科目名	微分方程式（Differential Equation）

学　年	学　科(コース)	単　位　数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第4学年	機械工学科	学修	2単位	必修	講義	通年 100 分/週	90 時間

担　当　教　員	【常勤】 服部　勝己

学　習　到　達　目　標

科目の到達目標レベル	前期は，求積方により2階までの微分方程式の解を求めることができることを目標とする． 後期は，ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができることを目標とする． (1) 基本的な微分方程式の型を判別でき，一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を求めることができる． (2) 定義や性質に基づき，基本的な関数のラプラス変換や，その逆ラプラス変換を求めることができる． (3) ラプラス変換を用いて，微分方程式の初期値問題・境界値問題および積分方程式を解くことができる．

学習・教育目標	(E) ①	JABEE基準1（2）	(C)

関　連　科　目　，　教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材

関連科目	基礎数学ⅠA，基礎数学ⅠB，基礎数学Ⅱ，代数，解析ⅠA，解析ⅠB，解析ⅡA，解析ⅡB
教科書	前期 ：「微分・積分Ⅱ」（大日本図書）　後期 ：「応用数学」（大日本図書）
補助教材等	自学自習用レポートのプリント教材

達　成　度　評　価　（%）

評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	35	35		30					100
知識の基本的な理解 【知識の基本的な理解】	◎	◎		◎					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○		○					
汎用的技能 【論理的思考力】	○	○		○					
態度・志向性(人間力) 【　】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【　】									

学　習　上　の　留　意　点　お　よ　び　学　習　上　の　助　言

一般科目の数学で履修した基礎知識に基づき，それらを更に発展させた内容を扱うので，関連科目で履修した知識の修得が不十分な場合は注意が必要である．それゆえ，各回の講義に関連する事項の予習が重要である．また講義後に理解が不十分な箇所があれば十分に復習し，曖昧なままで次回の講義に臨むことが無いよう，留意すること．

定期試験の位置は，行事予定および時間割により講義曜日の回数が変わるので，必ずしも上記のとおりになるとは限らない．

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	微分方程式と解	(1) 関数の式からパラメータを消去して微分方程式を導くことができる. (2) 工学的な理論や仮説に基づいて微分方程式を導くことができる. (3) 一般解の式が与えられたとき，初期条件や境界条件を満たす特殊解を求めることができる.	第4章 § 1 1.1 第4章 § 1 1.2 問5 まで
2	特殊解と特異解 変数分離形 （1）	(1) 特殊解と特異解の相違を理解できる. (2) 変数分離形の微分方程式の一般解を求めることができる.	第4章 § 1 1.1 例題3 以降 第4章 § 1 1.2 問7 まで
3	変数分離形 （2）	(1) 変数分離形の微分方程式について，条件を満たす特殊解を求めることができる. (2) 接線に関する制約が与えられた曲線の方程式を，変数分離形微分方程式を導くことによって求めることができる.	第4章 § 1 1.2 問8 以降
4	同次形	同次形の微分方程式を解くことができる.	第4章 § 1 1.3
5	線形微分方程式 （1）	定数変化法により，1階線形微分方程式を解くことができる.	第4章 § 1 1.4 問13 まで
6	線形微分方程式 （2）	物理現象を表す関数や，接線に関する制約が与えられた曲線の方程式を，1階線形微分方程式を導くことによって求めることができる.	第4章 § 1 1.4 問14 以降
7	2階線形微分方程式 （1）	(1) 一般的な線形微分方程式の解の性質について理解できる. (2) ロンスキアンを用いて，関数の線形独立が判別できる.	第4章 § 2 2.1 問2 まで
8	2階線形微分方程式 （2）	(1) ロンスキアンを用いて，関数の線形従属が判別できる. (2) 線形独立な解や特殊解を用いて，線形微分方程式の一般解を構築することができる.	第4章 § 2 2.1 問3 以降
9	中間試験		
10	定数係数斉次線形微分方程式	特性方程式を解くことにより，2階定数係数斉次線形微分方程式を解くことができる.	第4章 § 2 2.2
11	定数係数非斉次線形微分方程式（1）	斉次方程式の解の項と重複しない特殊解を用いた未定係数法により，2階定数係数非斉次線形微分方程式を解くことができる.	第4章 § 2 2.3 問11 まで
12	定数係数非斉次線形微分方程式（2）	斉次方程式の解の項と重複する特殊解を考慮した未定係数法により，2階定数係数非斉次線形微分方程式を解くことができる.	第4章 § 2 2.3 問12 以降
13	いろいろな線形微分方程式 （1）	(1) 1階連立線形微分方程式を解くことができる. (2) オイラー形の微分方程式を解くことができる.	第4章 § 2 2.4 例題10 (1) まで
14	いろいろな線形微分方程式 （2） 線形でない2階微分方程式 （1）	(1) 定数変化法が必要なオイラー形の微分方程式を解くことができる. (2) 階数降下法により，未知関数を陽に含まない2階の微分方程式を解くことができる.	第4章 § 2 2.4 例題10 (2) 第4章 § 2 2.5 問19 まで
	期末試験		
15	線形でない2階微分方程式 （2） 試験答案の返却・解説 これまでのまとめと，アンケート実施	(1) 階数降下法により，独立変数を陽に含まない2階の微分方程式を解くことができる. (2) 試験で間違った箇所について理解できる.	第4章 § 2 2.5 例題13 以降

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
16	ラプラス変換の定義と例 （1）	ラプラス変換の定義に基づき，基本的な関数の像関数を求めることができる.	第2章 § 1 1.1 問3 まで
17	ラプラス変換の定義と例 （2） 基本的性質 （1）	(1) 連続ではないが，区分的に連続な関数の像関数を求めることができる. (2) ラプラス変換の線形性を理解し，いろいろな関数の像関数を求めることができる.	第2章 § 1 1.1 問4 以降 第2章 § 1 1.2 問7 まで
18	基本的性質 （2）	ラプラス変換の相似性を理解し，いろいろな関数の像関数を求めることができる.	第2章 § 1 1.2 例題8 〜 問9 まで
19	基本的性質 （3）	原関数や像関数の移動法則を理解し，いろいろな関数の像関数を求めることができる.	第2章 § 1 1.2 例題9 〜 問13 まで
20	基本的性質 （4）	原関数や像関数の微分法則を理解し，いろいろな関数の像関数を求めることができる.	第2章 § 1 1.2 例題10 〜 問16 まで
21	基本的性質 （5）	原関数や像関数の積分法則を理解し，いろいろな関数の像関数を求めることができる.	第2章 § 1 1.2 例題11 以降
22	逆ラプラス変換 （1）	(1) 区分的に連続な関数における原関数の一致性について理解できる. (2) 簡単な像関数の逆ラプラス変換を求めることができる.	第2章 § 1 1.2 問18 まで
23	逆ラプラス変換 （2）	部分分数分解を用いて，いろいろな像関数の逆ラプラス変換を求めることができる.	第2章 § 1 1.2 例題14 以降
24	中間試験		
25	微分方程式への応用 （1）	ラプラス変換を用いて，線形微分方程式の初期値問題を解くことができる.	第2章 § 2 2.1 問2 まで
26	微分方程式への応用 （2）	初期条件が独立変数の 0 以外の値で与えられている初期値問題を，ラプラス変換を用いて解くことができる.	発展的な内容を扱うのでプリント教材による
27	微分方程式への応用 （3）	ラプラス変換を用いて，線形微分方程式の境界値問題を解くことができる.	第2章 § 2 2.1 例題3，問3
28	たたみこみ	(1) たたみこみ積分の定義を理解でき，簡単な関数について，たたみこみ積分の計算ができる. (2) たたみこみ積分とそのラプラス変換の性質を用いて，積分方程式を解くことができる.	第2章 § 2 2.2
29	連立線形微分方程式への応用 微分積分方程式への応用	(1) ラプラス変換を用いて，連立線形微分方程式の初期値問題を解くことができる. (2) たたみこみ積分とそのラプラス変換の性質を用いて，微分積分方程式を解くことができる.	発展的な内容を扱うのでプリント教材による
	期末試験		
30	試験答案の返却・解説 これまでのまとめと，アンケート実施	試験で間違った箇所について理解できる.	これまでの講義の内容
総 学 習 時 間 数			90 時間
講　　義			50 時間
自学自習			40 時間