

登録コード	T2047300	開講年度	2026	県内大学開放授業		
授業科目	最適化(16T以降)				担当教員	AGUIRRE DURAN HERNAN EDUARDO
英文授業名	Optimization				副担当	
単位数	3	講義期間	後期	曜日・時限	火曜・1時限 火曜・2時限	対象学生
講義室	工W1-115教室		授業形態	演習	遠隔授業科目	備考
信大コンピテンシー	非該当					
(1)授業の達成目標	【授業で得られる「学位授与の方針」要素】				⇔	【授業の達成目標】
	2 5Tカリ, 2 3Tカリ					
	【22T～】専門分野における専門的学力が身についている。				⇔	計算機による最適化について、代表的な方法とアルゴリズム、内在する課題について説明できる。
	【22T～】専門的学力を基礎とし、的確な情報を収集・理解し、これを他の人に発信できる能力が身についている。				⇔	与えられた問題の解法において適切なプログラムを書き、シミュレーションによって最適化解を出力することができる。
	【22T～】様々な課題を見つけ取り組む力が身についている。				⇔	現実世界の問題に最適化アルゴリズムを適用できる。
(2)授業で学べる「テーマ」	その他					
(3)全学横断特別教育プログラム						
(4)授業の概要	最適化は、社会に存在するさまざまな問題の解決や改善のために重要な技術である。工学の分野ではものづくりの効率化・高度化・イノベーション創出のために最適化は大きく貢献している。また、本科目はAIや計算知能の基礎技術となるものであり、その重要性は日毎増している。本授業では、計算機による最適化の代表的な手法とアルゴリズム、内在する課題について学ぶ。授業と接続して行う演習によって、与えられた問題を解法するプログラミングを行い、シミュレーションによって最適化解を出力し、代表的な手法とアルゴリズムの理解を深める。					
(5)授業計画	※ () 内の記号・番号は、数理DS・AI 学修項目との対応を示す 第1回 最適化とその意義、応用からイノベーションとAIまで (AI3-1、AI3-2、DE2-2) 第2回 最適化問題の種類と基礎概念：連続・非連続・組み合わせ最適化問題など (DS1-6、DE2-2、DE2-7) 第3回 数学的準備と基本となる理論：線形代数、微積分、勾配ベクトル、ヘッセ行列、最適性条件など (DS1-6、DE2-2、DE2-7) 第4回 数理最適化の基本アルゴリズム：直接法、反復法、収束性、局所的最適性、大域的収束性、など (DS1-7、DE2-2、DE2-7) 第5回 線形計画法：単体法、内点法 (DS1-7、DE2-7) 第6回 非線形計画法 その1 (制約なし)：最急降下法、ニュートン法、準ニュートン法、など (DS1-7、DE2-7) 第7回 非線形計画法 その2 (制約つき)：ペナルティ関数法、乗数法、逐次二次計画法、内点法 (DS1-7、DE2-7) 第8回 動的計画法：決定論的・確率論的動的計画法 (DS1-7、DE2-7) 第9回 整数計画法：分岐限定法、切除平面法など (DS1-7、DE2-7) 第10回 メタヒューリスティックス：多スタート局所探索法、遺伝的アルゴリズム、粒子白鳥の最適化法、アニーリング法、タブー探索法、など (DS1-7、DE2-7、AI3-3) 第11回 進化計算：自然と人工の進化、進化計算主要なメカニズム、計算知能 (DS1-7、DE2-7、AI3-3) 第12回 進化的アルゴリズム：遺伝子表現、評価関数、初期集団、評価、親選択、交叉、突然変異、淘汰、など (DS1-7、DE2-7、AI3-3) 第13回 多目的最適化の基本概念：基本概念、変数空間、目的空間、パレートフロント、パレート順序、パレート解、パレート解集合、など (DS1-7、DE2-7、AI3-3) 第14回 多目的最適化の伝統的なアルゴリズム：スカラー化、重みつけ線形和、チェビシェフスカラー関数、制約変換方法、目標計画、など (DS1-7、DE2-7、AI3-3) 第15回 進化的多目的最適化：パレート支配法、パレート支配の拡張、分解方法、親選択、淘汰、など (DS1-7、DE2-7、AI3-3、AI3-6)					
(6)成績評価の方法	複数のレポート(ほぼ毎回)を課し、合計100点で評価する。 出欠の確認について、「出席確認システム」を利用する。					
(7)成績評価の基準	秀：90点以上 (基本的な概念のみならず、発展的な概念まで十分に理解しており、応用への展開もできる) 優：80点以上90点未満 (基本的な概念を十分に理解しており、発展的な概念についてもある程度理解している) 良：70点以上80点未満 (基本的な概念を十分に理解している) 可：60点以上70点未満 (必要最低限の基本的な概念を理解している) 不可：60点未満 (授業内容を理解していない)					
(8)事前事後学習の内容	毎回、90分の授業の後にパソコンで90分の演習を行う。予復習のため定期的にレポート課題を出す。次回の講義においてレポート提出する。レポート課題に関して説明を求めるので十分理解しておくことが求められる。					
(9)履修上の注意	受講に先立って修得しておくべき科目：プログラミング言語。 毎回、パソコンで演習を行うためノートパソコンを持参する。					
(10)質問,相談への対応	授業終了後にその場で受け付ける。またはメール (ahernan@shinshu-u.ac.jp) にて受け付ける。					

(11)その他	【数理DS・AI 学修項目との対応】（DS1-6）数学基礎、（DS1-7）アルゴリズム、（DE2-2）データ表現、（DE2-7）プログラミング基礎、（AI3-1）AIの歴史と応用分野、（AI3-2）AIと社会、（AI3-3）機械学習の基礎と展望、（AI3-6）予測・判断
【教科書】	数理最適化の実践ガイド、穴井宏和（著）、講談社
【参考書】	指定しない