**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 161 (206161) **ชื่อกระบวนวิชา** แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 (Calculus for Engineering 1) |
| **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.ศุภลักษณ์ โพธิ**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภลักษณ์ โพธิ |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 1ชั้นปีที่ 1 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 161 (206161) แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ไม่มี

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

เวกเตอร์เบื้องต้น อนุพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขต และการประยุกต์

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

**CLO 1 :** เขียนสมการเส้นตรงในรูปเวกเตอร์และสมการระนาบ

**CLO 2 :** หาลิมิตของฟังก์ชัน และตรวจสอบภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน

**CLO 3 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้นิยาม

**CLO 4 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตรและการประยุกต์กฎลูกโซ่

**CLO 5 :** ประยุกต์อนุพันธ์ในการประมาณค่าเชิงเส้น การร่างกราฟ และหาค่าสุดขีด

**CLO 6 :** หาปริพันธ์แบบจำกัดเขตและไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันตัวแปรเดียว

**CLO 7 :** ประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขตเพื่อหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง และปริมาตรของทรงตันการหมุนรอบ

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. เวกเตอร์เบื้องต้น 7.5

2. อนุพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปรและการประยุกต์ 15

 2.1 ทบทวนลิมิตและฟังก์ชันต่อเนื่อง

 2.2 อนุพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร

 2.3 ความหมายของอนุพันธ์ในทางเรขาคณิต ฟิสิกส์ และวิศวกรรมศาสตร์

 2.4 สูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพื้นฐานและกฏลูกโซ่

 2.5 อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย

 2.6 อนุพันธ์อันดับสูง

 2.7 ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์

 2.8 การประยุกต์ของอนุพันธ์

 - การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐานและการประมาณค่า

 - รูปแบบยังไม่กำหนดและหลักเกณฑ์โลปีตาล

 - ค่าสูงสุดต่ำสุดของฟังก์ชัน

3. ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขต และการประยุกต์ 22.5

 3.1 ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต

 3.2 เทคนิคการหาปริพันธ์

 - การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

 - การหาปริพันธ์โดยการแบ่งส่วน

 - การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

 - การหาปริพันธ์โดยการแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ

 - การหาปริพันธ์โดยการแยกเป็นเศษส่วนย่อย

 3.3 ปริพันธ์จำกัดเขต

 - ผลบวกรีมันน์และพื้นที่ใต้เส้นโค้ง

 - ทฤษฎีบทหลักมูลที่หนึ่งของแคลคูลัส

 - สมบัติของปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม

 - ทฤษฎีบทหลักมูลที่สองของแคลคูลัส

 3.4 การประยุกต์

 - พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

 - ปริมาตรของทรงตันการหมุนรอบ

 - ความยาวของเส้นโค้งบนระนาบ

 - ปริพันธ์เชิงตัวเลข

 3.5 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

 - บทนิยามและตัวอย่างของปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

 - ฟังก์ชันแกมมา ฟังก์ชันบีตา และการแปลงลาปลาซ

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

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

2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย

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

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 161 (206161) Calculus for Engineering 1 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 :** None

**Course Description**

 Introduction to vector, derivatives of functions of one variable and applications, indefinite and definite integrals and applications

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

**CLO 1 :** express line equations in vector forms and plane equations;

**CLO 2 :** evaluate the limit of functions, and examine the continuity of functions;

**CLO 3 :** find derivatives of functions using definition of derivative;

**CLO 4 :** find derivatives of functions using derivative formulae and applying chain rule;

**CLO 5 :** apply derivatives on linear approximation, graph sketching, and finding extrema;

**CLO 6 :** find definite and indefinite integrals of univariate functions;

**CLO 7 :** apply definite integral on finding areas between curves and volumes of solid of revolutions.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Introduction to vector 7.5

2. Derivative of functions of one variable and applications 15

 2.1 Review of limits and continuous functions

 2.2 Derivative of functions of one variable

 2.3 Interpretations of derivatives in geometry, physics and

 engineering

 2.4 Differentiation formulas for elementary functions and

 chain rule

 2.5 Derivative of implicit functions

 2.6 Higher derivatives

 2.7 Differentials and applications

 2.8 Applications of derivatives

 - Taylor series expansion of elementary functions,

 and approximation

 - Indeterminate form and L'Hospital rule

 - Extreme value

3. Indefinite and definite integrals and applications 22.5

 3.1 Indefinite integrals

 3.2 Techniques of integration

 - Integration by substitutions

 - Integration by parts

 - Integration of trigonometric functions

 - Integration by trigonometric substitutions

 - Integration by partial fractions

 3.3 Definite integrals

 - Riemann sum and area under a curve

 - The first fundamental theorem of calculus

 - Properties of definite integral; Mean-value theorem

 - The second fundamental theorem of calculus

 3.4 Applications

 - Areas between curves

 - Volume of solids of revolution

 - Arc length of plane curves

 - Numerical integration

 3.5 Improper integrals

 - Definition and examples of improper integrals;

 - Gamma function, Beta function, and Laplace

 transformation

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** เขียนสมการเส้นตรงในรูปเวกเตอร์และสมการระนาบ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** หาลิมิตของฟังก์ชัน และตรวจสอบภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้นิยาม | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตรและการประยุกต์กฎลูกโซ่ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** ประยุกต์อนุพันธ์ในการประมาณค่าเชิงเส้น การร่างกราฟ และหาค่าสุดขีด | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 6 :** หาปริพันธ์แบบจำกัดเขตและไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันตัวแปรเดียว | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 7 :** ประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขตเพื่อหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง และหาปริมาตรของทรงตันการหมุนรอบ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |

