

科目	数理工学I (Mathematical Engineering I)		
担当教員	八木 善彦 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義では,導入として常微分方程式について簡単に概説し,その後,工学的扱いの基礎となるポテンシャル,振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式を主に取り上げる.それぞれの物理仮定に基づいた方程式の導出,また具体的な工学問題への適用およびその解法について講義する.更に,コンピュータによる数値解析手法について講義する.なお,本講義では例題や演習をできるだけ取り入れた形式とする.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A1]ポテンシャル,振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できる.		総合評価の通りを行う.
2	[A1]変数分離法により偏微分方程式が解ける.		総合評価の通りを行う.
3	[A1]差分近似とその精度について理解できる.		総合評価の通りを行う.
4	[A1]偏微分方程式の差分スキームが導出できる.		総合評価の通りを行う.
5	[A1]数値解の収束性について説明ができる.		総合評価の通りを行う.
6	[A1]数値計算により偏微分方程式が解ける.		総合評価の通りを行う.
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験85% レポート15% として評価する.試験成績は,中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「工学系のための偏微分方程式」: 小出真路(森北出版)プリント		
参考書	「物理数学コース 偏微分方程式」: 渋谷仙吉・内田伏一共著(裳華房) 「詳解演習 微分方程式」: 桑垣煥著(倍風館) 工系数学講座「応用偏微分方程式」: 河村哲也著(共立出版) 「数値計算」: 洲之内治男著(サイエンス社) 「初等数値解析」: 村上温夫(共立出版)		
関連科目	本科での数学I,II,応用数学,応用物理,数値解析		
履修上の注意事項	時間に余裕がある場合には,発展的な話題を扱ったり,演習を行うこともある.		

授業計画(数理工学I)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンスおよび常微分方程式について	本講義のガイダンスを行う。常微分方程式の解法について解説し、計算演習を行う。
2	偏微分方程式について	偏微分方程式について解説し、その解についての性質を理解する。偏微分方程式について解法の計算演習を行う。
3	線形2階偏微分方程式の分類	線形2階偏微分方程式の分類についての性質を理解する。変数変換により標準形に変換する方法を解説し、計算練習を行う。
4	物理法則からの偏微分方程式の導出(1)	1次元波動方程式,1次元拡散方程式,2次元ラプラス方程式を物理法則から導く。
5	物理法則からの偏微分方程式の導出(2)	1次元波動方程式,1次元拡散方程式,2次元ラプラス方程式の解の性質を理解する。
6	変数分離法による解法(1)	座標系の変換とその計算方法について解説し、演習を行う。変数分離法による解法を解説し、計算演習を行う。
7	変数分離法による解法(2)	変数分離法による解法を解説し、計算演習を行う。
8	中間試験	中間試験を行う。
9	差分近似とその精度について	差分近似解法について解説し、差分公式の導出を行う。差分公式の精度について解説する。
10	差分方程式の差分近似解法について	差分方程式の差分近似解法について解説し、演習を行う。
11	放物型偏微分方程式の解法(1)	1次元放物型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について演習する。
12	放物型偏微分方程式の解法(2)	2次元放物型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について演習する。
13	双曲型偏微分方程式の解法	双曲型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について演習する。
14	楕円型偏微分方程式の解法	楕円型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について演習する。
15	数値解析の演習	偏微分方程式の数値解法による具体的な計算演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後期中間試験および後期定期試験を実施する。	