**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์**  **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 112 (206112)  **ชื่อกระบวนวิชา** แคลคูลัส 2 (Calculus 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.สมลักษณ์ อุตุดี  **2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)**  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมลักษณ์ อุตุดี  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียานุช โหนแหยม  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี เข็มเพ็ชร์  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงศ์ ฟูปินวงศ์  อาจารย์ ดร.ศุภณัฐ ชัยดี |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 2ชั้นปีที่ 1 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**  ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 112 (206112) แคลคูลัส 2 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 111 (206111)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น อนุกรมอนันต์

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

**CLO 1 :** แก้ระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว และประยุกต์เทคนิคกับปัญหาที่เกี่ยวข้อง

**CLO 2 :** หาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร และประยุกต์ในการประมาณค่าเชิงเส้นและค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปร

**CLO 3 :** แปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว และวาดกราฟในพิกัดเชิงขั้ว

**CLO 4 :** วาดกราฟของพื้นผิวในระบบพิกัดฉาก และแปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลม

**CLO 5 :** คำนวณค่าปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดต่าง ๆ และประยุกต์กับการหาพื้นที่และปริมาตร

**CLO 6 :** ทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ และหาช่วงของการลู่เข้าของอนุกรมกำลัง

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง 6

1.1 สมการเอกพันธุ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว

1.2 สมการไม่เอกพันธุ์

- วิธีเทียบสัมประสิทธิ์

2. ฟังก์ชันหลายตัวแปร 12

2.1 ฟังก์ชันหลายตัวแปร

2.2 กราฟของฟังก์ชันสองตัวแปร

2.3 คอนทัวร์

2.4 ลิมิตและภาวะต่อเนื่อง

2.5 อนุพันธ์ย่อย

2.6 กฎลูกโซ่

2.7 การทำเป็นเชิงเส้นและผลต่างเชิงอนุพันธ์

2.8 ค่าสุดขีดและจุดอานม้า

3. ปริพันธ์หลายชั้น 18

3.1 ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก

3.2 พิกัดเชิงขั้วและกราฟ

3.3 ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว

3.4 ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก

3.5 ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

4. อนุกรมอนันต์ 9

4.1 อนุกรมอนันต์และการลู่เข้า

4.2 อนุกรมกำลังและช่วงลู่เข้า

4.3 อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคลอริน

**รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

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

2. ปรับเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงที่สอนจริง ครอบคลุมบริบทของเนื้อหากระบวนวิชาในปัจจุบัน และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)

3. 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 112 (206112) Calculus 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 111 (206111)

**Course Description**

Linear second-order differential equations, functions of several variables, multiple integrals, infinite series

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

**CLO 1 :** solve linear second order differential equations with constant coefficients and apply the techniques to related problems;

**CLO 2 :** find partial derivatives of functions of several variables and apply partial derivatives on linear approximation and finding extrema of functions of two variables;

**CLO 3 :** transform coordinate systems between rectangular and polar coordinates, and plot graphs in polar coordinates;

**CLO 4 :** plot surfaces in rectangular coordinates and transform coordinate systems between rectangular, cylindrical and spherical coordinates;

**CLO 5 :** evaluate multiple integral in various coordinate system, and apply to find the area and volumes;

**CLO 6 :** test the convergence of infinite series and determine the interval of convergence of power series.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Linear second-order differential equations 6

1.1 Homogeneous equations with constant coefficients

1.2 Nonhomogeneous equations

- Method of undetermined coefficients

2. Functions of several variables 12

2.1 Functions of several variable

2.2 Graphs of functions of two variables

2.3 Contour

2.4 Limits and continuity

2.5 Partial derivatives

2.6 The chain rule

2.7 Linearization and differentials

2.8 Extremum and saddle point

3. Multiple integrals 18

3.1 Double integrals in rectangular coordinates

3.2 Polar coordinates and graphs

3.3 Double integrals in polar coordinates

3.4 Triple integrals in rectangular coordinates

3.5 Triple integrals in cylindrical and spherical coordinates

4. Infinite series 9

4.1 Infinite series and their convergences

4.2 Power series and interval of convergence

4.3 Taylor and Maclaurin series

**Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** แก้ระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว และประยุกต์เทคนิคกับปัญหาที่เกี่ยวข้อง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** หาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร และประยุกต์ในการประมาณค่าเชิงเส้นและค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปร | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** แปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว และวาดกราฟในพิกัดเชิงขั้ว | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** วาดกราฟของพื้นผิวในระบบพิกัดฉาก และแปลงระบบพิกัดระหว่างพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลม | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** คำนวณค่าปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดต่าง ๆ และประยุกต์กับการหาพื้นที่และปริมาตร | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 6 :** ทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ และหาช่วงของการลู่เข้าของอนุกรมกำลัง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

![A screenshot of a cell phone

Description automatically generated]()