

รายละเอียดของกระบวนการวิชา

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)		
2. คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์	ภาควิชาคณิตศาสตร์	
	Faculty of Science	Department of Mathematics	
3. รหัสกระบวนวิชา	ว.คณ. 456 (206456)		
ชื่อกระบวนวิชา	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ (Numerical Method for Differential Equations)		
4. หน่วยกิต	3(3-0-6)		

1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา 1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ ☒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ☐ หลายหลักสูตร 1.2 ประเภทของกระบวนวิชา ☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา..... ☒ วิชาเฉพาะ	
2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน 2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ อาจารย์ ดร.ณัฐพล พลอยมะกล่ำ 2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน) อาจารย์ ดร.ณัฐพล พลอยมะกล่ำ	
3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1	ชั้นปีที่ 3 หรือ 4
4. สถานที่เรียน ☒ ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ☐ นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ)	
5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คน. 456 (206456) วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา

☒ บรรยาย☐ ปฏิบัติการ☐ ฝึกปฏิบัติ☐ สหกิจศึกษา

การวัดและประเมินผล

☒ A-F☐ S/U☐ P

กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คน. 355 (206355)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเจาะจง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : ประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาค่าเริ่มต้น

CLO 2 : ประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาค่าขอบ

CLO 3 : แก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี เชิงพาราโบลา และเชิงไฮเพอร์โบลา โดยใช้วิธีเชิงตัวเลข

ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)

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

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	10
1.1 วิธีขั้นตอนเดียว - วิธีอนุกรมเทย์เลอร์ - วิธีออยเลอร์และวิธีออยเลอร์ที่ดัดแปลงแล้ว - วิธีรุงเง – คุดตา	
1.2 วิธีหลายขั้นตอน - วิธีของไมลน์ - วิธีอาดัมส์ – มอลต์ตัน - เกณฑ์การลู่เข้า	
1.3 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง	
2. ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเจาะจง	8
2.1 วิธีทั่วไปของปัญหาค่าขอบ	
2.2 วิธีผลต่างสี่เหลี่ยม	
2.3 วิธีการยิงเป้า	
2.4 ปัญหาที่มีค่าขอบเป็นอนุพันธ์	
2.5 การหาค่าเจาะจงโดยวิธีการทำซ้ำ	
3. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี	10
3.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี	
3.2 การประมาณค่าของสมการของลาปลาซโดยใช้สมการผลต่างสี่เหลี่ยม	
3.3 สมการของลาปลาซบนบริเวณสี่เหลี่ยมผืนผ้า	
3.4 สมการของปัวส์ซอง	
3.5 ปัญหาที่มีค่าขอบเป็นอนุพันธ์	
3.6 สมการของลาปลาซบนบริเวณไม่ปกติ	
3.7 การขยายเข้าสู่สมการ 3 มิติ	
4. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา	9
4.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา	
4.2 วิธีเชิงตัวเลขโดยชัดแจ้ง	
4.3 วิธีเชิงตัวเลขโดยแฝง	
4.4 วิธีของแครังก์-นิโคลสัน	
5. ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา	8
5.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา	
5.2 ปัญหาโคชี	
5.3 วิธีโดยชัดแจ้งสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นและค่าขอบ	
5.4 วิธีโดยแฝงสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นและค่าขอบ	
รวม	45

เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา

1. ปรับชื่อกระบวนวิชาภาษาไทยเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)
2. เพิ่มชื่อย่อกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย เนื่องจากชื่อกระบวนวิชาภาษาอังกฤษยาวเกิน 30 อักขร
3. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE) โดยสามารถวัดผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Program Learning Outcomes (PLOs) ของหลักสูตร
4. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้ทันสมัย และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)
5. 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

Abbreviation NUMER METHOD FOR DIFF EQN

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

Prerequisite : MATH 355 (206355)

Course Description

Numerical solutions of ordinary differential equations, boundary value problems and eigenvalue problems, numerical solutions of elliptic partial differential equations, numerical solutions of parabolic partial differential equations, numerical solutions of hyperbolic partial differential equations

Course Learning Outcomes (CLOs) : Students are able to

CLO 1 : apply numerical methods to solve initial value problems;

CLO 2 : apply numerical methods to solve boundary value problems;

CLO 3 : solve elliptic, parabolic, and hyperbolic partial differential equations using numerical methods.

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	
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	
<u>Total</u>	<u>45</u>

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

CLOs	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 : ประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหา ค่าเริ่มต้น	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 2 : ประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหา ค่าขอบ	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 3 : แก่สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี เชิงพาราโบลา และเชิงไฮเพอร์โบลา โดยใช้วิธี เชิงตัวเลข	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน

รายละเอียดกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชา 206456 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206456

รหัสอักษร : **ENG:** MATH**THA:** ว.คณิต.ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Numerical Method for Differential Equations**THA:** ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์คำอธิบายลักษณะกระบวน **ENG:** Numerical solutions of ordinary differential equations. Boundary value

วิชา : problems and eigenvalue problems. Numerical solutions of elliptic, parabolic and hyperbolic partial differential equations.

THA: ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเจาะจง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206355

เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556

Close