

工業数学 (Engineering Mathematics)		5 年・前期・2 学修単位 (α)・選択 機械工学科・担当 小柴 孝
[準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標] (2)	[システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標] D-1 (70%), B-1 (30%)	[JABEE 基準] (d-2a), (c)
[講義の目的] 本講義は、4 年次までに学習した数学および応用数学の基礎知識を駆使し、工学的な諸問題に展開するとともに、解決できる能力を養うことを目標とする。		
[講義の概要] 講義は、諸定理の復習と理解に始まり、具体的な例題を中心に行う。この例題は、これまでの専門科目の履修時に示された内容を中心とし、その解法ならびにその解の特徴について説明する。		
[履修上の留意点] 授業は、講義項目に示す内容に基づき進めるが、これまでの授業で作成したノートや、定期試験などを持ち込み、解答内容をチェックすることを勧める。また、工学的問題への展開については、定式化、解法ならびに解の特性などについて考察しながら、単なる式の変形だけに留まることなく、得られた解の本質的な意味の理解に努めること。		
[到達目標] 前期中間試験： 1) 常微分方程式の解法の理解、2) 2 階線形微分方程式の解法の理解、3) ベクトル演算の理解、4) 振動工学および流体力学問題への応用 前期末試験： 1) 複素数の演算、2) 複素関数の微分・積分の理解、3) フーリエ変換による偏微分方程式の解法の理解、4) 1 次元熱移動問題への応用		
[自己学習] 4 年生までに履修した数学関係の教科書や自筆ノートなどを参考に多くの問題を解くこと。また、専門科目との関連性に目を向け、これまで曖昧に理解していた部分を自己学習を通して明確にするように心がけること。		
[評価方法] 定期試験(70%)、演習課題・小テスト(30%)を総合して評価する。		
[教科書] 使用せず。 [補助教材・参考書] 「参考書名：解析学」、出版社：裳華房、著者：矢野健太郎、石原 繁共著 「参考書名：工業数学Ⅰ」、出版社：森北出版、著者：水本久夫 「補助教材：配布プリント」		
[関連科目・学習指針] 数学 $\alpha \cdot \beta$ 、微分積分Ⅰ、Ⅱ、代数・幾何Ⅰ、Ⅱ、応用数学 $\alpha \cdot \beta$ 、流体工学Ⅰ、振動工学、電気工学、制御工学 すでに学習した内容をもとに、機械工学における諸問題解決に向け、的確なアプローチできる能力を身につける。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	1 階の常微分方程式	1 階常微分方程式の解法を理解する。簡単な微分方程式と解き、流体の静力学問題へ応用する。	
第2週	2 階線形微分方程式	2 階線形微分方程式の解法(定数変化法)を理解する。 2 階線形微分方程式の解法(演算子法)を理解する。	
第3週	連立微分方程式	定係数の線形微分方程式の解法について理解する。	
第4週	強制振動問題	1 自由度減衰強制振動問題を解き、減衰挙動を確認する。	
第5週	ベクトルの内積・外積	ベクトルの内積および外積を学習する。調和振動の合成問題を解く。	
第6週	ベクトルの微分	ベクトルの微分を学び、曲線・曲面のベクトル表示を理解する。質点の運動をベクトル表記し、速度ならびに加速度の座標変換を理解する。ベクトル場の勾配、発散、回転を学習する。	
第7週	ベクトル場の積分	ベクトル場の積分を学習し、ガウスの発散定理を理解する。流体力学における連続の式と運動方程式の導出を理解する。	
第8週	行列と行列式	行列の基本演算をもとに流体力学における運動方程式の座標変換に応用する。	
第9週	複素数と複素関数	複素数の四則演算と初等関数を理解する。正則関数とコーシーリーマンの関係式を理解する。非粘性2次元ポテンシャル流れ問題を解く。	
第10週	複素積分と関数の展開	複素積分、留数定理を実積分へ適応し、その解を求める。テイラー展開とローラン展開を学び、関数の特性を理解する。	
第11週	フーリエ級数	フーリエ級数展開について学習する。調和振動の分析についてフーリエ級数を利用して行う。	
第12週	フーリエ変換とラプラス変換	フーリエ変換および逆変換の定義を理解する。ラプラス変換および逆変換の定義を理解する。	
第13週	制御回路の伝達関数	制御回路の伝達関数をラプラス変換により求める。	
第14週	偏微分方程式(型の分類)	2 階線形同次型偏微分方程式の型の分類を理解する。変数変換、変数分離により偏微分方程式の一般解を求める。	
第15週	フーリエ変換による偏微分方程式の解法	熱伝導方程式(無限領域)の解をフーリエ変換により求める。	
期末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)