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	電気工学科	学修	2 単位	必修	講義	通年	90 時間

担 当 教 員	【非常勤】 講師 宮城 光廣 (【副担当】 准教授 服部 勝己)

学 習 到 達 目 標

科目の到達目標レベル	前期は，求積方による2階までの微分方程式の解法について講義する. 後期は，複素関数に関する微積分について講義する．. ① 基本的な微分方程式の型を判別でき，一般解および条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる. ② 基本的な複素数の関数と微分に関する計算，および正則関数の判別や写像に関する計算ができる. ③ 複素積分の定義や性質およびコーシーの積分定理を用いて，いろいろな複素積分の値を求めることができる.

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	所属する専門学科に関連する工学現象について，専門科目で習得した知識を用いて微分方程式を導出し，その解を求めることができる.	基本的な微分方程式の型を自分で判別し，一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を，正しい手順で計算できる.	型が明記された基本的な微分方程式について，一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を，正しい手順で計算できる.	型が明記された基本的な微分方程式について，一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を，正しい手順で計算できない.
到達目標②	複素関数の正則性について説明と判別ができ，正則関数による写像に関する計算ができる.	累乗根関数や対数関数の値を，正しい手順で計算できる.	基本的な複素数の関数およびその微分について，正しい手順で計算できる.	基本的な複素数の関数およびその微分について，正しい手順で計算できない.
到達目標③	コーシーの積分定理・積分表示を応用して，いろいろな複素積分の値を求めることができる.	曲線の方程式を自分で導き，その曲線に沿った複素積分の値を，正しい手順で計算できる.	複素積分の定義や性質に基づき，方程式が与えられた曲線に沿った複素積分の値を，正しい手順で計算できる.	複素積分の定義や性質に基づき，方程式が与えられた曲線に沿った複素積分の値を，正しい手順で計算できる.

学習・教育到達目標	(E) ①	JABEE基準1（2）	(C)

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	40	40	10	10					100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	◎						
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】	○	○		◎					
汎用的技能【 】	○	○	○	○					
態度・志向性(人間力)【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力【 】									

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	基礎数学ＩＡ･IB･Ⅱ, 代数, 解析ＩＡ･IB･ⅡA, ⅡＢ
教科書	「微分積分Ⅱ」,「応用数学」 高遠　節夫･斎藤　斉　他　著 （大日本図書　）
補助教材等	自学自習用の課題プリント

学習上の留意点
各回の講義の後半で自学習の練習課題を実施し, 解答する. この練習問題に関連する演習問題を家庭学習の課題プリントとして与え, 解答をレポートとして次回の講義時に提出する. 講義中に練習課題に充てることができる時間は十分ではないので, かなりの部分が未完成となるであろうが, 解答例を掲示するので各自で家庭学習として完成させておくこと. 家庭学習の到達度を測るためにレポート提出後, そのレポート課題の類題による10分程度の小テストを実施する. 行事予定および時間割での講義曜日の回数により進度が変わるので, 定期試験の位置は必ずしも上記の次期になるとは限らない.

担当教員からのメッセージ
一般科目の数学で履修した基礎知識に基づき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講義に関連する事項の過去の知識の確認・復習が重要である. 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, 曖昧な箇所を残したまま次回の講義に臨むことの無いよう留意すること.

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	微分方程式の意味	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． 理論や仮説に基づいて，工学的な現象に関する微分方程式を導くことができる．	第4章 § 1 1.1
2	微分方程式の解 変数分離形 （1）	特殊解と特異解を識別できる． 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 1.2 第4章 § 1 1.3 例題3 と 問5 (2) まで
3	変数分離形 （2）	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．	第4章 § 1 1.3 問5 (3) から
4	同次形	変数変換により，同次形の微分方程式を変数分離形に直して解くことができる．	第4章 § 1 1.4
5	線形微分方程式 （1）	定数変化法を用いて，1階非斉次線形微分方程式を解くことができる．	第4章 § 1 1.5 例題5 と 問9 まで
6	線形微分方程式 （2） 1階微分方程式の応用	1階非斉次線形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． 工学的現象に関する微分方程式に適切な条件を与えて解くことができ，その現象を説明できる．	第4章 § 1 1.5 問10 から
7	2階線形微分方程式 （1）	一般的な線形微分方程式の解の性質に関する基本的な計算ができる． 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 第4章 § 2 2.2 例3 と 問3 まで
8	2階線形微分方程式 （2）	ロンスキアンを用いて，関数の線形従属が判別できる． 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成することができる．	第4章 § 2 2.2 問4 から
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 2.3
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 2.4 例題4,5 と 問10 および問12 の (1),(2)
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 2.4 例題6,7 と 問11 および問12 の (3),(4)
13	いろいろな線形微分方程式 （1）	1階連立線形微分方程式を解くことができる． 簡単なオイラー型の斉次微分方程式を解くことができる．	第4章 § 2 2.5 例題10 (1) と 問14 の (1), (2)
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	定数変化法が必要なオイラー形の斉次微分方程式を解くことができる． 階数降下法を用いて， 線形でない2階微分方程式を一階微分方程式に直して解くことができる．	第4章 § 2 2.5 例題10 (2) と 問14 の (3), (4)
	期末試験		
15	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を確認し訂正できる．	これまでの講義の内容

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	複素数と極形式	複素数の四則演算ができ，極形式を用いて表示することができる.	第4章§1 1.1
17	絶対値と偏角	極形式を用いた複素数の計算ができる.	第4章§1 1.2
18	複素関数	複素関数の定義に基づき，指数関数や三角関数の計算ができる. 複素関数による写像が理解できる.	第4章§1 1.3
19	正則関数	基本的な複素関数の微分ができる. 複素関数の正則性について，微分可能性との相違を説明できる.	第4章§1 1.4
20	コーシー･リーマンの関係式	コーシー･リーマンの関係式を用いて複素関数の正則性を判別でき，その導関数を求めることができる.	第4章§1 1.5
21	逆関数（1）	複素数の累乗根関数が多価関数であることを説明でき，その値を求めることができる.	第4章§1 1.6 問24 まで
22	逆関数（2）	複素数の対数関数が無限多価関数であることを説明でき，その値を求めることができる. 逆関数の微分法則に基づき，累乗根関数や対数関数に関する微分公式を導くことができる.	第4章§1 1.6 問25 から
23	中間試験		
24	複素積分 （1）	複素数を用いた方程式で，複素平面上の線分や曲線を表すことができる.	第4章§2 2.1 例2 まで
25	複素積分 （2）	複素積分の定義に基づいて，複素積分の値を求めることができる.	第4章§2 2.1 例題2 と 問2 まで
26	複素積分 （3）	複素積分の性質に基づいて，接続された積分路での複素積分の値を求めることができる. 不定積分の存在に関する条件を判別でき，不定積分を用いた複素積分の計算ができる.	第4章§2 2.1 例題3 と 問3 から
27	コーシーの積分定理 （1）	コーシーの積分定理を用いて，いろいろな複素積分の値を計算できる.	第4章§2 2.2 例題5 と 問6 まで
28	コーシーの積分定理 （2）	コーシーの積分定理を用いた積分路の変形が理解でき，複素積分の値を求めることに応用できる.	第4章§2 2.2 例題7 と 問8 から
29	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示および導関数の積分表示を用いて，いろいろな複素積分の値を計算できる.	第4章§2 2.3 例題8 と 問11 まで
	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を確認し訂正できる.	これまでの講義の内容
総 学 習 時 間 数			90 時間
講　義			60 時間
自学自習			30 時間