**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์**  **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 446 (206446)  **ชื่อกระบวนวิชา** เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ (Differential Geometry) |
| **4. หน่วยกิต** 3(3-0-6) |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |
| --- |
| **1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา**  **1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ**  **☑** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  **☑** หลายหลักสูตร ได้แก่  - หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  - หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  **1.2 ประเภทของกระบวนวิชา**  🞏วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา……………………….  **☑** วิชาเฉพาะ |
| **2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน**  **2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ**  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงศ์ ฟูปินวงศ์  **2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)**  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงศ์ ฟูปินวงศ์ |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 2ชั้นปีที่ 3 หรือ 4 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**  ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 446 (206446) เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 335 (206335)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

แคลคูลัสบนผิว ความโค้ง เรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

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

**CLO 1 :** อธิบายการสร้างแคลคูลัสบนผิว

**CLO 2 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแคลคูลัสบนผิว

**CLO 3 :** อธิบายนิยามของความโค้งและหาค่าความโค้งของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

**CLO 4 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความโค้ง

**CLO 5 :** อธิบายนิยามของเรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

**CLO 6 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

**ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)**

(สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์)

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

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. แคลคูลัสบนผิว 15

1.1 ผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

1.2 ฟังก์ชันหาอนุพันธ์ได้

1.3 เวกเตอร์สัมผัส

1.4 รูปแบบเชิงอนุพันธ์บนผิว

1.5 ฟังก์ชันหาอนุพันธ์ได้ของผิว

1.6 รูปแบบการหาปริพันธ์

1.7 สมบัติเชิงทอพอโลยีของผิว

2. ความโค้ง 12

2.1 ตัวดำเนินการรูปร่าง

2.2 ความโค้งแนวฉาก

2.3 ความโค้งเกาส์เซียน

2.4 เส้นโค้งมุขสำคัญ เส้นโค้งเชิงเส้นกำกับ และจีโอเดสิก

2.5 ผิวของการหมุน

3. เรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ 18

3.1 สมการหลักมูล

3.2 การคณนารูปแบบ

3.3 ทฤษฎีบทวงกว้าง

3.4 สมมิติ

3.5 เรขาคณิตอินทรินสิกของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

3.6 พิกัดเชิงตั้งฉาก

3.7 การหาปริพันธ์และการกำหนดทิศทาง

3.8 ความโค้งรวม

**รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

1. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE) โดยสามารถวัดผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Program Learning Outcomes (PLOs) ของหลักสูตร

2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ 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 446 (206446) Differential Geometry 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 335 (206335)

**Course Description**

Calculus on surfaces, curvatures, geometry of surfaces in three dimensional real space

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

**CLO 1 :** explain how to construct calculus on surfaces;

**CLO 2 :** prove the basic theorems of calculus on surfaces;

**CLO 3 :** explain definition of curvatures and compute curvatures of surfaces in three dimensional real space;

**CLO 4 :** prove the basic theorems of curvatures;

**CLO 5 :** explain definition of geometry of surfaces in three dimensional real space;

**CLO 6 :** prove the basic theorems of geometry of surfaces in three dimensional real space.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Calculus on surfaces 15

1.1 Surfaces in three dimensional real space

1.2 Differentiable functions

1.3 Tangent vectors

1.4 Differential forms on surfaces

1.5 Differentiable functions of surfaces

1.6 Integration forms

1.7 Topological properties of surfaces

2. Curvature 12

2.1 Shape operators

2.2 Normal curvature

2.3 Gaussian curvature

2.4 Principal curves, asymptotical curves, geodesic

2.5 Surfaces of revolution

3. Geometry of surface in three dimensional real space 18

3.1 The fundamental equations

3.2 Form computations

3.3 The global theorems

3.4 Isometries

3.5 Intrinsic geometry of surfaces in three dimensional real space

3.6 Orthogonal coordinate

3.7 Integration and orientation

3.8 Total curvature

**Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** อธิบายการสร้างแคลคูลัสบนผิว | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแคลคูลัสบนผิว | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** อธิบายนิยามของความโค้งและหาค่าความโค้งของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความโค้ง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** อธิบายความหมายของเรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 6 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

![A screenshot of a cell phone

Description automatically generated]()