

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 355 (206355)

วิธีเชิงตัวเลข

3(3/3-0/0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน

ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ค่าคลาดเคลื่อนในวิธีเชิงตัวเลข พหุนามที่ใช้ในการประมาณค่าในช่วงและการปรับเส้นโค้ง การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

วัตถุประสงค์กระบวนวิชา

1. นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับวิธีเชิงตัวเลขและวิธีการประมาณค่าที่ใช้ในการหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข
2. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหบางชนิดที่อยู่ในรูปสมการพีชคณิตและสมการเชิงอนุพันธ์

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- | | |
|---|----|
| 1. ค่าคลาดเคลื่อนในวิธีเชิงตัวเลข | 3 |
| 1.1 ชนิดของค่าคลาดเคลื่อน | |
| 1.2 ความแม่นยำ | |
| 1.3 การปิดเศษและเสถียรภาพ | |
| 1.4 การแพร่กระจายของค่าคลาดเคลื่อน | |
| 2. พหุนามที่ใช้ในการประมาณค่าในช่วงและการปรับเส้นโค้ง | 12 |
| 2.1 ชนิดของการประมาณค่าในช่วง | |
| 2.2 ตารางผลต่าง | |
| 2.3 พหุนามที่ใช้ในการประมาณค่าในช่วงที่มีขนาดขั้นบันไดเท่ากัน | |
| 2.4 ค่าคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าในช่วง | |
| 2.5 พหุนามลากรานจ์ | |
| 2.6 ผลต่างเชิงผลหาร | |
| 2.7 ฟังก์ชันเสมือนพหุนามกำลังสาม | |
| 2.8 การปรับเส้นโค้งโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด | |

เนื้อหากระบวนวิชา	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
3. การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข	10
3.1 สูตรปิดนิวตัน-โคตส์	
- กฎสี่เหลี่ยมคางหมู	
- กฎซิมป์สัน	
- กฎบูล	
- กฎเวดเคิล	
3.2 สูตรเปิดนิวตัน-โคตส์	
3.3 การประมาณค่านอกช่วงริชาร์ดสัน และการหาปริพันธ์รอมเบิร์ต	
3.4 การประมาณพื้นที่แบบเกาส์	
4. การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข	6
4.1 อนุพันธ์อันดับหนึ่งจากพหุนามที่ใช้ในการประมาณค่าในช่วง	
4.2 อนุพันธ์อันดับสูงและวิธีสัญลักษณ์	
4.3 การประมาณค่านอกช่วงริชาร์ดสัน	
5. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและสมการไม่เชิงเส้น	6
5.1 สัญกรณ์เมทริกซ์	
5.2 วิธีตรงสำหรับการแก้ระบบสมการเชิงเส้น	
5.3 การกำจัดแบบเกาส์	
5.4 การกำจัดแบบเกาส์-จอร์แดน	
5.5 การแยกแบบแอลยู	
5.6 การแยกของโซลีสกี	
5.7 ระบบสามแนวเฉียง	
5.8 วิธีทำซ้ำ	
- วิธีจาโคบี	
- วิธีเกาส์-ซีดัล	
5.9 การลู่อเข้าของวิธีจาโคบี และวิธีเกาส์-ซีดัล	
5.10 ผลเฉลยของระบบสมการไม่เชิงเส้นโดยวิธีนิวตัน	

เนื้อหากระบวนวิชา	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
6. ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร	5
6.1 วิธีแบ่งครึ่งช่วง	
6.2 วิธีการประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น	
6.3 ความเร่งอิตเคน	
6.4 วิธีนิวตัน-ราฟสัน	
6.5 การดูเข้าของวิธีนิวตัน-ราฟสัน	
6.6 วิธีการทำซ้ำจุดตรึง	
7. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3
7.1 วิธีอนุกรมเทย์เลอร์	
7.2 วิธีออยเลอร์และวิธีออยเลอร์ตัดแปร	
7.3 วิธีรุงเงอ-คุททา	
7.4 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสูง	
7.5 ผลเฉลยของปัญหาค่าขอบสองจุด	
	รวม <u>45</u>

กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ในคราวประชุมครั้งที่ 10/2548 วันที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ 2548 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.มงคล ราชะนาคร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่.....เดือน กันยายน พ.ศ. 2548

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 355 (206355) NUMERICAL METHOD

3(3/3-0/0)

Prerequisite MATH 112 (206112) or MATH 203 (206203) or MATH 261 (206261)

Course Description

Error in numerical method. Interpolating polynomials and curve fitting. Numerical integration, Numerical differentiation. Numerical solution of systems of linear and nonlinear equations. Solution of one variable equation. Numerical solution of ordinary differential equations.

Course Objectives

1. Students will gain knowledge in numerical method and method of approximation used in numerical differentiation and integration.
2. Students will be able to solve some problems in the form of algebraic equations and differential equations.

Course Contents

No. of Lecture Hours

- | | |
|---|----|
| 1. Error in numerical method | 3 |
| 1.1 Type of error | |
| 1.2 Accuracy | |
| 1.3 Round off and stability | |
| 1.4 Propagation of error | |
| 2. Interpolating polynomial and curve fitting | 12 |
| 2.1 Type of interpolation | |
| 2.2 Difference table | |
| 2.3 Interpolating polynomials with equal stepsize | |
| 2.4 Error of interpolation | |
| 2.5 Lagrange polynomial | |
| 2.6 Divided difference | |
| 2.7 Cubic spline function | |

Course Contents	No. of Lecture Hours
2.8 Curve fitting by method of least-square	
3. Numerical integration	10
3.1 Newton Cotes closed formula	
- Trapezoidal rule	
- Simpson's rules	
- Boole's rule	
- Weddle's rule	
3.2 Newton Cotes opened formula	
3.3 Richardson extrapolation and Romberge integration	
3.4 Gaussian quadrature	
4. Numerical differentiation	6
4.1 First derivative from interpolating polynomial	
4.2 Higher derivative and symbolic method	
4.3 Richardson extrapolation	
5. Numerical solution of systems of linear and nonlinear equations	6
5.1 Matrix notation	
5.2 Direct method for solving system of linear equation	
5.3 Gaussian elimination	
5.4 Gauss-Jordan elimination	
5.5 LU decomposition	
5.6 Choleskey's decomposition	
5.7 Tridiagonal system	
5.8 Iterative methods	
- Jacobi method	
- Gauss-Seidal method	
5.9 Convergence of Jacobi and Gauss Seidal method	
5.10 Solution of sytem of nonlinear equation by Newton method	

Course Contents	No. of Hours Lect.
6. Solution of one variable equation	5
6.1 Method of halving interval	
6.2 Method of linear interpolation	
6.3 Aitken acceleration	
6.4 Newton-Raphson method	
6.5 Convergence of Newton-Raphson method	
6.6 Method of fixed point iteration	
7. Numerical solution of ordinary differential equation	3
7.1 Taylor's series method	
7.2 Euler and modified Euler method	
7.3 Runge - Kutta method	
7.4 Solution of higher order ordinary differential equation	
7.5 Solution of two points boundary values problem	
Total	<u>45</u>

References

1. Atkinson, K., An Introduction to Numerical Analysis, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., 1989.
2. Burden, R.L., Faires, J.D., Numerical Analysis, 7th edition, Brooks/Cole Publishing Company, 2000.
3. Gerald, C.F., Wheatley, P.O., Applied Numerical Analysis, Fifth edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
4. Maron, M.J., Lopez, R.J., Numerical Analysis, Third edition, Wadsworth Publishing Company, 1991.
5. Patel, V.A., Numerical Analysis, Harcourt Brace College Publisher, 1994.