

登録コード	HS630100	開講年度	2026					
授業題目	無限次元システム解析特論				担当教員	福田 一貴 他		
英文授業名	Infinite Dimensional Analysis				副担当	中里 亮介		
単位数	2	講義期間	通年(集中)	曜日・時限	集中・不定期		対象学生	博士課程総合理工学専攻1～3年
				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/Course objectives	ディプロマポリシー・授業で得られる「学位授与の方針」要素				⇔	(授業の達成目標)		
	2026HS初, 2025HS初, 2024HS初, 2023HS初							
	【専攻】理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能				⇔	関数解析学やフーリエ解析の手法に基づき、非線形微分方程式を数学的に解析する方法の習得を目指す。さらに、それらを通して、現象を数学から理論的に説明出来る能力を養う。		
(2)詳細/Detailed information	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。自然界における多くの現象は非線形であるが故に、それぞれの現象を一つ一つ個別に解析しなければならない場合が殆どであるが、異なる現象であっても方程式という数学的な立場で考えると共通する性質も多く、微分方程式の学習を通じて、現象論の枠を超えた俯瞰的な理解が得られるのも、この分野の魅力の一つである。この授業では、主に非線形波動及び関連する問題に現れる微分方程式の数学解析について学習する。それらを通して、自然現象を理論的に理解することを目指す。							
(3)授業の概要/Overview of course	この授業では、工学や物理学の諸分野で現象を記述する道具の一つとして現れる、非線形微分方程式について、それらを数学的側面から研究する手法について学習する。授業では、微分方程式の数学解析を行うために必要な知識として、フーリエ解析や関数解析学の基礎について学びつつ、それらを用いて、微分方程式の解を構成する基本的な方法や、得られた解の長時間での漸近的な振る舞いを調べる手法について学習する。授業の中では、幾つかの具体的な微分方程式を題材に取り上げるが、前半では常微分方程式を例に基礎的な手法について習熟し、後半ではそれらを偏微分方程式へと応用する術を学ぶ。							
(4)授業計画/Course plan	以下の項目について、順を追って授業を進めていく。 Part1：常微分方程式からの例 1．微分方程式の時間局所解と時間大域解 2．解のアプリオリ評価1：エネルギー法 3．解のアプリオリ評価2：減衰評価法 4．ダフティング方程式：解の長時間挙動 Part2：偏微分方程式からの例 5．フーリエ変換の基本的性質 6．ソボレフ空間の基礎と応用 7．非線形拡散方程式：解の構成と長時間挙動 8．パーガース方程式：解の構成と長時間挙動 9．カルレマンモデル：解の構成と長時間挙動 10．最新の研究に関する話題							
(5)成績評価の方法/Grading/evaluation method	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。							
(6)成績評価の基準/Grading/evaluation criteria	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。							
(7)事前事後学習の内容/Prep and review work	事前に公開する講義資料を基に、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。							
(8)履修上の注意/Notes	微分積分学，線形代数学，距離空間論，常微分方程式論，およびルベーグ積分論に関する基本的な内容を理解していることが望ましい。また，関数解析学の初歩に関する知識があれば理解の助けになる。							
(9)質問,相談への対応/Questions and requests for advice	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。							
(10)授業の形式/Course format	事前に公開する講義資料を使用しての輪講形式で行う。							
【教科書/Textbook(s)】	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事前にeALPSにて公開する予定である。							
【参考書/Reference work(s)】	松村昭孝，西原健二：非線形微分方程式の大域解-圧縮性粘性流の数学解析-，日本評論社，2004。							