

登録コード	TS203500	開講年度	2026				
授業科目	応用解析学特論					担当教員	福田 一貴
英文授業名	Advanced Applied Analysis					副担当	中里 亮介
単位数	2	講義期間	後期	曜日・時限	水曜・4時限	対象学生	修士1年生
講義室	工C3-101教室			授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標	【授業で得られる「学位授与の方針」要素】					【授業の達成目標】	
	2 6 TSカリ, 2 5 TSカリ						
	【専攻】工学分野の研究者・技術者として科学・技術を発展させるための幅広い見識と健全な倫理観					この授業では、微分方程式の基礎理論および力学系理論について理解し、各話題における典型的な具体例の計算や説明等を適切に行うことが出来るようになると同時に、それらを各自の専門分野に応用できる基礎的な数学力を養うことを目指す。	
	2 6 TSカリ, 2 5 TSカリ, 2 4 TSカリ, 2 3 TSカリ						
	【専攻】専門知識に基づいて自らの思考や妥当性を論理的に説明できる批判的思考力					同上。	
(2)授業の概要	この授業では、微分方程式の基礎理論と、力学系理論の初歩的な内容について学習する。微分方程式は現象を数学の言葉で記述するための道具の一つであり、流体力学や振動・波動をはじめとする物理学や工学の諸分野、あるいは化学や生物学など、自然科学の様々な分野で現れ、その応用先も多岐に渡る。そのため、工学系では学部の早い段階から微分方程式に関する授業が行われ、既に多くの微分方程式の解法について学んでいる。この授業はそうした微分方程式の理論的側面に関する話題を提供するものであり、解の存在と一意性や線形微分方程式の理論をはじめとして、全ての微分方程式に共通して必要となる基礎理論について学ぶ。また、講義の後半では力学系理論への入門として、微分方程式の解が時間と共に変化していく様子を調べる際に基本となる考え方について学習する。一般には微分方程式の解の具体的表示が得られるのは稀であり、表示できたとしてもそれだけでは解の定性的な挙動を知ることは難しい。この授業では、解の表示を求めることなしに、その定性的な性質を解析する術について学ぶ。なお、授業は以下の計画に沿って講義形式で行われる。						
(3)授業計画	Part1：微分方程式の基礎理論 第1回 微分方程式の定義と形 第2回 非線形微分方程式の例 第3回 微分積分学からの準備1：多変数関数の微分と積分 第4回 微分積分学からの準備2：関数列の収束；各点収束 第5回 微分積分学からの準備3：関数列の収束；一様収束 第6回 微分積分学からの準備4：関数解析の基礎；連続関数の空間 第7回 微分方程式の解の存在と一意性：その1 第8回 微分方程式の解の存在と一意性：その2 第9回 微分方程式の解の延長と初期値に対する連続性 第10回 線形微分方程式の解の構造 Part2：力学系理論入門 第11回 微分方程式の流れとベクトル場：一次元直線上の流れ 第12回 微分方程式の流れとベクトル場：二次元平面上の流れ 第13回 平衡点とその安定性、定数係数線形微分方程式系の解析：その1 第14回 平衡点とその安定性、定数係数線形微分方程式系の解析：その2 第15回 平衡点の安定性に関する判定定理、非線形問題の解析						
(4)成績評価の方法	授業中または授業終了後に提示する数個の問題をレポート課題として、その完成度により評価する。						
(5)成績評価の基準	授業の内容に関する問題からなるレポートを課題を実施し、その内容の評価が90点以上なら「秀」、80点から89点なら「優」、70点から79点なら「良」、60点から69点なら「可」と定める。						
(6)事前事後学習の内容	前提知識となる、微分積分学と線形代数学について、よく復習しておくこと。また、講義資料を基に、授業内容を毎回の授業の前後に予習・復習することが強く求められる。						
(7)履修上の注意	この授業はこれまでの数学系科目の続論であるため、学部における微分積分学や線形代数学、応用数学の内容を理解しているという前提で行う。故に、それらの学習内容の理解が不十分と思われる学生は、各自十分によく復習をしておくこと。また、前期に開講される応用数学特論についても、履修しているかまたはその内容を学習していることが望ましいが、履修のための必須とはしない。						
(8)質問、相談への対応	授業の内容に関する質問や学習に関する相談には基本的にいつでも対応する。また、メールによる問い合わせにも随時応じる他、事前の予約のもと、オンライン会議システム等を用いた遠隔での解説等にも対応可能である。なお、担当教員のメールアドレスは信州大学の研究者総覧から確認可能である。						
(9)その他	メールで問い合わせを行う際には、大学から付与されたメールアドレスを用いて、適切な件名と宛名を記載した上で、本文の中に学科と学籍番号および氏名を必ず明記すること。また、本文の内容についてもメールの書き方等をきちんと調べ、質問の内容が正確にわかるよう、丁寧に記載すること。						
【教科書】	教科書は指定しない。授業で使用する講義資料のデータを、授業前または授業後にeALPSにて公開する。						
【参考書】	講義資料を書く際に参考にした、代表的な書籍を挙げておく。他にも、講義中に適宜文献を紹介する。 ・笠原皓司：微分方程式の基礎、朝倉書店、1982。 ・桑村雅隆：パターン形成と分岐理論-自発的パターン発生の力学系入門-、共立出版、2015。 ・中尾慎宏：概説 微分方程式、サイエンス社、1999。 ・柳田英二、栄伸一郎：常微分方程式論、2002。						