ทบทวนสำหรับสอบปลายภาควิชา 206455

3. Numerical analysis for ordinary differential equations

   (b) Multisteps methods
   (c) The midpoint methods
   (d) Higher order multistep methods
   (e) Boundary value problems

   นักศึกษาจะต้องใช้วิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์ให้เป็น และต้องคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการตัดปลาย (Truncation error) ได้ นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องรู้จัก root condition และ strong root condition และรู้ว่าจะเอาไปใช้ทำอะไรได้

   นักศึกษาจะต้องเข้าใจความหมายของ consistent และ convergence และรู้วิธีพิสูจน์ว่าวิธีเชิงตัวเลขที่กำหนดให้มีคุณสมบัติ consistent หรือ convergence หรือไม่

   นักศึกษาจะต้องเข้าใจความหมายและรู้วิธีหา stability region, region of absolute stability และ A-stable

   นอกเหนือจากวิธีเชิงตัวเลขข้างต้น นักศึกษาจะต้องรู้จักวิธี Runge-Kutta และรู้จักวิธีการเขียน Butcher array

   นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องรู้จักวิธีการนำเอาวิธีเชิงตัวเลขไปประยุกต์ใช้กับระบบสมการเชิงอนุพันธ์ (system of ODE) และสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง และการนำวิธีเชิงตัวเลขไปประยุกต์เป็น Shooting method เพื่อใช้แก้ปัญหาค่าขอบ (Boundary value problem)

4. Numerical methods for partial differential equations
   เข้าใจวิธีการสร้างระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical method) สำหรับประมาณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยโดยใช้ผลต่างอันตะ (Finite difference) และนักศึกษาจะต้องจำแนกชนิดของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยให้เป็น เพราะสมการแต่ละชนิดมีเทคนิคและรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป

   (a) Parabolic equations ตัวอย่างสำหรับกรณีศึกษา คือ Heat equation
   (b) Hyperbolic equations ตัวอย่างสำหรับกรณีศึกษา คือ Wave equation
   (c) Elliptic equations ตัวอย่างสำหรับกรณีศึกษา คือ Laplace equation

   นอกจากนี้ ควรจะศึกษาตัวอย่างของ Advection equation ด้วย

   ในการวิเคราะห์ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข นอกเหนือจากที่จะต้องคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการตัดปลาย(Truncation error)ให้เป็นแล้ว นักศึกษาจะต้องรู้วิธีหา Amplification factor (κ) จะต้องรู้ว่า stability condition คืออะไร และจะต้องรู้ว่าอะไรคือ domain of dependence และ numerical domain of dependence เพื่อที่จะหา CFL condition ได้

5. Matrix eigenvalues problem

(a) Location of eigenvalues, error and stability รู้วิธีประมาณค่าของ eigenvalue โดยใช้ทฤษฎีของ Gerschgorin

(b) Numerical methods for finding eigenvalues and eigenvectors เข้าใจหลักการของ Power method/iteration และรู้จักวิธี QR factorization/algorithm

นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องรู้ว่าทำไมเราจึงพิจารณาเฉพาะเมตริกซ์สมมาตรที่มีสมาชิกเป็นจำนวนจริง (Real symmetric matrices) เท่านั้น และรู้นิยามและคุณสมบัติของ Rayleigh quotient และความสัมพันธ์กับ eigenvector

6. MATLAB: การเขียนโค้ดของ MATLAB เพื่อประมาณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ด้วยวิธีเชิงตัวเลข การอ่านโค้ด MATLAB ที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆทางคณิตศาสตร์ด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข