

シラバス（サンプル）

ナンバリングコード／科目番号	XXXXXXXXXXXX／FG〇〇〇〇〇
科目名	最適化の基礎
授業形態	講義・演習
標準履修年次	3 年次
実施学期・曜時限等	春 AB 火 5、6
単位数	2
担当教員名	〇〇〇〇
ティーチングフェロー(TF)・ ティーチングアシスタント (TA)	なし
オフィスアワー等	〇〇棟 〇〇〇、火 18:00～19:00 それ以外の日時を希望する場合は、前もって e-mail で連絡のこと
学位プログラム・コンピテン スとの関係	2. 論理的・数学的な思考力と解析力
授業の到達目標 (学修成果)	<p>(1) 最適化問題を表す一般的記号、最適解が存在しない場合、大域的最適解、局所的最適解の理解などを理解すること。</p> <p>(2) 線形計画問題、生産計画問題と栄養問題、図的解法を理解し、計算できること。</p> <p>(3) シンプレックス解法における生産計画問題の解法、2 段階法について、タブローを作り計算できること。</p> <p>(4) 双対問題の理解、双対問題が作れること、弱双対定理を理解すること。</p> <p>(5) 凸集合、凸集合でないこと、凸関数、関数が凸でないこと、を比較的簡単な集合と関数について示すことができること。</p> <p>(6) 2 次形式が凸であるための条件を知り、2 変数、3 変数などの場合について計算できること。</p> <p>(7) 比較的簡単な関数についてヘッセ行列が計算でき、凸である条件が示せること。</p> <p>(8) ラグランジュ乗数法、クーン・タッカーの条件を知り、簡単な問題に適用して解を求めることができること。</p> <p>(9) 最適化計算法について、代表的な計算法の簡単な説明ができること。</p> <p>(10) 組み合わせ最適化について、代表的な問題について説明ができること。</p>

他の授業科目との関連	線形代数Ⅰ、線形代数Ⅱ、線形代数Ⅲ、解析学Ⅰ、解析学Ⅱ
履修条件	なし
授業概要	システムの表現、評価手法、制約条件が与えられたとき、目的関数を最適化するための基本的な数理的技法（LP、NLP、組み合わせ最適化など）について講義する。
キーワード	最適化、線形計画問題、非線形計画問題、組み合わせ最適化
授業計画	<p>プリントを配布し、それに沿って進める。講義の際は、板書のノートを取り、プリントと合わせて理解するのがよい。なお、演習の時間を設ける。</p> <p>第 1 回 最適化の概念、様々な最適化問題、数学的準備、記号の導入、最適化問題の記述、大域的最適性と局所的最適性</p> <p>第 2 回 線形計画問題、例題と図的解法、線形計画問題の標準形</p> <p>第 3 回 線形代数の復習、線形計画法の基本定理</p> <p>第 4 回 シンプレックス法</p> <p>第 5 回 2 段階シンプレックス法</p> <p>第 6 回 双対性とその意義、内点法の概略</p> <p>第 7 回 非線形計画問題、凸集合と凸関数</p> <p>第 8 回 2 次関数の凸性、非負定値行列</p> <p>第 9 回 最適性の条件、ラグランジュ乗数法とクーン・タッカーの条件</p> <p>第 10 回 ニュートン法、組み合わせ最適化、ナップザック問題、巡回セールスマン問題</p>
学修時間の割り当て及び授業外における学修方法	<p>講義（60%）、演習（40%）</p> <p>復習は必ず行うこと。また、宿題を課す。予習とこれらを含めて別に示す学生ワークシートに要点を整理し、次回、宿題と共に提出する。</p>
成績評価方法	<p>次の 2 段階で評価し、下記の基準で合格とする。</p> <p>(1) 到達目標に挙げた各項目について、テキストの例題に準じた簡単な問題を演習問題および宿題として課す。これらを提出し、すべての項目について満点の 80%をとること</p> <p>(2) 期末試験で総合的な問題を出題するのでこれを解き、満点の 60%をとること</p> <p>なお、A+～C の評点は期末試験の点数に基づいて行う。</p>
教材・参考文献・配付資料等	<p>プリントを配布し、それに沿って進める。従って指定する教科書はない。</p> <p>参考書：遠藤靖典、宮本定明：最適化入門、コロナ社、2018 年</p>
その他（受講生にのぞむことや受講上の注意点等）	<p>本講義で対象とする最適化理論は、エネルギー最小化・経路最適化・スケジューリング問題等、工学の様々な面だけでなく、経済学・金融学等の人間の営みのあらゆる面で必要となるので、理解を深めてほしい。</p> <p>この講義で取り上げる線形計画問題は、線形代数の基本的知識を前提としている。また、非線形最適化においては、線形代数Ⅲにおける対称行列の固有値問題、解析学における平均値の定理、偏微分などを用いる。単に計算ができるだけでなく、論理的かつ抽象的な思考に慣れることを期待している。</p> <p>授業中の私語は慎むこと。</p>