**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 261 (206261) **ชื่อกระบวนวิชา** แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 (Calculus for Engineering 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.สมภพ มูลชัย**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร สุคันธมาลาผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญุตา ภู่ชินาพันธุ์ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ มูลชัย |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 1ชั้นปีที่ 2 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 261 (206261) แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 162 (206162)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

แคลคูลัสเวกเตอร์ ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น อนุกรมอนันต์ อนุกรมฟูเรียร์

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

**CLO 1 :** หาลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ของสนามสเกลาร์ ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ลของสนามเวกเตอร์

**CLO 2 :** หาลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น

**CLO 3 :** ประยุกต์ทฤษฎีบทที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีบทสโตกส์ ในการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์

**CLO 4 :** ทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ และหาช่วงของการลู่เข้าของอนุกรมกำลัง

**CLO 5 :** เขียนอนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันที่สำคัญ

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. แคลคูลัสเวกเตอร์ 21

 1.1 เวกเตอร์ในปริภูมิ 2 มิติและ 3 มิติ

 - ผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ และการประยุกต์

 - สมการระนาบ

 1.2 สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์

 1.3 อนุพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์

 1.4 เส้นโค้งสามมิติ เวกเตอร์สัมผัส และความยาวส่วนโค้ง

 1.5 ความเร็วและความเร่ง

 1.6 เกรเดียนต์ของสนามสเกลาร์

 - อนุพันธ์ระบุทิศทาง

 - เวกเตอร์แนวฉากต่อผิว

 - ฟังก์ชันศักย์

 1.7 ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ลของสนามเวกเตอร์

 1.8 ปริพันธ์ตามเส้น

 1.9 ทฤษฎีบทกรีนในระนาบ

 1.10 ผิวและปริพันธ์ตามผิว

 1.11 ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์

 1.12 ทฤษฎีบทสโตกส์

2. ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น 6

 2.1 จำนวนเชิงซ้อนในรูปแบบคาร์ทีเซียนและรูปแบบเชิงขั้ว

 2.2 เส้นโค้งและบริเวณในระนาบเชิงซ้อน

 2.3 ฟังก์ชันเชิงซ้อน ลิมิต ภาวะต่อเนื่องและอนุพันธ์

 2.4 ฟังก์ชันวิเคราะห์และสมการโคชี-รีมันน์

 2.5 สมการลาปลาซและฟังก์ชันฮาร์มอนิก

3. อนุกรมอนันต์ 9

 3.1 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

 3.2 ลำดับและการลู่เข้า

 3.3 อนุกรมอนันต์และการลู่เข้า

 3.4 การทดสอบการลู่เข้าสำหรับอนุกรมอนันต์ที่มีพจน์ไม่เป็นลบ

 3.5 อนุกรมสลับและการลู่เข้ามีเงื่อนไข

 3.6 อนุกรมกำลังและช่วงลู่เข้า

4. อนุกรมฟูเรียร์ 9

 4.1 ฟังก์ชันเป็นคาบและอนุกรมตรีโกณมิติ

 4.2 อนุกรมฟูเรียร์

 - สูตรออยเลอร์สำหรับสัมประสิทธิ์ฟูเรียร์

 - การลู่เข้าและผลบวกของอนุกรมฟูเรียร์

 4.3 ฟังก์ชันที่มีคาบใด ๆ

 4.4 ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่ การกระจายครึ่งพิสัย

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

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

2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงที่สอนจริง และครอบคลุมบริบทของเนื้อหากระบวนวิชาในปัจจุบัน 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 261 (206261) Calculus for Engineering 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 162 (206162)

**Course Description**

 Vector calculus, introduction to functions of complex variable, infinite series, Fourier series

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

**CLO 1 :** evaluate the limit and derivatives of vector-valued functions, gradient of scalar field, and divergence and curl of vector field;

**CLO 2 :** evaluate the limit and derivatives of complex variable functions;

**CLO 3 :** apply important theorems including Green's theorem in planes, divergence theorem and Stokes’ theorem to integration of vector-valued functions;

**CLO 4 :** test the convergence of infinite series and determine the interval of convergence of power series;

**CLO 5 :** express the Fourier series of important functions.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Vector calculus 21

 1.1 Vectors in 2-dimentional space and 3-dimensional space

 - Scalar and vector products, and some applications

 - Equations of planes

 1.2 Scalar fields and vector fields

 1.3 Derivatives of vector functions

 1.4 Space curves, tangent vectors and arc length

 1.5 Velocity and acceleration

 1.6 Gradient of a scalar field

 - Directional derivative

 - Surface normal vector

 - Potential function

 1.7 Divergence and curl of vector fields

 1.8 Line integrals

 1.9 Green’s theorem in the plane

 1.10 Surfaces and surface integrals

 1.11 Divergence theorem

 1.12 Stokes’ theorem

2. Introduction to functions of complex variable 6

 2.1 Complex numbers in Cartesian and polar forms

 2.2 Curves and regions in the complex plane

 2.3 Complex functions, limits, continuity and derivatives

 2.4 Analytic functions and Cauchy-Riemann’s equations

 2.5 Laplace’s equation and harmonic functions

3. Infinite series 9

 3.1 Mathematical induction

 3.2 Sequences and convergence

 3.3 Infinite series and convergence

 3.4 Convergence tests for infinite series with nonnegative terms

 3.5 Alternating series; conditional convergence

 3.6 Power series and intervals of convergence

4. Fourier series 9

 4.1 Periodic function and trigonometric series

 4.2 Fourier series

 - Euler’s formulas for Fourier coefficients

 - Convergence and sum of Fourier series

 4.3 Functions of any period

 4.4 Even and odd functions; half-range expansions

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** หาลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ของสนามสเกลาร์ ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ลของสนามเวกเตอร์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** หาลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** ประยุกต์ทฤษฎีบทที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีบทสโตกส์ ในการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** ทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ และหาช่วงของการลู่เข้าของอนุกรมกำลัง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** เขียนอนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันที่สำคัญ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

