

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	数理解析第一		
英文授業科目名	Mathematical Analysis I		
開講年度	2009年度	開講年次	2年次
開講学期	前学期	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	加古 孝		
居室	西4-607		

公開E-Mail	授業関連Webページ
加古孝	なし

<p>【主題および達成目標】</p> <p>1) 主題： 地震や津波などの自然現象、自動車や航空機の製造などの工学的現象に対して、その現象を記述するために数理モデルが用いられる。既存の数理モデルを理解したり、新たにモデルを構築したりすることは、モデルにもとづき現象を予測するというコンピュータを用いた数値シミュレーションの応用において重要な位置を占める。</p> <p>本講義の主題は、これら数理モデルを作成する場合の基礎となると同時に様々な応用分野で用いられる、多変数関数の微分積分計算の方法と、ベクトル解析と呼ばれる一連の解析手法について、その考え方と具体的な計算手法を説明することである。</p> <p>2) 目標： 多変数関数の微分と積分について、最大最小問題を重点に復習したあとで、線積分、面積分を学び、それにもとづきストークスの公式群の中のグリーンの定理、ガウスの発散定理、ストークスの定理等を理解し、それらの簡単な応用を身につけるとを目標とする。</p>

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

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
解析学

【教科書等】

参考書：加古孝 著「自然科学の基礎としての微積分」、朝倉書店、1988
参考書：谷口雅彦 著「なっとくするベクトル解析」、講談社、2004
参考書：寺田文行、福田隆 著「演習と応用 ベクトル解析」、サイエンス社、2000

【授業内容とその進め方】

以下の内容に付き、なるべく丁寧に講義する。

- 1) ベクトル値関数の微分、積分の重点的な復習
多変数関数の定義と重要性について例に沿って説明し、方向微分や、全微分について復習する。
- 2) 陰関数と制限条件付き極値問題
多変数関数を用いて複雑な現象を扱う場合の必須のアイテムである「陰関数」と「ラグランジュの未定乗数」について解説する。
- 3) スカラー場とその勾配、ベクトル場とその発散・回転
スカラー場やベクトル場の勾配、発散、回転について、その意味と計算方法について説明する。
- 4) 線積分と面積分
ベクトル解析の諸計算の基礎となる、曲線の長さや曲面の面積の求め方と、線積分と面積分について定義と意味、および計算方法を紹介する。
- 5) グリーンの定理、ガウスの発散定理、ストークスの定理とその応用
ストークスの公式群の紹介とその簡単な応用としての保存則について述べる。

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

授業中に省略した数式の変形の詳細を自分で計算することで理解が深まる。授業の後半で配布する自習問題を自力で解くことが理解を完全にするために重要である。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

学期末試験において、授業で述べたことに対する基本的な理解と知識についての問題と、簡単な例題についての実際的計算能力を見る問題を出題し、評価を行う。その際、以下の到達レベルをもって合格の最低基準とする。

- (1) 簡単な例題について勾配の計算が出来る。
- (2) 制約付き極値問題の計算アルゴリズムを記述することが出来る。
- (3) 簡単な例題につきベクトル場の発散の計算が出来る。
- (4) 曲線の長さの求め方が理解できる。
- (5) ガウスの発散定理の内容について概要が理解できる。

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】

特に設けない。質問等は電子メールで受け付ける

【学生へのメッセージ】

微積分の威力を感じてもらうことが出来れば良いと思っています。数理解析の知識をもとにした現象のモデリングは、コンピュータによる現象のシミュレーションに欠かせません。

【その他】

なし