**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 368 (206368) **ชื่อกระบวนวิชา** วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 3 (Mathematical Methods 3) |
| **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.ธีรนุช บุนนาค**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช บุนนาค |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 2ชั้นปีที่ 2 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 368 (206368) วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 3 3(3-0-6)**

**ลักษณะกระบวนวิชา** 🗹 **บรรยาย** 🞏 **ปฏิบัติการ** 🞏 **ฝึกปฏิบัติ** 🞏 **สหกิจศึกษา**

**การวัดและประเมินผล** 🗹 **A-F** 🞏 **S/U** 🞏 **P**

**กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic** 🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง**

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

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

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

อนุกรมเทย์เลอร์ การแปลงเชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซ ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :** นักศึกษาสามารถ

**CLO 1 :** จำแนกเมทริกซ์สมมาตร เมทริกซ์เฮอร์มิเชียน เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก เมทริกซ์ยูนิแทรี และเมทริกซ์ทแยงมุม และหาเมทริกซ์เลขชี้กำลัง

**CLO 2 :** ระบุได้ว่าเมทริกซ์อยู่ในกรุป O(3), SO(3), U(2), SU(2)

**CLO 3 :** หาการแปลงลาปลาซและอินเวอร์สการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันต่อเนื่อง ฟังก์ชันต่อเนื่องเป็นช่วง และฟังก์ชันอิมพัลส์

**CLO 4 :** ใช้การแปลงลาปลาซหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์

**CLO 5 :** จำแนกได้ว่าเป็นฟังก์ชันวิเคราะห์

**CLO 6 :** หาฮาร์มอนิกสังยุคของฟังก์ชัน

**CLO 7 :** เขียนอนุกรมลอเรนต์ของฟังก์ชัน

**CLO 8 :** หาส่วนตกค้างของฟังก์ชัน

**CLO 9 :** ใช้ทฤษฎีบทส่วนตกค้างในการคำนวณค่าอินทิกรัล

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. อนุกรมเทย์เลอร์ 3

 1.1 อนุกรมของฟังก์ชันและการลู่เข้า

 1.2 การกระจายเทย์เลอร์ 1 ตัวแปร

 1.3 การกระจายทวินาม

 1.4 การกระจายเทย์เลอร์มากกว่า 1 ตัวแปร

2. การแปลงเชิงเส้น 7.5

 2.1 การแปลงเมทริกซ์

 2.2 ฟังก์ชันของเมทริกซ์ที่ทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุมได้ และฟังก์ชันเมทริกซ์เอกโพเนนเชียล

 2.3 การเลื่อนที่ขนานในเวลาและในปริภูมิของฟังก์ชัน

 2.4 กรุปการแปลงต่อเนื่อง

 - กรุป O(3), กรุป SO(3), ตัวก่อกำเนิด และ กรุปการหมุน

 - กรุป U(2), กรุป SU(2), และตัวก่อกำเนิด

3. ผลการแปลงลาปลาซ 12

 3.1 ผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันมูลฐาน

 3.2 ผลการแปลงลาปลาซของอนุพันธ์และปริพันธ์

 3.3 สมบัติต่างๆ เกี่ยวกับผลการแปลงลาปลาซ

 - ฟังก์ชันแกมมาและสมบัติ

 - ผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันเป็นคาบ

 - ผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันขั้นบันไดหนึ่งหน่วย

 - ผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันแรงดลหนึ่งหน่วย

 3.4 ผลการแปลงลาปลาซผกผัน

 - วิธีเศษส่วนย่อย

 - ทฤษฎีบทสังวัตนาการ

 3.5 การประยุกต์ผลการแปลงลาปลาซ

4. ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน 22.5

 4.1 ฟังก์ชันวิเคราะห์

 - ฟังก์ชันเชิงซ้อน

 - ฟังก์ชันหลายค่าและผิวรีมันน์

 - การหาอนุพันธ์ เงื่อนไขโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ และภาวะเอกฐาน

 - ฟังก์ชันฮาร์มอนิกสังยุค

 4.2 ปริพันธ์ตามคอนทัวร์

 - ปริพันธ์เชิงซ้อน

 - ทฤษฎีบทโคชี

 - สูตรอินทิกรัลโคชี

 4.3 ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง

 - อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมโลรอง

 - ส่วนตกค้างและทฤษฎีบทส่วนตกค้าง

 - ค่ามุขสำคัญโคชี

 - การประยุกต์

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

1. ปรับชื่อกระบวนวิชาเพื่อให้ถูกหลักไวยากรณ์และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)

2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย

3. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

4. ปรับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

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



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฏฐ์ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

**Department of Mathematics Faculty of Science**

**MATH 368 (206368) Mathematical Methods 3 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**

 Taylor’s series, linear transformations, Laplace transformation, functions of a complex variable

**Course Learning Outcomes (CLOs) :** Students are able to

**CLO 1 :** classify symmetric, Hermitian, orthogonal, unitary and diagonalizable matrix, and find matrix exponential;

**CLO 2 :** identify matrices in O(3), SO(3), U(2), SU(2);

**CLO 3 :** perform Laplace transform and inverse Laplace transform of continuous functions, piecewise continuous functions, and impulse function;

**CLO 4 :** use Laplace transform to solve differential equations;

**CLO 5 :** recognize analytic functions;

**CLO 6 :** find conjugate harmonic function;

**CLO 7 :** write Laurent series of function;

**CLO 8 :** find residue of complex function;

**CLO 8 :** apply residue theorem to evaluate integrals.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Taylor’s series 3

 1.1 Series of function and convergence

 1.2 One variable Taylor’s expansion

 1.3 Binomial expansion

 1.4 Several variables Taylor’s expansion

2. Linear transformations 7.5

 2.1 Matrix transformations

 2.2 Function of a diagonalizable matrix and exponential matrix function

 2.3 Time translation and space translation of a function

 2.4 Continuous transformation groups

 - O(3) group, SO(3) group, generators and rotation group

 - U(2) group, SU(2) group and generators

3. Laplace transformation 12

 3.1 Laplace transformation and Laplace transform of elementary functions

 3.2 Laplace transform of derivatives and integrals

 3.3 Properties of Laplace transformation

 - Gamma function and property

 - Laplace transform of periodic function

 - Laplace transform of unit step function

 - Laplace transform of unit impulse function

 3.4 Inverse Laplace transformation

 - Partial fraction method

 - Convolution theorem

 3.5 Applications of Laplace transform

4 Functions of a complex variable 22.5

 4.1 Analytic function

 - Complex function

 - Multi-valued functions and Riemann surface

 - Differentiation, Cauchy-Riemann conditions, analytic function,

 and singularities

 - Conjugate harmonic function

 4.2 Contour integral

 - Complex integration

 - Cauchy theorem

 - Cauchy integral formula

 4.3 Residue theorem

 - Taylor series and Laurent series

 - Residues and Residue theorem

 - Cauchy principal value

 - Applications

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** จำแนกเมทริกซ์สมมาตร เมทริกซ์เฮอร์มิเชียน เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก เมทริกซ์ยูนิแทรี และเมทริกซ์ทแยงมุม และหาเมทริกซ์เลขชี้กำลัง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** ระบุได้ว่าเมทริกซ์อยู่ในกรุป O(3), SO(3), U(2), SU(2) | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** หาการแปลงลาปลาซและอินเวอร์สการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันต่อเนื่อง ฟังก์ชันต่อเนื่องเป็นช่วง และฟังก์ชันอิมพัลส์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** ใช้การแปลงลาปลาซหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** จำแนกได้ว่าเป็นฟังก์ชันวิเคราะห์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 6 :** หาฮาร์มอนิกสังยุคของฟังก์ชัน | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 7 :** เขียนอนุกรมลอเรนต์ของฟังก์ชัน | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 8 :** หาส่วนตกค้างของฟังก์ชัน | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 8 :** ใช้ทฤษฎีบทส่วนตกค้างในการคำนวณค่าอินทิกรัล | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

