

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 456 (206456) ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์

3(3/3-0/0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.คณ.355 (206355)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเจาะจง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
2. เพื่อให้ศึกษามีความชำนาญในการวิเคราะห์ปัญหาและสามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- | | |
|---|----|
| 1. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ | 10 |
| 1.1 ระเบียบวิธีขั้นตอนเดียว | |
| - ระเบียบวิธีอนุกรมเทย์เลอร์ | |
| - ระเบียบวิธีออยเลอร์และระเบียบวิธีออยเลอร์ที่คัดแปลงแล้ว | |
| - ระเบียบวิธีรุงเง – คูดตา | |
| 1.2 ระเบียบวิธีหลายขั้นตอน | |
| - ระเบียบวิธีของไมลน์ | |
| - ระเบียบวิธีอาดัมส์ – มอลต์ตัน | |
| - เกณฑ์การลู่เข้า | |
| 1.3 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง | |
| 2. ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเจาะจง | 8 |
| 2.1 ระเบียบวิธีทั่วไปของปัญหาค่าขอบ | |
| 2.2 ระเบียบวิธีผลต่างสี่เหลี่ยม | |
| 2.3 ระเบียบวิธี Shooting | |
| 2.4 ปัญหาที่มีค่าขอบเป็นอนุพันธ์ | |
| 2.5 การหาค่าเจาะจงโดยระเบียบวิธีการทำซ้ำ | |

| เนื้อหากระบวนวิชา | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|--------------------|
| 3. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี | 10 |
| 3.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี | |
| 3.2 การประมาณค่าของสมการของลาปลาซโดยใช้สมการผลต่างสี่บเนื้อง | |
| 3.3 สมการของลาปลาซบนบริเวณสี่เหลี่ยมผืนผ้า | |
| 3.4 สมการของปัวส์ซอง | |
| 3.5 ปัญหาที่มีค่าขอบเป็นอนุพันธ์ | |
| 3.6 สมการของลาปลาซบนบริเวณไม่ปรกติ | |
| 3.7 การขยายเข้าสู่สมการ 3 มิติ | |
| 4. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา | 9 |
| 4.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา | |
| 4.2 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขโดยชัดแจ้ง | |
| 4.3 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขโดยแฝง | |
| 4.4 ระเบียบวิธีของเครงค์-นิโคลสัน | |
| 5. ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา | 8 |
| 5.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา | |
| 5.2 ปัญหาโคชี | |
| 5.3 ระเบียบวิธีโดยชัดแจ้งสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นและค่าขอบ | |
| 5.4 ระเบียบวิธีโดยแฝงสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นและค่าขอบ | |
| | รวม |
| | 45 |

Department of Mathematics

Faculty of Science

**MATH 456 (206456) NUMERICAL METHOD FOR DIFFERENTIAL
EQUATIONS**

3(3/3-0/0)

Abbreviation NUM METHOD FOR DIFF EQNS

Prerequisite MATH 355 (206355)

Course Description

Numerical solutions of ordinary differential equations. Boundary value Problems and eigenvalue problems. Numerical solutions of elliptic, parabolic and hyperbolic partial differential equations.

Course Objectives

1. To enable students to solve ordinary differential equations and partial equations numerically.
2. To provide students with skills in analyzing problems and in choosing suitable methods in solving problems.

Course Contents

No. of Lecture Hours

| | |
|---|----|
| 1. Numerical solutions of ordinary differential equations | 10 |
| 1.1 Single step methods | |
| - Taylor series method | |
| - Euler and modified Euler method | |
| - Runge – Kutta method | |
| 1.2 Multi – step methods | |
| - Milne’s method | |
| - Adams – Moulton method | |
| - Convergence criteria | |
| 1.3 Solutions of higher order differential equations | |
| 2. Boundary value problems and eigenvalue problems | 8 |
| 2.1 General methods of boundary value problems | |
| 2.2 Finite difference method | |
| 2.3 Shooting method | |
| 2.4 Derivative boundary | |
| 2.5 Evaluating eigenvalues by iterative method | |

| Course Contents | No. of Lecture Hours |
|---|-----------------------------|
| 3. Numerical solutions of elliptic partial differential equations | 10 |
| 3.1 Elliptic differential equations | |
| 3.2 Difference equation approximation of Laplace's equation | |
| 3.3 Laplace's equation on a rectangular region | |
| 3.4 Poisson's equation | |
| 3.5 Derivative boundary conditions | |
| 3.6 Laplace's equation on irregular regions | |
| 3.7 Extension to three dimensions | |
| 4. Numerical solutions of parabolic partial differential equations | 9 |
| 4.1 Parabolic partial differential equations | |
| 4.2 Explicit numerical method | |
| 4.3 Implicit numerical method | |
| 4.4 Crank – Nicolson method | |
| 5. Numerical solutions of hyperbolic partial differential equations | 8 |
| 5.1 Hyperbolic partial differential equations | |
| 5.2 The Cauchy problem | |
| 5.3 An explicit method for initial–boundary value problems | |
| 5.4 An implicit method for initial-boundary value problems | |
| Total | <u>45</u> |