

科目名	応用数学 II		英文表記	Applied Mathematics II		平成 22 年 6 月 5 日	
教員名：中本正一郎						修正	
対象学科	学年	必・選	履修・学修	単位数	授業方法	授業期間	
機械システム工学科	5 学年	必修	履修	2 単位	講義	通年	
目 標	<p>実験や観測によるデータから法則を発見する方法を学ぶ 法則を表現する数学モデル化する能力を涵養する。 数学モデルを検証する方法をまなぶ 量子力学の形成過程を学ぶことにより観測と理論の役割を認識する</p>						
高 専 目 標	1	2	3	4	JABEE プログラム名称	機械システム工学	
					JABEE プログラム教育目標	A-1,A-2,A-4,B-2,B-4	
授 業 概 要、 方 針、 履 修 上 の 注 意	<p>戦形代数の概念を応用して観測データに潜む数理モデルを作る一つの方法をまなぶことにより、実体論的な自然理解と確率論的な自然理解を認識し、巨視的観測量と微視的原理を結ぶ変分原理を理解を深める。本講義は 4 年次開講課目の応用数学 I を修了している学生を対象にして開講される。講義時間に輻輳多様系の数理研究論文を用いた演習を行い、理工系の数学を取り扱う際に必要な計算力を養う。</p>						
評 価 方 法	<p>演習課題や講義レポートを定期試験の一部として評価する。 定期試験は前期中間試験、前期期末試験、後期中間試験を 10%、後期期末試験を 70%とする段階的重み付けを行う。</p>						
教科書・教材	資料配布						
参 考 図 書	<p>木村英紀著：フーリエ・ラプラス解析,岩波講座応用数学 ゼム+シャームス著：材料力学と変分法。理工学海外名著シリーズ、ブレイン図書 クーラン+ヒルベルト著：数理物理学の方法（原著は Courant-Hilbert :Methods of Mathematical Physics,Vol.1, John Wiley and Sons, ISBN 0-471-50447-5） ランチョス著：解析力学と変分原理、日刊工業新聞社、 （原著は Lanczos, Analytical Mechanics and Variational Method, Dover Publishers,） 高橋康：物理数学ノート I、講談社 アルフケン基礎物理数学、講談社(原著は Alfken,Mathematical Methods for Physicists, Academic Press,ISBN0-112-059820-5) 高木貞治著解析概論 Percival and Alden, Spectral Analysis for Physical Applications,Cambridge University Press, Walker, Fourier Analysis,Oxford University Press, Kahn, Mathematical Methods for Scientists & Engineers,John Wiley, 堀口剛、海老沢平道、福井芳彦：応用数学講義、倍風館 （他にも参考図書を探す場合のキーワード：ラプラス変換、フーリエ変換、ベクトル解析、解析力学、材料力学、関数論、特殊関数、変分法、）</p>						
授 業 計 画							
授 業 項 目	時 間	授 業 内 容					
1.線形代数の復習	2	行列表現、逆行列、行列式の実体的な理解の仕方					
2.線形代数の復習	2	固有関数と固有値					
3.線形代数の復習	2	多変量の統計、共分散、相関					
4.Singular Spectral Analysis 1	2	線形微分方程式と相空間の軌跡行列					
5. Singular Spectral Analysis 2	2	単一観測データから得られる多変数共分散					
6. Singular Spectral Analysis 3	2	観測データを表現する固有関数と経験直交関数					
7. Singular Spectral Analysis 4	2	Singular Spectral Analysis と経験直交関数との差異					

8 Singular Spectral Analysis 5	2	固有関数の予測能力とは何か？	
9.前期中間試験	[2]		
10 Singular Spectral Analysis 6	2	過去100年間の地球の平均気温	
11. Singular Spectral Analysis 7	2	地球の平均気温データが示す固有関数の実体論的意味	
12. Singular Spectral Analysis 8	2	過去100年間の地球の平均気温変動の周期	
13. Singular Spectral Analysis 9	2	白色ノイズに駆動される自己回帰過程	
14. Singular Spectral Analysis 10	2	赤色ノイズに駆動される自己回帰過程	
15. Singular Spectral Analysis 11	2	過去100年間の地球の平均気温変動の原因は何か？	
16. Singular Spectral Analysis 12	2	地球の平均気温は予測可能か？	
前期末試験	[2]		
17.Hurst の方法	2	Hurst の方法について紹介する	
18.ブラウン運動	2	ブラウン運動の古典的問題を紹介する	
19 アインシュタインのモデル	2	アインシュタインの数学モデルの方程式	
20.確率密度関数	2	確率密度と軌跡の関係	
21.拡散方程式	2	拡散方程式を導入する	
22.記憶があるブラウン運動	2	半端微分の方程式を導く	
23.現実と無限	2	Hurst の R / S	
24.一般の場合	2	一般化された等周問題	
25.後期中間試験	[2]		
26.拡散過程の数学	2	観測と測定の違いは何かを知る	
27.アトラクター	2	非線形過程	
28.Ruell の多次元データ	2	共分散行列の意味	
29.複雑な場合への応用	2	一般化されたオイラーラグランジュの方程式	
30.解析力学と量子力学	2	量子力学とはどのような学問か？	
学年末試験	[2]		
学習時間合計	60	実時間	50
学修単位における自学自習時間の保証（レポート頻度など）			