

電気通信大学 平成21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	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	後学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	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	緒方 秀教		
居室	西4-307		

公開E-Mail	授業関連Webページ
ogata(at)im.uec.ac.jp	http://www.im.uec.ac.jp/~ogata/index_j.html

【主題および達成目標】
<p>本科目の主題は数理学における変分法である。変分法は、科学の諸分野で力学における最小作用の原理、光学におけるフェルマーの原理などという基本原理を与え、数値計算技法においても有限要素法の数学的基礎を与え、数理学における重要な概念・技法となっている。本科目では、変分法の内容を理解し、実際の問題を解けるようにすることを目標とする。具体的には、変分法の基礎方程式であるオイラー・ラグランジュ方程式を解いて変分問題を解けるようにすること、数値計算における変分法の役割（ガレルキン法など）を理解することを目標とする。</p>

【前もって履修しておくべき科目】
<p>最重要：微分積分学第一・第二、解析学 重要：線形代数学第一・第二</p>

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
力学概論をはじめとする物理学関連科目

【教科書等】
<p>参考書：寺沢寛一「自然科学者のための数学概論（増訂版）」（岩波書店）の第9章 後藤憲一他「詳解・物理応用・数学演習」（共立出版）の第12章</p>

【授業内容とその進め方】

(a) 授業内容

第1章 変分法の基礎

- § 1.1 微積分などの復習, 変分問題とは何か
- § 1.2 汎関数とオイラー・ラグランジュの方程式
- § 1.3 オイラー・ラグランジュの方程式の第1積分
- § 1.4 高階導関数を含む場合

第2章 近似解法

- § 2.1 ガレルキン法(有限要素法)
- § 2.2 リッツ法

第3章 解析力学

- § 3.1 最小作用の原理とラグランジュ運動方程式
- § 3.2 ハミルトン形式

第4章 変分法(発展編)

- § 4.1 自由境界問題と横断性条件
- § 4.2 等周問題(制約条件つき変分問題)
- § 4.3 多変数関数に対する変分法
- § 4.4 偏微分方程式の初等解法
- § 4.5 固有値問題

(b) 授業の進め方

板書による講義形式を主とする(数学は手を動かしてノートを書くことが大事)。時々、授業時間・レポートなどで演習問題を解く。

【授業時間外の学習(予習・復習等)】

1. これまで学習した数学関連科目(とくに微積分、常微分方程式)をよく復習して、完璧に理解しておくこと。具体的な問題が解けることを念頭に置くこと。
2. 授業進行に並行して、「教科書等」に挙げたテキストなどの演習問題を解くこと。
3. 科目「有限要素法」を履修している人は、本科目との関連性に注目すること。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a) 評価方法: 期末試験およびレポートの結果を次のように総合評価する。

期末試験 70%、レポート 30%

(b) 評価基準: 以下が合格最低基準

- (b1) 与えられた問題を変分問題に定式化できること。
- (b2) 変分問題をオイラー・ラグランジュ方程式により解くことができること。
- (b3) 変分問題の数値解法の原理を理解していること。

電気通信大学 平成21年度シラバス

【オフィスアワー：授業相談】

時間は特に指定しない。授業・会議・出張などで不在のことがあるので、事前にメール等でアポイントをとること。

【学生へのメッセージ】

本科目では変分法についてごく基礎的なことを学び、ごく基礎的な演習問題を解きます。応用数理に関心のある学生は是非履修してください。情報工学においても本科目の知識は役に立つでしょう。

【その他】

なし。