都城工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	解析学特論

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械電気工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	洲之内源一郎、フーリエ解析とその応用(サイエンス社), 渋谷仙吉他著、偏微分方程式(裳華房)		
担当教員	友安 一夫		

到達目標

1）求積法や変数変換により偏微分方程式を簡単解くことができる場合の判断ができ，それを解くことができる.
2）準線形1階偏微分方程式を特性曲線法により解くことができる.
3）2階線形偏微分方程式を解くことができる.
4）１階連立偏微分方程式を解くことができる.
5）フーリエ級数を応用して斉次の拡散方程式，波動方程式，ラプラス方程式を解くことができる.
6）非斉次の拡散方程式，波動方程式，ラプラス方程式を解くことができる.
7）ラプラス変換を応用し，拡散方程式，波動方程式を解くことができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	常微分方程式に帰着できる偏微分方程式の一般解を求められる．また，変数分離の条件下で完全解や変数変換により解を求めることができる.	常微分方程式に帰着できる偏微分方程式の一般解を求められる．また，変数分離の条件下で完全解を求めるられる.	常微分方程式に帰着できる偏微分方程式の一般解を求めることができる.
評価項目2	標準的な計算量の準線形1階偏微分方程式を特性曲線法により解くことができる．さらに与えられた初期条件を満たす解を求めることができる.	標準的な計算量の準線形1階偏微分方程式を特性曲線法により解くことができる.	比較的簡単な1階線形偏微分方程式を特性曲線法により解くことができる.
評価項目3	2階線形非斉次偏微分方程式で一階線形微分方程式に帰着できるものの一般解を求めることができる.	2階線形非斉次偏微分方程式で変数分離形微分方程式に帰着できるものの一般解を求めることができる.	2階線形斉次偏微分方程式の一般解を求められる.
評価項目4	ラプラス変換を応用し簡単な線形偏微分方程式の初期値問題に加えて拡散方程式及び波動方程式の初期値問題を解くことができる.	ラプラス変換を応用し簡単な線形偏微分方程式の初期値問題に加えて拡散方程式の初期値問題を解くことができる.	ラプラス変換を応用し簡単な線形偏微分方程式の初期値問題を解ける.
評価項目5	フーリエ級数を応用して斉次の拡散方程式，波動方程式，及びラプラス方程式を解ける.	フーリエ級数を応用して斉次の拡散方程式，及び波動方程式を解ける.	フーリエ級数を応用して斉次の拡散方程式を解ける.
評価項目6	非斉次の拡散方程式，波動方程式，及びラプラス方程式を解くことができる.	非斉次の拡散方程式，及び波動方程式を解くことができる.	非斉次の拡散方程式を解くことができる.
評価項目7	フーリエ変換を用いて拡散方程式，波動方程式，及びラプラス方程式を解くことができる.	フーリエ変換を用いて拡散方程式，及び波動方程式を解くことができる.	フーリエ変換を用いて拡散方程式，波動方程式を解くことができる.

学科の到達目標項目との関係

JABEE (c) JABEE (d) JABEE B1

教育方法等

概要	工学や自然科学の分野に於ける現象の記述には微分方程式が用いられることが多い．ここでは微分積分学と代数学で学んだ内容をに加え，ラプラス変換，フーリエ解析で学んだことの応用として，古典的に有名な拡散方程式，波動方程式，ラプラス方程式の解法を学ぶ．さらに，偏微分方程式の基礎として，1階の線形偏微分方程式の解法を体系的に学ぶことを目標とする.
授業の進め方・方法	本科における微分積分,線形代数,微分方程式を十分理解しておくことが望ましい. また, ラプラス変換, フーリエ解析の知識も随時必要となる. また，講義の単元毎に提示される課題のプリント等を復習をかねて勉強し，提出すること.
注意点	講義の単元毎に提示される課題のプリント等を復習をかねて勉強し，提出すること.

ポートフォリオ

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	偏微分方程式の一般解	線形偏微分方程式に対し，求積法により一般解が求められるようになる.
		2週	偏微分方程式の完全解	線形偏微分方程式に対し，求積法により完全解が求められるようになる.
		3週	準線形1階偏微分方程式 I	準線形1階偏微分方程式の一般解を特性曲線法により求められるようになる.
		4週	準線形1階偏微分方程式II	準線形1階偏微分方程式の一般解を特性曲線法により求められるようになる.
		5週	連立偏微分方程式I	1階の連立偏微分方程式を固有値問題の応用として，1階の線形偏微分方程式に帰着して解けるようになる.
		6週	連立偏微分方程式II	1階の連立偏微分方程式を固有値問題の応用として，1階の線形偏微分方程式に帰着して解けるようになる.
		7週	2階線形偏微分方程式	2階線形偏微分方程式の一般解は斉次の場合は解の公式があり，非斉次の場合はラグランジュの偏微分方程式を解くことに帰着し，解けるようになる.

		8週	中間試験	一階の線形偏微分方程式が解けるようになる.
	4thQ	9週	非斉次2階線形偏微分方程式	2階線形偏微分方程式の一般解は斉次の場合は解の公式があり，非斉次の場合はラグランジュの偏微分方程式を解くことに帰着し，解けるようになる.
		10週	拡散方程式I	有限な棒に対する熱伝導の方程式に対してフーリエの手法により，解けるようになる.
		11週	波動方程式I	有限なゴムひもに対する波動方程式に対してフーリエの手法により，解けるようになる.
		12週	非斉次拡散方程式	非斎次拡散方程式は定常解と過渡解に分解することで斉次の拡散方程式の問題に帰着し，解けるようになる.
		13週	非斉次波動方程式	非斎次波動方程式は定常解と過渡解に分解することで斉次の波動方程式の問題に帰着し，解けるようになる.
		14週	拡散方程式II	無限な棒に対する熱伝導の方程式に対してフーリエ変換により，解けるようになる.
		15週	波動方程式II	無限なゴムひもに対する波動方程式に対してフーリエ変換により，解けるようになる.
		16週	期末試験	フーリエの手法により，古典的な2階の偏微分方程式が解けるようになる.

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	後1
				基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	後1,後2
				簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	4	後1,後3,後4,後5,後6
				定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	4	後1,後7,後9

評価割合

	中間試験	期末試験	レポート課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	20	20	10	50
専門的能力	20	20	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0