

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	4	選択必修
担当教員			
富樫 敦、河野 郁也			
添付ファイル			
講義概要			
データサイエンス入門（1年次）及び確率統計、線形代数等の数学基礎科目を基盤に、3年次のデータサイエンス実践演習において、社会やビジネス分野での実践的データ利活用を念頭に置き、本演習でその基礎となるDSの基礎を身につける。演習例題をできるだけ多岐に亘らせ、次の2つのブロックに関する演習を行い後期のデータサイエンス演習2に繋げる。 ブロックⅠ．実践的Python プログラミングとDS分野への応用（全15回） データサイエンスの修学、AIの実践的応用を遂行する上で、Python によるプログラミング技能の習得は不可欠である。当該ブロックでは、データサイエンスの基礎として位置づけられる Python の実践的プログラミング能力を養成する。 ブロックⅡ．機械学習とその応用（全15回） Deep Learning に代表される機械学習アルゴリズムは、今後多岐の分野・多様な応用において遺憾なくその能力を発揮すると予想される。そこで、本ブロックでは、ブロックⅠ．実践的Python プログラミングとDSへの応用を踏まえ、更に「データサイエンス演習2（後期）」、「データサイエンス実践演習1・2（3年前期・後期）」を展望して、機械学習アルゴリズムの基礎から実践までを多様な例題を通して習得する。授業の進度に合わせ、AL⑥を試みる。			
授業計画			
1	プログラミングに関する基礎と背景知識 ・教科書第1章「プログラミングとは？」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～②を行う）。 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
2	プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）1/3 ・教科書第2章「プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）」- 数とその表現、算術演算と式の計算、変数・代入・平方根 - について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
3	プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）2/3 ・教科書第2章「プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）」- 関数定義、条件分岐と応用例題 - について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
4	プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）3/3 ・教科書第2章「プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）」- 繰り返し制御と応用例題 - について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
5	プログラミング・チュートリアル（制御フロー編・発展編） ・教科書第3章「プログラミング・チュートリアル（制御フロー編・発展編）」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
6	プログラミング・チュートリアル（制御フロー編・発展編）の関する試験と解説 ・教科書第2・3章「プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）」に関する試験を実施（45分）。 ・試験終了後、試験問題の解説と答え合わせを行う（AL ①～④を行う） 準備学習：当該範囲の試験対策		
7	プログラミング・チュートリアル（データ構造編）1/3 ・教科書第4章「プログラミング・チュートリアル（データ構造編）」- について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
8	プログラミング・チュートリアル（データ構造編）1/3 ・教科書第4章「プログラミング・チュートリアル（データ構造編）」- について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
9	プログラミング・チュートリアル（データ構造編）1/3 ・教科書第4章「プログラミング・チュートリアル（データ構造編）」- について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明		
10	プログラミング・チュートリアル（制御フロー編・発展編）の関する試験と解説 ・教科書第2・3章「プログラミング・チュートリアル（制御フロー編）」に関する試験を実施（45分）。 ・試験終了後、試験問題の解説と答え合わせを行う（AL ①～④を行う） 準備学習：当該範囲の試験対策		

11	条件分岐と繰り返し ・教科書第5章「条件分岐と繰り返し」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・20分程度の小テストを行い、上記解説と並行して解答例を解説する（AL ①, ③）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
12	関数と再帰 ・教科書第6章「関数と再帰」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・20分程度の小テストを行い、上記解説と並行して解答例を解説する（AL ①, ③）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する）
13	オブジェクト指向プログラミング ・教科書第7章「オブジェクト指向プログラミング」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・20分程度の小テストを行い、上記解説と並行して解答例を解説する（AL ①, ③）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する）
14	問題解決とプログラミング ・教科書第8章「問題解決とプログラミング」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・20分程度の小テストを行い、上記解説と並行して解答例を解説する（AL ①, ③）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する）
15	プログラミングに関する総復習と発展的話題 ・プログラミングに関する総復習と発展的話題について解説し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・総復習的な30分程度の小テストを行い、上記解説と並行して解答例を解説する（AL ①, ③）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：Python プログラミングに関する総復習
16	授業の位置づけ、機械学習アルゴリズム、AIとは？ ・データサイエンス入門（代表的な統計分析・機械学習の手法と実践演習）を踏まえ、機械学習アルゴリズムについて概観する。また、AIとはなにかについてその詳細を説明する。 課題：機械学習アルゴリズムの概要をまとめさせる（A4用紙3枚程度）（AL ④）
17	データの視覚化総復習（Matplotlib を使用） ・データの把握、分析結果の表示、俯瞰的把握に不可欠なデータの視覚化に関する手法を説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
18	機械学習のための数学的基礎（NumPy を資料） ・機械学習のための数学的基礎 - 線形代数、コスト（最小二乗法、最尤法）、微分積分を説明・総復習し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・NumPy を使用し、多層パーセプトロン（ニューラルネットワーク）のシミュレーションを行う。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
19	データの前処理・データ加工の演習（Pandas） ・データ分析の前のデータ前処理 - 欠損値、外れ値、データ加工 - は極めて重要なデータ処理となる。本授業では、Pandas を用いて、具体的なcsvデータを読み込み、データ分析のための前処理に関する説明、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 ・Pandas を使用し、データの前処理以外にDataFrames, Series の扱いについても演習する。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
20	クラスタリング分析と距離 ・「クラスタリング分析と距離」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
21	クラスタリング分析と距離 ・「単回帰分析・重回帰分析」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
22	ロジスティック回帰・kNN ・「ロジスティック回帰・kNN」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
23	クラスタリング・回帰分析・クラス分類総復習 ・クラスタリング・回帰分析・クラス分類の総復習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の総復習 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
24	主成分分析と固有値 ・「主成分分析と固有値」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する）（特に、固有値とその求め方、その意味。） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明
25	因子分析と主成分分析との関係 ・「因子分析と主成分分析との関係」について説明し、簡単な演習を行う（AL ①～④を行う）。 準備学習：当該範囲の事前学習（範囲項目を事前に指示する） 課題：当該範囲の演習問題（2～3問程度）の解答プログラムと簡単な説明

	26	サポートベクターマシン (SVM) とその応用例 ・「サポートベクターマシン (SVM)」について説明し、簡単な演習を行う (AL ①～④を行う)。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明
	27	決定木とランダムフォレスト (RF) とその応用例 ・「決定木とランダムフォレスト (RF)」について説明し、簡単な演習を行う (AL ①～④を行う)。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明
	28	パーセプトロンとニューラルネットワーク (深層学習への誘い) ・「パーセプトロンとニューラルネットワーク」について説明し、簡単な演習を行う (AL ①～④を行う)。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明
	29	深層学習 (Deep Learning) とその応用例 ・「深層学習 (Deep Learning)」について説明し、簡単な演習を行う (AL ①～④を行う)。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明
	30	その他の機械学習アルゴリズム ・「その他の機械学習アルゴリズム」について説明し、簡単な演習を行う (AL ①～④を行う)。 準備学習: 当該範囲の事前学習 (範囲項目を事前に指示する) 課題: 当該範囲の演習問題 (2～3問程度) の解答プログラムと簡単な説明
授業形態	教科書, 参考資料 (プログラムを含む教材) を用いた講義と演習。 アクティブラーニング: ①: 29回, ②: 29回, ③: 29回, ④: 30回, ⑤: 0回, ⑥: 0回	
達成目標	1. データサイエンスとはどのような学問で、かつその活用事例を説明できる。(基礎) 2. Python でデータの視覚化を含む20行程度のプログラムで問題を解決することができる。(基礎) 3. 機械学習の個々の手法について、直感的に説明することができる。(標準) 4. Deep Learning がどのような方法で学習し、予測と分類を行うかを直感的に説明することができる。(標準) 5. Scikit-learn, TensorFlow, Keras で書かれた機械学習アルゴリズムの振る舞いを説明することができる。(応用) 6. 既存のプログラムを参照しながら、独自に機械学習のプログラムを作成することができる。(応用)	
評価方法・フィードバック	・授業内で行う演習の発表と提出課題 (50%) と、ひとまとまり毎で行う確認小テスト (50%) で評価する。 課題, 確認小テストについては、その場で模範解答を示し、さらなる理解向上に務める	
評価基準	秀 (1～6) : 90 点以上, 優 (1～5) : 89 ～ 80 点, 良 (1～4) : 79 ～ 70 点, 可 (1～3) (69 ～ 60 点, 不可: 59 点以下。ただし, カッコ () 内の数字は, 達成目標の項目を示す。	
教科書・参考書	教科書: 富樫敦「プログラミング - Python によるアルゴリズムと問題解決」コロナ社, 電子情報通信学会, レクチャーシリーズ (ブロック I の教科書), ブロック II については, 電子教材を配布する。 参考書: 適宜指示する	
履修条件	データサイエンス入門, 情報数学基礎は必ず履修すること。プログラミング概論の科目履修が望ましい。	
履修上の注意	・授業前に課せられた課題を解いてくること。 ・コンピュータによる演習を行うため, コンピュータとイーサケーブルを持参すること。	
準備学習と課題の内容	・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容を必ず行うこと (成績に反映します)。 ・授業計画中に記載されている「課題」の内容を必ず行うこと。「課題」のレポートは次回の講義までに (電子的に) 回収する。 ・大学設置基準上は, 90分の授業に対して準備学習時間を90分と定めている。しかし, 理解度には個人差があるため, 大学設置基準以上の時間を要する場合もあり得る。この時間基準は, 必要条件であり十分条件では決していない。	
ディプロマポリシーとの関連割合 (必須)	知識・理解 (DP1): 60%, 思考・判断 (DP2): 10%, 関心・意欲 (DP3): 10%, 態度 (DP4): 10%, 技能・表現 (DP5): 10%	
DP1 知識・理解		
DP2 思考判断		
DP3 関心意欲		
DP4 態度		
DP5 技能・表現		