

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 355 (206355) วิธีเชิงตัวเลข

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา

☒ บรรยาย☐ ปฏิบัติการ☐ ฝึกปฏิบัติ☐ สหกิจศึกษา

การวัดและประเมินผล

☒ A-F☐ S/U☐ P

กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการศึกษาทุกครั้ง☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการศึกษาเพียงครั้งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116) หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

การแสดงค่าเชิงตัวเลขและค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามและการปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : ประมาณค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการหนึ่งตัวแปร

CLO 2 : ประมาณค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นได้ทั้งวิธีตรงและวิธีการทำซ้ำ

CLO 3 : ประมาณค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการไม่เชิงเส้น

CLO 4 : ประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนาม

CLO 5 : ใช้วิธีกำลังสองสัมบูรณ์ในการปรับเส้นโค้งด้วยฟังก์ชันพหุนาม

CLO 6 : หาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข

CLO 7 : ประมาณค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญด้วยวิธีเชิงตัวเลข

ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)

(สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์)

PLOs / CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7
PLO 1					X	X	
PLO 2	X	X	X	X	X	X	X
PLO 3							
PLO 4	X	X	X	X	X	X	X
PLO 5							
PLO 6							
PLO 7							
PLO 8							

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. การแสดงค่าเชิงตัวเลขและค่าคลาดเคลื่อน	3
1.1 ค่าคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า	
1.2 ค่าคลาดเคลื่อนจากเลขคณิตคอมพิวเตอร์	
2. ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร	7.5
2.1 วิธีแบ่งครึ่งช่วง	
2.2 วิธีนิวตัน-ราฟสัน	
2.3 วิธีเซแคนต์	
2.4 วิธีการทำซ้ำจุดตรึง	
3. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น	9
3.1 วิธีตรง	
3.2 วิธีทำซ้ำ	
3.3 ผลเฉลยของระบบสมการไม่เชิงเส้น	
4. การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามและการปรับเส้นโค้ง	9
4.1 การประมาณค่าในช่วง	
4.2 การมีอยู่ ความเป็นได้อย่างเดียว และ ค่าคลาดเคลื่อน	
4.3 การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนาม	
4.4 การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามเป็นช่วงๆ	
4.5 การปรับเส้นโค้งโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด	
5. การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข	10.5
5.1 การประมาณผลต่างอันดับ	
5.2 การประมาณค่านอกช่วงรีชาร์ดสัน	
5.3 สูตรนิวตันโคตส์	
5.4 การหาปริพันธ์รวมเบิร์ก	
5.5 การประมาณพื้นที่แบบเกาส์เซียน	
6. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	6
6.1 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง	
6.2 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสูง	
รวม	45

เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา

1. ปรับเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนโดยเพิ่มกระบวนวิชา 206116 ซึ่งเป็นวิชาเปิดใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนวิชาแกนที่เปลี่ยนแปลงไปของหลักสูตรอื่น ที่เปิดสอนในคณะ
2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย
3. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE) โดยสามารถวัดผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Program Learning Outcomes (PLOs) ของหลักสูตร

4. ปรับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

การปรับปรุงกระบวนวิชาดังกล่าวข้างต้น ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2563 เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2563 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป

จิรัช แสนทน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัช แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 355 (206355) Numerical Method

3(3-0-6)

Course Type ☒ Lecture ☐ Lab ☐ Practice/Practicum ☐ Cooperative Education
 Measurement and Evaluation ☒ A-F ☐ S/U ☐ P
 Selected Topic in Specialized Field ☐ Count the accumulated credits for graduation every times
 ☐ Count the accumulated credits for graduation one-time only

Prerequisite : MATH 112 (206112) or MATH 116 (206116) or MATH 203 (206203) or MATH 261 (206261)

Course Description

Numerical representation and error, solution of one variable equation, numerical solution of systems of linear and nonlinear equations, interpolating polynomial and curve fitting, numerical differentiation and numerical integration, numerical solution for ordinary differential equations

Course Learning Outcomes (CLOs) : Students are able to

- CLO 1 : approximate the numerical solution of one variable equation;
- CLO 2 : approximate the numerical solution of systems of linear equations using direct methods and iterative methods;
- CLO 3 : approximate the numerical solution of nonlinear equations;
- CLO 4 : approximate the function using polynomial interpolation;
- CLO 5 : use least square method to find polynomial curve fitting;
- CLO 6 : find numerical differentiation and numerical integration;
- CLO 7 : approximate numerical solution of ordinary differential equations.

Course Contents

No. of Lecture Hours

- | | |
|--|-----|
| 1. Numerical representation and error | 3 |
| 1.1 Error from approximations | |
| 1.2 Error from computer arithmetic | |
| 2. Solution of one variable equation | 7.5 |
| 2.1 Method of halving interval | |
| 2.2 Newton-Raphson method | |
| 2.3 Secant method | |
| 2.4 Method of fixed point iterations | |
| 3. Numerical solution of systems of linear and nonlinear equations | 9 |
| 3.1 Direct methods | |
| 3.2 Iterative methods | |
| 3.3 Solution of system of nonlinear equations | |

4. Interpolating polynomial and curve fitting	9
4.1 Interpolation	
4.2 Existence, uniqueness and error	
4.3 Polynomial Interpolation	
4.4 Piecewise polynomial interpolation	
4.5 Curve fitting by method of least-square	
5. Numerical differentiation and numerical integration	10.5
5.1 Finite difference approximations	
5.2 Richardson extrapolation	
5.3 Newton Cotes formula	
5.4 Romberg integration	
5.5 Gaussian quadrature	
6. Numerical solution of ordinary differential equations	6
6.1 Solution of first order ordinary differential equations	
6.2 Solution of higher order ordinary differential equations	
<u>Total</u>	<u>45</u>

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

CLOs	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 : ประเมินค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการหนึ่งตัวแปร	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน
CLO 2 : ประเมินค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นได้ทั้งวิธีตรงและวิธีการทำซ้ำ	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน
CLO 3 : ประเมินค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการไม่เชิงเส้น	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน
CLO 4 : ประเมินค่าในช่วงด้วยพหุนาม	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน
CLO 5 : ใช้วิธีกำลังสองสัมบูรณ์ในการปรับเส้นโค้งด้วยฟังก์ชันพหุนาม	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน
CLO 6 : หาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน
CLO 7 : ประเมินค่าผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญด้วยวิธีเชิงตัวเลข	บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ	การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน

รายละเอียดกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชา 206355 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206355

รหัสอักษร : **ENG:** MATH**THA:** ว.คณ.ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Numerical Method**THA:** วิธีเชิงตัวเลข

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา : **ENG:** Numerical representation and error, solution of one variable equation, numerical solution of systems of linear and nonlinear equations, interpolating polynomial and curve fitting, numerical differentiation and numerical integration and numerical solution of initial value problems.

THA: การแสดงค่าเชิงตัวเลขและค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามและการปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206112 or 206203 or 206261

เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559

Close