

รายละเอียดของกระบวนการวิชา

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)	
2. คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์	ภาควิชาคณิตศาสตร์
	Faculty of Science	Department of Mathematics
3. รหัสกระบวนวิชา	ว.คณ. 367 (206367)	
ชื่อกระบวนวิชา	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 2 (Mathematical Methods 2)	
4. หน่วยกิต	3(3-0-6)	

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา 1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ ☐ หลักสูตร สาขาวิชา..... ☒ หลายหลักสูตร 1.2 ประเภทของกระบวนวิชา ☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา ☒ วิชาเฉพาะ	
2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน 2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรียาบ 2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรียาบ	
3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2	ชั้นปีที่ 2
4. สถานที่เรียน ☒ ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ☐ นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ)	
5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 367 (206367) วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 2

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา ☒ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ สหกิจศึกษาการวัดและประเมินผล ☒ A-F ☐ S/U ☐ Pกรณีของกระบวนวิชา Selected Topic ☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง
☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว

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

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ฟังก์ชันพิเศษ อนุกรมฟูรีเยร์และผลการแปลงฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและปัญหาค่าขอบ วิธีเชิงตัวเลข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้วิธีโพรเบนิอุส

CLO 2 : ระบุประเภทของสมการและฟังก์ชันพิเศษ ได้แก่ สมการสตูร์ม-ลียูวิลล์ ฟังก์ชันแอร์มีต ฟังก์ชันเลอช็องด์ร์ ฟังก์ชันสมทบ และฟังก์ชันเบสเซล

CLO 3 : หาอนุกรมฟูรีเยร์และอนุกรมฟูรีเยร์เชิงซ้อน

CLO 4 : หาการแปลงฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ผกผัน

CLO 5 : หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและปัญหาค่าขอบ

CLO 6 : หารากของฟังก์ชันโดยวิธีเชิงตัวเลข

CLO 7 : ประมาณค่าปริพันธ์และอนุพันธ์โดยใช้วิธีเชิงตัวเลข

CLO 8 : ประมาณค่าผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญโดยใช้วิธีเชิงตัวเลข

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. ฟังก์ชันพิเศษ

15

1.1 สมการสตูร์ม-ลียูวิลล์

- ข้อปัญหาค่าขอบและฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก
- จุดสามัญและจุดเอกฐาน
- วิธีของโพรเบนิอุส

1.2 ฟังก์ชันแอร์มีต

- ผลเฉลยของสมการแอร์มีต

1.3 ฟังก์ชันเลอช็องด์ร์และฟังก์ชันเลอช็องด์ร์สมทบ

- ผลเฉลยของสมการเลอช็องด์ร์และสมการเลอช็องด์ร์สมทบ

1.4 ฟังก์ชันเบสเซล

- ผลเฉลยของสมการเบสเซล

- การวิเคราะห์ผลเฉลยชนิดต่าง ๆ ของสมการเบสเซล	
2. อนุกรมฟูรีเยร์และผลการแปลงฟูรีเยร์	14
2.1 อนุกรมฟูรีเยร์และการหาสัมประสิทธิ์ฟูรีเยร์	
2.2 อนุกรมฟูรีเยร์เชิงซ้อน	
2.3 ผลการแปลงฟูรีเยร์และผลการแปลงฟูรีเยร์ผกผัน	
2.4 ฟังก์ชันเดลตาดีแรก	
2.5 ฟังก์ชันกรีน 1 มิติและทฤษฎีบทสังวัตนาการ	
3. สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและปัญหาค่าขอบ	5
3.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยบางชนิดในฟิสิกส์	
3.2 วิธีการแยกตัวแปร	
3.3 สมการคลื่น 1 มิติ	
3.4 สมการลาปลาซ 2 มิติ 3 มิติ และฟังก์ชันฮาร์โมนิกทรงกลม	
3.5 สมการเฮล์มโฮลตซ์	
4. วิธีเชิงตัวเลข	11
4.1 รากของฟังก์ชันไม่เจาะจง	
- วิธีเส้นตัด	
- วิธีนิวตัน	
4.2 ปริพันธ์เชิงตัวเลขและการหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข	
- หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมู	
- หลักเกณฑ์ซิมป์สัน	
- การหาปริพันธ์แบบเกาส์	
- การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข	
4.3 ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	
- วิธีไธเลอร์	
- วิธีออยเลอร์ และวิธีออยเลอร์ดัดแปร	
- วิธีรุงเงอ-คุตทา	
- วิธีหลายขั้น	
รวม	45

เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา

1. ปรับชื่อกระบวนวิชาเพื่อให้ถูกหลักไวยากรณ์และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)
2. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)
3. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)

4. ปรับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

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

จิรัฐ แสนทน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 367 (206367) Mathematical Methods 2

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 203 (206203) or MATH 261 (206261)

Course Description

Special functions, Fourier series and Fourier transform, partial differential equations and boundary-value problems, numerical methods

Course Learning Outcomes (CLOs) : Students are able to

- CLO 1 : find solutions of differential equation using Frobenius method;
- CLO 2 : identify equation and special functions such as Sturm-Liouville equation, Hermite function, Legendre function, associated Legendre function and Bessel function;
- CLO 3 : find Fourier series and complex Fourier series;
- CLO 4 : find Fourier transform and inverse Fourier transform;
- CLO 5 : find solutions of partial differential equations and boundary-value problems;
- CLO 6 : find roots of functions using numerical methods;
- CLO 7 : approximate integrals and derivatives using numerical methods;
- CLO 8 : approximate the solutions of ordinary differential equations using numerical methods.

Course Contents

No. of Lecture Hours

- | | |
|--|----|
| 1. Special functions | 15 |
| 1.1 Sturm-Liouville equation | |
| - Boundary-value problem and orthogonal functions | |
| - Ordinary point and singular point | |
| - Frobenius method | |
| 1.2 Hermite function | |
| - Solution of Hermite equation | |
| 1.3 Legendre and associated Legendre function | |
| - Solution of Legendre equation and associated Legendre equation | |
| 1.4 Bessel function | |
| - Solution of Bessel equation | |
| - Analysis of various solutions of Bessel equation | |

2. Fourier series and Fourier transform	14
2.1 Fourier series and calculation of Fourier coefficients	
2.2 Complex Fourier series	
2.3 Fourier transform and inverse Fourier transform	
2.4 Dirac delta function	
2.5 One dimensional Green function and convolution theorem	
3. Partial differential equations and boundary-value problems	5
3.1 Some partial differential equations in physics	
3.2 Method of Separation of variables	
3.3 1-dimensional wave equation	
3.4 2-dimensional and 3-dimensional Laplace equation, and spherical harmonics	
3.5 Helmholtz equation	
4. Numerical methods	11
4.1 Roots of an arbitrary functions	
- Secant method	
- Newton method	
4.2 Numerical integration and numerical differentiation	
- Trapezoidal rule	
- Simpson rule	
- Gaussian integration	
- Numerical differentiation	
4.3 Numerical solution of ordinary differential equation	
- Taylor method	
- Euler method and modified Euler method	
- Runge-Kutta method	
- Multi-step method	

Total 45

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

CLOs	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 : หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้วิธีโฟรเบนิอุส	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 2 : ระบุประเภทของสมการและฟังก์ชันพิเศษ ได้แก่ สมการสตูร์ม-ลียูวีล ฟังก์ชันแอร์มิต ฟังก์ชันเลอจองดร์ ฟังก์ชันสมทบ และฟังก์ชันเบสเซล	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 3 : หาอนุกรมฟูรีเยร์และอนุกรมฟูรีเยร์เชิงซ้อน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 4 : หาการแปลงฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ผกผัน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 5 : หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและปัญหาขอบ	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 6 : หารากของฟังก์ชันโดยวิธีเชิงตัวเลข	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 7 : ประมาณค่าปริพันธ์และอนุพันธ์โดยใช้วิธีเชิงตัวเลข	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 8 : ประมาณค่าผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญโดยใช้วิธีเชิงตัวเลข	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน

รายละเอียดกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชา 206367 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206367

รหัสอักษร : **ENG:** MATH**THA:** ว.คณ.ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Mathematical Method 2**THA:** ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 2คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา : **ENG:** Special functions, Fourier series and Fourier transform, partial differential equations and boundary-value problems and numerical methods.**THA:** ฟังก์ชันพิเศษ อนุกรมฟูเรียร์และผลการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและข้อปัญหาค่าขอบและวิธีเชิงตัวเลข

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206112 or 206203 or 206261

เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559

Close