

Subject	Special Topics on Global Issues		
Day/Period	Mon.5Period	Place	川北キャンパス A 2 0 3
Subject Group	全学教育科目先進科目－国際教育		
Credit(s)	2.0Credits		
Eligibility	全		
Instructor (Position)	田中 仁 所属：教養教育院		
Term	2/4/6/8セメスター		
Course Numbering	ZAC-GLB803B		
Language of Instruction	2 カ国語以上		
Media Class Subjects			
Essential Subjects	各学部履修内規または学生便覧を参照。		
Class Subject	【国際共修】数値シミュレーションの基礎 Fundamentals of numerical analysis (Japanese and English)		
Class Objectives and Summary	<p>コンピュータシミュレーションは天気予報、新型コロナ陽性者予測などさまざまな分野で広く使用されており、我々の生活とも切り離せない。本講義では、自然環境を対象とするコンピュータシミュレーションを取り上げ、その歴史、基礎方程式、さらに差分法によるシミュレーション手法を学ぶ。</p> <p>講義は日本語と英語を併用して行われる。</p> <p>表計算ソフトを用いたシミュレーションの演習は、国内学生・留学生を混成したグループワークで実施される。</p> <p>利用する学習支援システム：Google Classroom オンライン授業の予定：無し</p> <p>Computer simulation method has widely been utilized in various fields such as weather forecasting and predicting COVID-19 positive people, and are inseparable from our daily lives. In this lecture, you will study computer simulation method for the natural environment, and learn its history, governing equations, and simulation methods using the finite-difference method.</p> <p>The lectures will be given in both Japanese and English.</p> <p>Simulation exercises using spreadsheets will be conducted in groups consisting of both domestic and international students.</p> <p>Learning support system used: Google Classroom Online classes scheduled: None</p>		
Learning Goals	<p>1. 自然環境シミュレーション手法の基本を理解する。</p> <p>2. 差分法による常微分方程式の数値解析手法の概要を理解する。</p> <p>3. 差分法による二階偏微分方程式の数値解析の概要を理解する。</p> <p>4. 対人コミュニケーションを円滑に行い、意見や情報を交換することが出来る。</p> <p>1. To understand fundamental characteristics of numerical analysis</p> <p>2. To understand the outline of numerical analysis of an ordinary differential equation using a finite difference method</p> <p>3. To understand the outline of numerical analysis of a second order partial differential equation using a finite difference method</p> <p>4. Students will effectively engaged in interpersonal communication, and exchange opinions and information.</p>		
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. はじめに（１）</p> <p>2. はじめに（２）</p> <p>3. 常微分方程式の概要</p> <p>4. 常微分方程式と偏微分方程式</p> <p>5. 差分法とその精度</p> <p>6. 指数関数的減衰</p> <p>7. 物体の落下と抵抗</p> <p>8. ルンゲクッター法</p> <p>9. 自由振動・強制振動・減衰振動</p> <p>10. 振動現象の数値シミュレーション</p> <p>11. 流体の数値シミュレーション（１）</p> <p>12. 流体の数値シミュレーション（２）</p> <p>13. 感染症の数理モデル</p> <p>14. 偏微分方程式</p> <p>15. まとめ、試験</p> <p>1. Introduction (1)</p> <p>2. Introduction (2)</p> <p>3. Introduction of ordinary differential equations</p> <p>4. Ordinary differential and partial differential equations</p> <p>5. Finite difference and its accuracy</p>		

	6. Exponential decay 7. Object drop and resistance 8. Runge-Kutta method 9. Free, Forced and Damped Oscillations 10. Numerical simulation of oscillating motion 11. Numerical simulation of fluid motion (1) 12. Numerical simulation of fluid motion (2) 13. Numerical simulation of COVID-19 14. Partial differential equations 15. Summary and examination				
Evaluation Method	出席（50%）と試験（50%）により評価を行う。 The grade is assessed based on your attendance (50%) and examination (50%).  2回の遅刻（20分以上）または早退（20分以上）は1回の欠席に相当する。4回以上欠席した場合、成績が不合格（「D」）となる。 Two (2) late arrivals (more than 20 minutes late) or early leaves (more than 20 minutes early) equals one (1) absence. More than four (4) absences will result in a fail ("D").				
Textbook and References					
Title	Author	Publisher	Year	ISBN/ISSN	Classification
偏微分方程式の数値シミュレーション	登坂宣好・大西和栄	東京大学出版会	1991	4130621106	
微分方程式と数理モデル: 現象をどのようにモデル化するか	遠藤 雅守・北林 照幸	裳華房	2017	4785315733	
Numerical Recipes -The Art of Scientific Computing	William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery	Cambridge University Press	1986	13978-0521308113	
Computational Techniques for Fluid Dynamics Vol.1	C.A.J. Fletcher	Springer Verlag	1991	978-3-540-53058-9	
U R L					
Preparation and Review		微分・積分，物理の基礎知識を必要とする。 Requires fundamental knowledge of calculus and physics.  演習のために、表計算ソフトを使用出来る必要がある。 For an exercise in each class, it is necessary to be able to use spreadsheet software.  予習・復習を必ず行う（約2時間）。Students are required to prepare and review for each class (Approximately 2 hour per week).			
Practical Skill/Hands-on Class *Practical classes are marked with a ○.					
Students must bring their own computers to class [Yes / No]		必要 Yes			
Contact（Email, etc.）		全学教育HP掲載の「全学教育科目授業担当教員連絡先一覧」を参照。			
Other Comments/Instructions		2024年度以前に『数値シミュレーションの基礎』（カレントトピックス）を修得した学生の履修を認めない。  Students who have taken "Fundamentals of Numerical Simulation (数値シミュレーションの基礎)" (Current Topics) before 2024 cannot be allowed to enroll in this course.			
Last Update		2025/01/09			

---

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.