

電気通信大学 平成18年度シラバス

授業科目名	応用解析		
英文授業科目名	Applied Analysis		
開講年度	2006年度	開講年次	3年次
開講学期	5学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択科目		
開講学科・専攻	情報工学科		
担当教官名	牛島 照夫		
居室	非常勤講師		

公開E-Mail	授業関連Webページ
teruo.ushijima@gakushikai.jp	

【主題および達成目標】
<p>科学技術計算で中心的役割を果たす有限要素法の数理的な基礎付けを目指して講義する。変分法入門を学び、ヒルベルト空間における二次汎関数の最小化問題につなげる。情報工学の数理的側面を支える必須科目となることを目指している。</p> <p>達成目標（一） 実対称行列の基本的性質の確実な理解とその運用。</p> <p>達成目標（二） ニュートンの公式、積分順序の交換、部分積分法などの微分積分法の基礎事項の理解と運用。</p> <p>達成目標（三） 主要部が正定値の二次形式である二次汎関数の最小化元の満たす条件の導出の手順の理解。</p>

【前もって履修しておくべき科目】
微分積分学第一、微分積分学第二、線形代数学第一、線形代数学第二

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

【教科書等】
<p>講義時間中に、かなり丁寧な自作のテキストを順次に配付する。有限要素法に関しては、参考書として、</p> <p>菊地文雄、有限要素法概説（新訂版）、サイエンス社を挙げる。</p>

【授業内容とその進め方】

具体的な例を丁寧に話すつもりである。講義内容は、受講生との対話によって、少しずつ毎年変化している。参考までに2005年度の講義実施状況を紹介しよう。

回 月 日 テマなど

- 01 04 12 二次関数の最小化、練習問題、授業計画、ヒルベルトその人
- 02 04 19 パネによる振動系の定常状態一、定式化、行列記法、
(質疑応答)、内積とその性質
- 03 04 26 パネによる振動系の定常状態二、行列表現、
(質疑応答)、エネルギー原理
- 04 05 10 パネによる振動系の定常状態三、最小化問題との対応、
(質疑応答)、行列の積の理解、逆行列
- 05 05 17 実対称正定値行列一、定義と記法、
(質疑応答)、スペクトル分解
- 06 05 24 実対称正定値行列二、固有値と固有ベクトル、
(質疑応答)、最小固有値のレイリー商による特徴付け
- 07 05 31 実対称正定値行列三、最小化問題、
(質疑応答)、オイラー方程式
- 08 06 07 実対称正定値行列四、弱形式問題、
(質疑応答)、離散ラプラス問題のエネルギーの等高線
- 09 06 14 実対称正定値行列五、問題解答、行列式のラプラス展開
(質疑応答)、一次元離散ラプラス作用素のスペクトル分解
- 10 06 21 外力の下にある弦の定常状態一、変分原理による定式化、
(質疑応答)、二次汎関数の最小化問題
- 11 06 28 外力の下にある弦の定常状態二、オイラー方程式、
(質疑応答)、変分法の基本補題
- 12 07 05 外力の下にある弦の定常状態三、グリーン関数による解の表示、
(質疑応答)、弱形式問題の解の一意性
- 13 07 12 外力の下にある弦の定常状態四、デルタ関数の近似列、
(質疑応答)、演習問題解答解説
- 14 07 19 弦の定常問題の有限要素近似
(質疑応答)、授業アンケート実施
- 15 07 26 期末試験

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

期末試験、レポートの内容、出席状況を総合的に判定して評価する。これらの素点に重みを付けて足し合わせて総点を出して成績評価をしている。2005年度における詳細は、それらの素点を、210:30:50の比で足し合わせてから、100点満点に換算した。規定にしたがって、この点の90以上をS、90未満80以上をA、80未満70以上をB、70未満60以上をC、60未満をDとした。なお、試験欠席者は、Eとした。2006年度もこの方式を参考にして評価するつもりである。

弦の定常状態に対応する最小化問題を記述できることが単位取得の要件である。

電気通信大学 平成18年度シラバス

【オフィスアワー：授業相談】

毎授業時間の中間点に質疑応答の時間を取っている。その時間ではすまない事柄のある人は、その時間に面談の日時を打ち合わせること。

【学生へのメッセージ】

考え方が明晰になると実にすがすがしい気持ちになる。高等学校以来馴染みの二次関数の最大化・最小化問題が変分法の基礎にある。形式不易が指導原理である。この観点に立って、講義内容を統一的に把握していただきたい。

【その他】

講義担当者は、非常勤講師である。学内連絡先は、西4号館407号室（計算科学講座西4事務室）とする。