

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	選択（教職「数学」は必修）
担当教員			
芦澤 恵太			
添付ファイル			
講義概要	II類「線形代数／演習」の知識があること前提にして、主として線形代数の応用事例をソフトウェアを用いて解決する手段を習得する。線形代数が、例えば画像処理（直交変換）やデータサイエンス（主成分分析）でどのように応用されているかを、プログラミングを通して学習する。		
授業計画	1 ベクトルと行列 講義概要の説明、数の体系の復習、複素数の計算、ベクトル演算、行列演算の復習 AL①② 準備学習：教科書・付録：MATLAB入門を読み、著者ページからMATLABプログラムをダウンロードしておくこと。 課題：演習問題 2 MATLAB入門 計算の役割、グラフ AL①②③ 準備学習：教科書・第1章の内容を理解すること。 課題：第1章内の問題および演習問題 3 線形写像と行列 ベクトルの定義と演算、線形独立、基底、 AL①②③ 準備学習：教科書・第9章の内容を理解すること。 課題：9.1節、9.2節内の問題および演習問題 4 線形空間と基底 正規直交基底の計算、正方行列の性質 AL①②③ 準備学習：教科書・第9章の内容を理解すること。 課題：9.3節、9.4節内の問題および演習問題 5 遷移確率行列とページランク マルコフ連鎖、遷移確率行列 AL①②③ 準備学習：教科書・第9章の内容を理解すること。 課題：9.5節内の問題および演習問題 6 連立1次方程式の求解と行列式 階数、連立一次方程式の解を求めるプログラムの作成 AL①②③ 準備学習：教科書・第10章の内容を理解すること。 課題：第10章内の問題および演習問題 7 固有値と固有ベクトル（1） 固有方程式の解法、ジョルダン標準形 AL①②③ 準備学習：教科書・第11章の内容を理解すること。 課題：11.1節、11.2節内の問題および演習問題 8 固有値と固有ベクトル（2） 非負行列とペロン・フロベニウスの定理 AL①②③ 準備学習：教科書・第11章の内容を理解すること。 課題：11.3節、11.4節章内の問題および演習問題 9 行列の分解（1） QR分解、LU分解 AL①②③ 準備学習：教科書・第12章の内容を理解すること。 課題：12.1節、12.2節内の問題および演習問題 10 行列の分解（2） その他の分解 AL①②③ 準備学習：教科書・第12章の内容を理解すること。 課題：12.3節、12.4節章内の問題および演習問題 11 対角化の応用 2次形式、エルミート形式、2曲面 AL①②③ 準備学習：教科書・第13章の内容を理解すること。 課題：13.1節、13.2節章内の問題および演習問題 12 特異値分解 最小2乗法、特異値分解 AL①②③ 準備学習：教科書・第14章の内容を理解すること。 課題：第14章内の問題および演習問題		

	13 共分散行列と主成分分析 データの標準化，共分散行列 AL①②③ 準備学習：教科書・第15章の内容を理解すること。 課題：第15章内の問題および演習問題 14 画像信号の直交変換（1） 画像信号，直交変換（離散コサイン変換） AL①②③ 準備学習：プリント 課題：プリント 15 画像信号の直交変換（2）・最終課題 ウォルシュアダマール変換，双直交変換 AL①②③ 準備学習：プリント 課題：プリント
授業形態	講義主体で行い，適宜，プログラムの事例紹介と実行方法についても解説する。初回講義から（MATLABが使用可能な）Note PCを必ず持参すること。 アクティブラーニング：①:15回, ②:15回, ③:14回, ④:0回, ⑤:0回, ⑥:0回・・・講義中に受講生を指名し，定義の確認，問題の解答を求める（AL①に相当）。小テスト（本日の課題）解答時には互いに相談も可とし（AL②），小テストの解説は次回の講義冒頭で行う（AL③）。
達成目標	(1) ベクトル／行列演算をコンピュータ上で実行することができる (2) 連立一次方程式をコンピュータ上で解くことができ，それを応用する事例の一つ以上理解している (3) 行列の固有値・固有ベクトルをコンピュータ上で求めることができ，それを応用する事例の一つ以上理解している (4) 有限次元線形空間と同型の問題に対して上記1)～3)を適用することができる (5) 上記(1)～(4)の知識を駆使して様々な応用問題を解くことができる
評価方法・フィードバック	各単元において課題提出を求める。提出された課題については，次の講義内で解説を行う。最後に総合課題を示し，この出来具合で成績を決定する。
評価基準	各回の課題（40%），および最終課題（60%）を全て提出していることを条件とし，その上で達成目標の到達状況を4段階に分割し，秀：100～90((1)～(5)を達成)、優：89～80((1)～(4))、良：79～70((1)～(3))、可：69～60((1)～(2))、不可：59以下を決定する。
教科書・参考書	教科書：藤原毅夫，藤堂眞治，データ科学のための微分積分・線形代数-MATLABで体験する数学基礎-，東京大学出版会（2021年）
履修条件	II類「線形代数／演習」とIII類のプログラミング必修科目を履修していること。
履修上の注意	MatlabをインストールしたNote PCは必ず持参すること。追加の説明をメモする準備は必ずしておくこと。
準備学習と課題の内容	あらかじめ講義内容を予習しておくこと。特に線型代数の復習と，MATLAB操作についてはテキストの内容に沿って確認しておくこと。予習・復習それぞれ1時間程度行うこと。
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解：40%，思考・判断：30%，関心・意欲：10%，態度：10%，技能・表現：10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	