

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
1・2年後期	1・2	2	選択
担当教員			
國持 良行			
添付ファイル			

講義概要	人間の知的行動は、何らかの評価基準に従って、最適または準最適なものに従おうとしているように思われる。特に、数理計画法的な立場から見れば、組み合わせ最適化に属する問題が多い。 本講義では、関数の最適化、組合せ最適化、統計的最適化に重点を置き、最適化問題全般にわたる講義を行う。最適化問題とその解決手法を理解すると共に、実際に自分で各種の問題を解けるようになることを目的とする。		
授業計画	1回	Python, Jupiter Notebookのインストール 組合せ最適化問題とは、数学的準備, インストール。 AL①②: 参考文献をもとに処理系のインストールを相談しながら進捗確認する。 準備: パソコンのインストール準備を行う 課題: プログラム開発環境をインストールし, 処理系が使えるようにする。	
	2回	Pythonプログラミング(1) Pythonに関するトピックを取り上げて, プログラミング演習を行う AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	3回	Pythonプログラミング(2) Anaconda, VSC, Jupyter Notebookパッケージ, 基本データと変数, AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	4回	Pythonプログラミング(3) 制御文、リスト、辞書、集合、タプル、関数定義, NumPy AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	5回	線形最適化(1) 線形最適化問題, PuLPパッケージ AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	6回	線形最適化(2) 双対問題, 双対定理, 相補性定理, AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	7回	線形最適化(3) シンプレックス法 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	8回	整数線形最適化(1) ナップサック問題, 貪欲法, 分枝限定法 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	9回	整数線形最適化(2) ビンパッキング問題, 列生成法 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	10回	グラフ最適化(1) グラフの概念と用語 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	
	11回	グラフ最適化(2) 最小全域木問題 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する。 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する	

	12回 グラフ最適化(3) グラフの探索, 単一始点最短経路問題 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する. 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する 13回 非線形最適化(1) 最急降下法, ニュートン法 AL①②: 参考文献をもとにプログラミング演習を相談しながら進捗確認する. 準備: 参考文献を予習する 課題: 参考文献のプログラムリストを実装する 14回 まとめと課題(1) 実践課題の解決 AL④(学習の深化): Pythonを活用した実践問題の解決 準備: これまでの学習事項を復習しておく 課題: 問題を定義し, Pythonを使って問題を解決する. 15回 まとめと課題(2) 実践課題の解決, 解決案のプレゼンテーション AL④(反転授業): 基礎事項をもとに応用問題を計算機を使って解決に導く 準備: Jupyter Notebookで, レポートにまとめ, 課題: レポートの提出
授業形態	講義及び演習 アクティブラーニング: ①:13回, ②:13回, ③:0回, ④:2回, ⑤: 0回, ⑥: 0回
達成目標	a) Python, VSC, Jupyter Notebookを使うことができる. b) 線形最適化問題を理解し, プログラムで実装できる. c) グラフアルゴリズムを理解し, プログラムで実装できる. d) 非線形最適化問題を理解し, プログラムで実装できる. e) 定理やアルゴリズムの妥当性を検証できる. 実践問題へ活用できる.
評価方法・フィードバック	日常のアクティブラーニングの活動 (50%) とレポート (50%)、
評価基準	秀: 100~90、優: 89~80、良: 79~70、可: 69~60、不可: 59以下
教科書・参考書	教科書: なし。適宜プリントを配布する。 参考書: [1] 久保幹雄, 並木誠, Pythonによる数値最適化入門 [2] B.Korte/J.Vygen, Combinatorial Optimization, Springer, fifth edition, 2012(浅野孝夫/平田富夫/小野孝男/浅野泰仁訳「組合せ最適化」シュブリンガーフェアラーク東京)
履修条件	なし
履修上の注意	関数を使用したプログラムを書けること パソコンを必ず持参すること
準備学習と課題の内容	復習を行い、次回の講義に備えること。事前に課題が出題されていれば必ず解いてくること。
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:25%, 思考・判断:25%, 関心・意欲:15%, 態度:10%, 技能・表現:25%