエンス技術」(12回目)、「データサイエンス技術演習」(4回目) ・ホールドアウト法、交差検証法「データサイエンス技術」(12回目)、「データサイエンス技術演習」(4回目) ・過学習、バイアス「データサイエンス技術」(12回目)、「データサイエンス技術演習」(4回目) <p>※「データサイエンス技術演習」は、1回の授業において2コマ実施</p>
3-4	<p>深層学習の基礎と展望(旧カリキュラム)</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)「応用情報数学II」(12回目) ・ニューラルネットワークの原理「応用情報数学II」(12回目)、「ものづくり創成実習II」(1～4回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「応用情報数学II」(12回目) ・学習用データと学習済みモデル「ものづくり創成実習II」(2～4回目) <p>深層学習の基礎と展望(新カリキュラム)</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)「データサイエンス技術」(12回目) ・ニューラルネットワークの原理「データサイエンス技術」(12回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「データサイエンス技術」(12回目)
3-9	<p>AIの構築・運用(旧カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習「応用情報数学II」(12回目)、「ものづくり創成実習II」(1～7回目) ・AIの開発環境と実行環境「ものづくり創成実習II」(1～7回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データ科学と社会I」(3回目)、「データ科学と社会II」(6～7回) <p>AIの構築と運用(新カリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス技術」(12回)、「データサイエンス技術演習」(1～7回目) ・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス技術演習」(1～7回) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データ科学と社会 I」(3回)、「データ科学と社会 II」(6～7回) <p>※「データサイエンス技術演習」は、1回の授業において2コマ実施</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」</p>	<p>Ⅲ-I データエンジニアリング基礎(旧カリキュラム) データエンジニアリングにおけるデータ収集・加工、学習、評価といった一連の流れを習得する。 ・「ものづくり創成実習I」(2～7回目) 画像データを対象として、データ収集・加工の技術を実習する。具体的には、データ表現、画像ファイルの入出力、表色系変換、エッジ検出、ノイズ除去、アフィン変換、2値化、モルフォロジー変換などを扱う。これらの技術は、「ものづくり創成実習II」で学ぶ学習、評価の前処理となっている。</p> <p>・「ものづくり創成実習II」(2～4回目) モデルデータ(インターネットで公開されている実データを含む)を対象として、実際にAIモデルを構築し、挙動、性能、特性などアルゴリズムそのものを評価、改善する技術を実習する。「ものづくり創成実習I」で学ぶデータ収集・加工データと合わせて、データエンジニアリングの一連の流れを習得する。</p> <p>Ⅲ-I データエンジニアリング基礎(新カリキュラム) モデルデータを対象として、データエンジニアリングにおけるデータ収集・加工、学習、評価といった一連の流れを習得する。</p> <p>I ・データ加工「データサイエンス技術」(6回) データ分析の進め方、仮説検証サイクルを学んだ上で、モデルデータを対象として、クレンジング処理(外れ値、異常値、欠損値)、結合処理、データ型変換処理、データの標準化、ダミー変数化をPythonを用いて実習している。 ・データ収集「データサイエンス技術」(7回) データ分析の進め方、仮説検証サイクル、分析目的の設定を学んだ上で、モデルデータを対象として、集計処理、四則演算処理、データ分析(カイ二乗検定、アソシエーション分析)をExcel、Pythonを用いて実習している。 ・データ分析のプロセス「データサイエンス技術」(8回) データ分析の進め方、仮説検証サイクルを学んだ上で、気象庁が提供するデータを用いて、データ収集、データの可視化、データ分析(時系列データ、時系列グラフ、周期性、移動平均)をPythonを用いて実習している。</p> <p>・機械学習「データサイエンス技術演習」(2～3回) モデルデータを対象に教師あり学習として回帰と分類、教師なし学習としてクラスタリングと主成分分析を実習している。 ・評価「データサイエンス技術演習」(4回) 分類モデル(ランダムフォレスト、サポートベクターマシンなど)を性能評価し、パラメータチューニングを実習している。 ・データ加工「データサイエンス技術演習」(5回) データクレンジング(外れ値や異常値の検知と取り扱い)を実習している。 ※「データサイエンス技術演習」は、1回の授業において2コマ実施</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>「計画・実施・評価」から構成される。</p>	<p>Ⅱ</p> <p>Ⅲ-Ⅱ データ・AI活用 企画・実施・評価(旧カリキュラム) 学修・履修用のモデルデータを使用した学習に留まらず、ビジネスや研究領域の各分野における実データを使用することで、データ活用に取り組むまでの前処理に係る労力を実感するなど「手触り感」も含めて学修する。</p> <p>・「応用情報数学Ⅱ」(6～15回目) 実データ(eStat、山口県オープンデータカタログサイトなど)を使って、課題設定から検討、成果報告まで、データ活用に係る労力を含めて体験する。学生自身が社会での実データから自由に課題を設定し、実際に手を動かしてAI活用し、課題の解決を体験している。具体的には、6回目でデータ分析の進め方や仮説検証サイクルを学んだ後、学生はそれぞれ企画や課題の検討を始める。7～14回目では授業時間内にさまざまな分析技法を学びながら、授業時間外にそれらを各自設定した課題に適用し、解決を図る。15回目では課題解決の結果を評価し、まとめる。</p> <p>Ⅲ-Ⅱ データ・AI活用 企画・実施・評価(新カリキュラム) 学修・履修用のモデルデータを使用した学習に留まらず、ビジネスや研究領域の各分野における実データを使用することで、データ活用に取り組むまでの前処理に係る労力を実感するなど「手触り感」も含めて学修することが必要</p> <p>→「データサイエンス技術演習」(6～8回) 実データ(eStat、山口県オープンデータカタログサイトなど)を使って、課題設定から検討、成果報告まで、データ活用に係る労力を含めて体験する。学生自身が社会での実データから自由に課題を設定し、実際に手を動かしてAI活用し、課題の解決を体験している。 ※「データサイエンス技術演習」は、1回の授業において2コマ実施</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)

- ・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
- ・自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点
- ・AIの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことで、AI技術を活用し課題解決につなげる能力

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.dsc.yamaguchi-u.ac.jp/subject/ouyoukiso-program/210917_index.html
<https://www.dsc.yamaguchi-u.ac.jp/subject/ouyoukiso-program/>

Syllabus

開講年度	開講学部等					日英区分 : 日本語
2022	工学部					
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント		YFL 育成プログラム	
前期前半	水7～8,木9～10	講義	7.0			
時間割番号	科目名[英文名]				単位数	
1061529000	データサイエンス技術[Data Science Technology]				2	
担当教員(責任)[ローマ字表記]						
相田 紗織[AIDA Saori]						
担当教員[ローマ字表記]						
相田 紗織 [AIDA Saori]						
区分		対象学生	知能	対象年次	2～	

持続可能な開発目標 (SDGs)



開設科目名(英訳)
Data Science Technology

使用言語
日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)
データサイエンスの基本的概念およびデータ分析の基礎的な技術を身につける。統計数理基礎、統計的推測・統計的検定、データ分析と可視化、機械学習(教師あり学習、教師なし学習)について学習する。

一般目標
データサイエンスの基本的概念を学び、データ分析を行うための基礎的な技術を身につける。

■ 授業の到達目標	
知識・理解の観点	データサイエンスの基本的な概念を理解する。 統計数理基礎、統計的推測・統計的検定の基本的な概念を理解する。 データ分析と可視化の基本的な概念を理解する。 機械学習(教師あり学習、教師なし学習)の基本的な概念を理解する。
思考・判断の観点	演習によって、講義で学んだ内容を実践できるようにする。
関心・意欲の観点	実社会のデータに興味を持ち、その活用について考える。
態度の観点	課題、レポートに積極的に取り組む。
技能・表現の観点	データを分析できる。 データを可視化できる。

授業計画

【全体】
データサイエンスの基本的概念について学ぶ。
データサイエンス、統計数理基礎、統計的推測・統計的検定、データ分析と可視化、機械学習(教師あり学習、教師なし学習)について行う。
演習の時間を設けて講義の理解を図る。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注
①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。
【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】
②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。
【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

	項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
					A	B	C	D	E	F
第1回	データサイエンス、統計数理基礎1	データの記述	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。復習(2時間)を行う。講義内でできなかった場合、次回までにプログラミング環境構築を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第2回	統計数理基礎2	確率と確率分布	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。プログラミング環境構築の確認を行う。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第3回	統計数理基礎3、統計的推測・統計的検定1	推測、予測、検定、判断	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第4回	統計的推測・統計的検定2	統計的推測・統計的検定	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第5回	データ分析と可視化1	データの可視化	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	データ分析と可視化2	データの可視化	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	データ分析と可視化3	クロス集計表	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	データ分析と可視化4	意味抽出	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第9回	機械学習1	クラスタリング1	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第10回	機械学習2	クラスタリング2	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第11回	機械学習3	人工知能	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第12回	機械学習4	モデル評価	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第13回	機械学習5	回帰分析、判別分析	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
	機械学習6	主成分分析と因子分析	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。		【少】(授業時間	【少】(授業時間	【中】(授業時間	【少】(授業時間	【あり】	【あり】

第14回			予習(2時間)、復習(2時間)を行う。		の15%未満)	の15%未満)	15%～50%)	の15%未満)		
第15回	総括	全体を総括する。	オンデマンドで講義を行うので、Moodleを確認すること。予習として第1回～第14回の内容を復習してくること(2時間)、復習(2時間)を行う。		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】

7.0ポイント

成績評価法

【全体】

期末試験やレポートにより総合的に判断する。

特別な理由が無く4回以上欠席したものに対しては、単位を認めない。

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	—	—	—	—	—	45%	—
小テスト・授業内レポート	○	○	○	○	○	—	10%	—
宿題・授業外レポート	◎	◎	○	○	◎	—	45%	—
授業態度・授業への参加度	○	○	○	○	○	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

教科書	書名	データサイエンス技術			ISBN	9784780610109			
	著者名	相田紗織	出版社	学術図書出版社			出版年	2021	

備考

参考書にかかわる情報

参考書	書名	東京大学のデータサイエンティスト育成講座：Pythonで手を動かして学ぶデータ分析			ISBN	4839965250		
	著者名	塚本邦尊, 山田典一, 大澤文孝著		出版社	マイナビ出版		出版年	2019
参考書	書名	詳細!Python3入門ノート			ISBN	4800711673		
	著者名	大重美幸著		出版社	ソーテック社		出版年	2017

備考

メッセージ

講義では、パソコンを使った演習を行うので、ノートパソコンが必要なので持参すること。

キーワード

データサイエンス、データ分析、可視化、統計、確率、検定、人工知能、AI、機械学習、回帰、分類、クラスタリング、Python

持続可能な開発目標 (SDGs)

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

関連科目

確率統計、人工知能、データサイエンス技術演習、データサイエンス実践

連絡先

email:saoaida@yamaguchi-u.ac.jp

オフィスアワー

質問等は、メールにより随時受け付けます。

Syllabus

開講年度	開講学部等				日英区分 : 日本語
2022	工学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期後半	金5～8	講義	8.3		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1061520770	データサイエンス技術演習[Practice in Data Science Technology]				2
担当教員(責任)[ローマ字表記]					
藤田 悠介[FUJITA Yusuke]					
担当教員[ローマ字表記]					
藤田 悠介 [FUJITA Yusuke]					
区分		対象学生	知能	対象年次	2～

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)
Practice in Data Science Technology

使用言語
日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)
Pythonを使ったより実践的な演習により、データサイエンス技術の理解を深める。Pythonを使った基本的なプログラムの書き方、データの取得、読み込み、データ操作について習得する。Pythonのライブラリを使用して、確率統計の手法、特に、機械学習(教師あり学習、教師なし学習)の手法の使い方を習得する。グループワークでは、自ら課題を設定し、データの分析やモデルの構築ができる。課題の取り組みの成果を報告する。【必修科目】

一般目標
<p>実社会のデータを分析して活用するために必要となるデータサイエンスの技術を習得する。</p> <p>本科目は、知能情報工学科の学習・教育目標のうち、社会動向把握力、自主的学習能力、計画的遂行能力、問題解決能力の養成に該当し、社会の要求を解決する能力、自主的に学習する能力、計画的に遂行しまとめる能力を養う。また、知能情報工学科の第6科目群(データサイエンスと知能化技術を学ぶ、GP1:問題発見・解決能力、GP2:高い技術者倫理、GP3:数学・物理・化学、基本情報処理技術能力、GP4:深い専門知識・応用能力)の科目である。</p>

■ 授業の到達目標	
知識・理解の観点	<ul style="list-style-type: none">・データサイエンスの基本的な概念の理解を深める。・データ処理, 確率統計, 機械学習(教師あり学習, 教師なし学習)の基本的な手法について説明できる。
思考・判断の観点	<ul style="list-style-type: none">・課題に対して, 適切に確率統計, 機械学習(教師あり学習, 教師なし学習)の手法を用いることができる。・課題解決に至るまでの作業を計画することができる。
関心・意欲の観点	<ul style="list-style-type: none">・自ら課題を設定し, データの分析やモデルの構築ができる。・課題解決に至るまでの作業を自主的, 計画的に進めることができる。・実社会のデータに興味を持ち, その活用について考えることができる。
態度の観点	<ul style="list-style-type: none">・他者の発表を見て, 質問することで聞き手としての姿勢を養う。
技能・表現の観点	<ul style="list-style-type: none">・Pythonを使ってデータ取得, 読み込み, データ操作ができる。・Pythonのライブラリを使用して, 確率統計, 機械学習(教師あり学習, 教師なし学習)の手法を使うことができる。・課題への取り組みの成果をわかりやすく報告することができる。

授業計画
【全体】

第1週に、演習全体に関する説明を行う。第1週～第5週に、個人で各テーマの演習に取り組む。第6週、第7週では、グループで実データを使用した課題に取り組む。第8週に、グループワークでの成果を発表する。実社会のデータを分析し、活用するためのデータサイエンス技術を応用するための基礎を養う。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注
①A～Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。
【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】
②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。
【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%～50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

	項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
					A	B	C	D	E	F
第1回	概要説明とパターン認識系、データ表現(画像データ)	本演習の概要を説明する。 パターン認識の処理系(観測系、前処理系、特徴抽出系、識別系)について説明する。 画像データ(データ表現)について説明する。カラー画像、グレースケール画像の形式と扱い方について説明する。 プログラミングの基礎を復習する。	演習全体の計画を確認する。 今回の内容を復習し、演習のレポートを作成する(4時間)。 次回の内容を予習(4時間)する。		――	――	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第2回	データ分布の可視化(次元圧縮、クラスタリング)と特徴抽出)	主成分分析やクラスタリングにより、画像データの分布を可視化する。 画像から特徴抽出を行い、特徴抽出によりデータ分布が変わることを確認する。	今回の内容を復習し、演習のレポートを作成する(4時間)。 次回の内容を予習(4時間)する。		――	――	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第3回	モデル設計	教師あり学習の代表的なモデルを設計する。決定木、ランダムフォレスト、SVMなどのモデルについて説明する。 パラメータを変えて識別境界が変わる様子を可視化して確認する。	今回の内容を復習し、演習のレポートを作成する(4時間)。 次回の内容を予習(4時間)する。		――	――	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第4回	モデルの性能評価とパラメータチューニング	モデルの設計と性能評価の流れを理解する。混同行列、Accuracy、Precision、Recall、ROC曲線、AUCなどを計算し確認する。 データの特性に応じて評価指標を使い分けることを理解する。	今回の内容を復習し、演習のレポートを作成する(4時間)。 次回の内容を予習(4時間)する。		――	――	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第5回	データクレンジング	データクレンジング(外れ値・異常値の検出)を行う。 モデルの再構築・評価を行う。	今回の内容を復習し、演習のレポートを作成する(4時間)。 次回のグループワークでの課題について準備(4時間)する。		【中】(授業時間の15%～50%)	【中】(授業時間の15%～50%)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	グループワーク1	オープンデータを使った演習を行う。グループで課題を設定し、計画、分担を決める。 課題について取り組む。	グループワークでの課題の取り組みについて、報告会の資料と報告書を作成する(8時間)。		【多】(授業時間の50%超)	【多】(授業時間の50%超)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	グループワーク2	オープンデータを使った演習を行う。グループで課題に取り組む。課題の取り組みについて資料を作成する。	グループワークでの課題の取り組みについて、報告会の資料と報告書にまとめる(8時間)。		【多】(授業時間の50%超)	【多】(授業時間の50%超)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	成果報告会	グループで取り組んだ課題の成果を発表する。	演習全体の内容について復習する(8時間)。		【中】(授業時間の15%～50%)	【中】(授業時間の15%～50%)	――	【中】(授業時間の15%～50%)	【あり】	【あり】

8.3ポイント

成績評価法

【全体】
演習の課題レポートと、グループワークのプレゼン、最終レポートにより総合的に判断する。
演習(実験)を含む科目であるため、原則として欠席したものに対しては、単位を認めない。
すべて出席(公休・病欠(医師の診断書付)を除く)したことを前提に、受理したレポートを採点する。
最終成績が60%以上を合格とする。なお、評価基準は以下の通りとする。

- 1.授業への積極的な参加(10点満点)
- 2.各課題の計画的実施と報告(60点満点)

- (1) 計画的な課題実施と報告
- (2) 報告内容の適切さ

3.プレゼン・最終報告書(30点満点)

- (1) 適切なフォーマットでの報告
- (2) 報告内容の適切さ

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	---	---	---	---	---	---	---	---
小テスト・授業内レポート	◎	◎	---	---	◎	---	60%	---
宿題・授業外レポート	◎	◎	◎	---	◎	---	20%	---
授業態度・授業への参加度	---	---	○	◎	---	---	10%	---
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	◎	◎	---	○	◎	---	10%	---
演習	---	---	---	---	---	---	---	---
出席	---	---	---	---	---	---	欠格条件	---
その他	---	---	---	---	---	---	---	---

ループリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ループリック等の評価基準		

(注)ループリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

講義等で連絡します。

参考書にかかわる情報

参考書	書名	東京大学のデータサイエンティスト育成講座：Pythonで手を動かして学ぶデータ分析			ISBN	4839965250		
	著者名	塚本邦尊, 山田典一, 大澤文孝著	出版社	マイナビ出版			出版年	2019
参考書	書名	データサイエンス技術			ISBN	9784780609592		
	著者名	相田紗織著	出版社	学術図書出版社			出版年	2021

備考

メッセージ

毎回、ノートパソコンを使用して演習を行うため、必ず持参してください。

キーワード

データサイエンス, データ分析, 可視化, 統計, 確率, 検定, 人工知能, AI, 機械学習, 回帰, 分類, クラスタリング, Python

持続可能な開発目標(SDGs)

(経済成長と雇用)包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する。
(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

関連科目

データ科学と社会I・II, 確率統計(25-105-10-2), データサイエンス技術(25-105-10-2), データサイエンス実践(25-105-70-3), 人工知能(25-105-60-2), ソフトコンピューティング(25-105-60-3)

連絡先

藤田 悠介(y-fujita@yamaguchi-u.ac.jp)

オフィスアワー

質問や相談は、授業の後に適宜受け付けます。電子メールでも受け付けます。

教務関係	
発信者	学生支援部教育支援課
登録日時	2022/04/08 14:16:13
掲載期間	2022/04/08 00:00:00 ～2022/04/13 23:59:59
件名	応用基礎レベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムのご案内
内容	<p>学部学生の皆さんへ</p> <p>山口大学情報・データ科学教育センターでは、学生の皆さんに「数理・データサイエンス・AIの能力」を身に付けてもらうための教育プログラム「データサイエンス応用基礎プログラム」を開設しています。</p> <p>この応用基礎レベルの教育プログラムを受講することにより以下の能力を身に付けることができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 2. 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点 3. AIの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことで、AI技術を活用し課題解決につなげる能力 <p>プログラムの内容と申込方法は下記の通りです。理系の学部の方だけでなく、全学部の学生の方が対象です。興味のある方はぜひお申し込みください。</p> <p>1. プログラムの内容 (対象授業科目・令和4年度)</p> <p>◇令和3年度以降入学者 【工学部知能情報工学科 専門科目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データサイエンス技術(前期前半) 担当教員:相田紗織 単位:2単位 開講:水曜7～8時限、木曜9～10時限(オンライン授業予定) (工学部知能情報工学科以外の工学部の学生は、自学科のデータサイエンス技術を受講してください。) ・データサイエンス技術演習(前期後半) 担当教員:藤田悠介 単位:2単位 開講:金曜5～8時限(対面授業予定 工学部E31講義室) <p>◇令和2年度以前入学者 【工学部知能情報工学科 専門科目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データサイエンス技術(前期前半) 担当教員:相田紗織 単位:2単位 開講:水曜7～8時限、木曜9～10時限(オンライン授業予定) ・ものづくり創成実習Ⅰ(後期) 担当教員:佐村俊和 単位1単位、開講:金曜5～8時限(授業方式未定) ・ものづくり創成実習Ⅱ(後期) 担当教員:間普真吾 単位1単位、開講:金曜5～8時限(授業方式未定) <p>プログラムの詳細については、以下のURLをご参照ください。 https://www.dsc.yamaguchi-u.ac.jp/gakunai/ouyoukiso-program/</p> <p>2. 申込方法</p>

プログラムの受講を希望する方は、4月13日(水)正午までにメールで教育支援課
教育連携係までご連絡ください。ご連絡後、履修登録に係る手続きをご案内します。

宛先: ga110@yamaguchi-u.ac.jp

件名: 応用基礎レベルの教育プログラム受講希望

本文に以下の①～⑥を記入してください。

- ① 学籍番号、
- ② 氏名、
- ③ 所属(学部・学科名)、学年
- ④ 電話番号、
- ⑤ メールアドレス(大学アカウント)、

※本プログラムでは上記の全科目受講とデータ科学と社会Ⅰ・Ⅱの単位修得が
修了要件

となります。ただし、上記科目を本プログラムと関係なく卒業等の必要な単位取得の

ため受講する場合は、全科目受講は条件ではありません。

※上記科目の単位が卒業等の要件となるかは所属学部を確認をお願いします。

※申し込みが多数の場合は、抽選等の方法により受講者を決定することがあります。

※学部、学科の事情により受講ができない場合はご相談ください。

※工学部の学生(知能情報工学科以外)も申し込みが必要です。知能情報工学科の学生

は、本プログラムの申し込みは不要ですが、自身で当該授業の履修登録をして下さい。

対象

正規生 >

取組概要

山口大学

数理・データサイエンス・AI教育プログラム「データサイエンス技術」

1. 名称	データサイエンス技術																																																																																			
2. 身に付けることのできる能力	1. 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 2. 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点 3. AIの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことで、AI技術を活用し課題解決につなげる能力																																																																																			
3. 受講対象	工学部学生(全学部に開講されており、全学部生受講可能としている)																																																																																			
4. 受講要件	リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムの「データ科学と社会」を修了していること。																																																																																			
3. 修了要件	1. 「データサイエンス技術」及び「データサイエンス技術演習」(工学部知能情報工学科開講分)の専門科目の単位を修得すること。 2. 修了要件ではないが、自身の専門に合わせてデータサイエンス関連科目を修得することを推奨する。																																																																																			
6. 構成する授業科目	<div><div><div>データサイエンス技術(2単位)(工学部知能情報工学科開講分)</div><div>データサイエンス技術演習(2単位)(工学部知能情報工学科開講分)</div></div><table><tr><th>コア要素</th><th>授業科目</th><th>データ科学と社会Ⅰ※1</th><th>データ科学と社会Ⅱ※1</th><th>データサイエンス技術</th><th>データサイエンス技術演習</th></tr><tr><td rowspan="4">Ⅰ. データ表現とアルゴリズム</td><td>1-6. 数学基礎</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>1-7. アルゴリズム</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2-2. データ表現</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2-7. プログラミング基礎</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr><tr><td rowspan="8">Ⅱ. AI・データサイエンス基礎</td><td>1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>1-2. 分析設計</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3-1. AIの歴史と応用分野</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3-2. AIと社会</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3-3. 機械学習の基礎と展望</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3-4. 深層学習の基礎と展望</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3-9. AIの構築と運用</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td rowspan="2">Ⅲ. AI・データサイエンス実践</td><td>Ⅰ. データエンジニアリング基礎</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>Ⅱ. データ・AI活用 企画・実施・評価</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table></div>					コア要素	授業科目	データ科学と社会Ⅰ※1	データ科学と社会Ⅱ※1	データサイエンス技術	データサイエンス技術演習	Ⅰ. データ表現とアルゴリズム	1-6. 数学基礎			○		1-7. アルゴリズム			○		2-2. データ表現			○	○	2-7. プログラミング基礎				○	Ⅱ. AI・データサイエンス基礎	1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス	○	○	○		1-2. 分析設計			○		2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング			○		3-1. AIの歴史と応用分野	○		○		3-2. AIと社会	○	○	○		3-3. 機械学習の基礎と展望	○	○	○	○	3-4. 深層学習の基礎と展望			○		3-9. AIの構築と運用	○	○	○	○	Ⅲ. AI・データサイエンス実践	Ⅰ. データエンジニアリング基礎			○	○	Ⅱ. データ・AI活用 企画・実施・評価				○
コア要素	授業科目	データ科学と社会Ⅰ※1	データ科学と社会Ⅱ※1	データサイエンス技術	データサイエンス技術演習																																																																															
Ⅰ. データ表現とアルゴリズム	1-6. 数学基礎			○																																																																																
	1-7. アルゴリズム			○																																																																																
	2-2. データ表現			○	○																																																																															
	2-7. プログラミング基礎				○																																																																															
Ⅱ. AI・データサイエンス基礎	1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス	○	○	○																																																																																
	1-2. 分析設計			○																																																																																
	2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング			○																																																																																
	3-1. AIの歴史と応用分野	○		○																																																																																
	3-2. AIと社会	○	○	○																																																																																
	3-3. 機械学習の基礎と展望	○	○	○	○																																																																															
	3-4. 深層学習の基礎と展望			○																																																																																
	3-9. AIの構築と運用	○	○	○	○																																																																															
Ⅲ. AI・データサイエンス実践	Ⅰ. データエンジニアリング基礎			○	○																																																																															
	Ⅱ. データ・AI活用 企画・実施・評価				○																																																																															
※1 受講要件のリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムの「データ科学と社会」の授業科目																																																																																				