

科 目		必・選	担 当 教 員	学 年 ・ 学 科			単位数	授 業 形 態					
応用数学 (Applied Mathematics)		必	濱田 俊彦 秋山 聡	4 年 生 環境都市工学科			2	通 年 週 2 時間					
授業概要		微分積分法の習得を前提にして，ラプラス変換，フーリエ解析の基本的事項を学習する． 2 年生で学習した線形代数の習得を前提にして，ベクトル解析の基本的事項を学習する．											
到達目標		ラプラス変換を用いた常微分方程式の解法を理解する．関数をフーリエ級数に展開できる．フーリエ級数の収束について理解できる． ベクトルの外積の計算と応用が出来る．スカラー場，ベクトル場の視覚的な理解ができる．ベクトルの微積分の計算と応用が出来る．											
評価方法		年 4 回の定期試験（ 7 0 % ）および授業中に行う演習，小テスト，課題（ 3 0 % ）により評価する．											
教科書等		新訂「応用数学」 大日本図書											
内 容										学習・教育目標			
第 1 週	ラプラス変換	定義と例								C			
第 2 週		基本的性質 1								C			
第 3 週		基本的性質 2								C			
第 4 週		逆ラプラス変換 1								C			
第 5 週		逆ラプラス変換 2								C			
第 6 週		常微分方程式への応用 1								C			
第 7 週		常微分方程式への応用 2								C			
第 8 週		演習								C			
第 9 週	フーリエ変換	定義と例								C			
第 1 0 週		周期 2 のフーリエ級数 1								C			
第 1 1 週		周期 2 のフーリエ級数 2								C			
第 1 2 週		演習								C			
第 1 3 週		収束定理								C			
第 1 4 週		応用								C			
第 1 5 週		演習								C			
第 1 6 週	ベクトル解析	空間のベクトル，内積								C			
第 1 7 週		外積								C			
第 1 8 週		ベクトル関数								C			
第 1 9 週		曲線								C			
第 2 0 週		曲面								C			
第 2 1 週		勾配								C			
第 2 2 週		発散								C			
第 2 3 週		回転								C			
第 2 4 週		線積分								C			
第 2 5 週		面積分								C			
第 2 6 週		練習問題								C			
第 2 7 週		グリーンの定理								C			
第 2 8 週		発散定理								C			
第 2 9 週		ストークスの定理								C			
第 3 0 週		練習問題								C			
(特記事項)			JABEE との 関 連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	f	G	h
			本校の学習 ・教育目標	A	A	C	C	C	B	B	D	C	B

1. 合格ラインについて，特に記載の無いものは，60 点以上を合格とします．

2. 定期試験について，特に記載の無いものは，評価配分を均等とします．（【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価分は，特に記載の無いものは，25%ずつになります．）

応用数学 では、今まで学んできた線形代数、微分積分学の習得を前提に、工学に関係の深い応用数学のうち解析学の基礎（ラプラス変換、フーリエ級数）とベクトル解析を学習する。

第1週～第8週 ラプラス変換

工学においては様々な微分方程式が登場するが、常微分方程式のうち変数分離形などの特定の形のものについては3年次に解法を勉強したが、ここではもう少し一般的な形のものも扱えるようにしたい。

$t > 0$ で定義されている関数 $f(t)$ に対して、

$$F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt \quad (s \text{ は複素数})$$

が有限確定の値を持つとき、 $F(s)$ を $f(t)$ のラプラス変換という。

このラプラス変換を用いると、微分方程式を代数方程式に変換することができる。すなわち、微分を持たない方程式としてこれを解き、その解に逆変換を施すことにより定数係数線形微分方程式の解を導くことができる。

参考書としては『すぐわかるフーリエ解析』石村 園子（著）東京図書（第1章ラプラス変換）図書館にあります

第9週～第15週 フーリエ級数

周期2 の周期関数 $f(x)$ に対して、ある定数列 a_n 、 b_n 、 c_0 が決まり、

$$c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

を $f(x)$ のフーリエ級数という。周期関数を \sin や \cos の三角関数の和（三角級数＝フーリエ級数）に変換することにより、偏微分方程式を解析することができる。

参考書としては『すぐわかるフーリエ解析』石村 園子（著）東京図書（第2章フーリエ変換）図書館にあります

第16週～第30週 ベクトル解析

3年次までに学習した線形代数と微積分を基礎として、これらが統合されたベクトル解析の学習をする。

このために、まずベクトルの内積、外積、ベクトル場についての直感的、幾何学的な理解を目指す。ついで、ベクトルの微積分について学習したのち、これらの工学上の応用についての理解を深める。工学上の応用例としてはエネルギー・仕事率（ベクトルの内積）、角運動量・力のモーメント（ベクトルの外積）、速度・加速度ベクトル（ベクトル関数の微分）、等高線（スカラー場）、流れ図（ベクトル場）、仕事（ベクトルの積分）等がある。