**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์**  **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 115 (206115)  **ชื่อกระบวนวิชา** แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 (Calculus for Natural Sciences 1) |
| **4. หน่วยกิต** 3(2-2-5) |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |
| --- |
| **1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา**  **1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ**  🞏 หลักสูตร ……….. สาขาวิชา……………………….  **☑** หลายหลักสูตร  **1.2 ประเภทของกระบวนวิชา**  🞏วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา……………………….  **☑** วิชาเฉพาะ |
| **2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน**  **2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ**  อาจารย์ ดร.ศุภณัฐ ชัยดี  **2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)**  รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศร์ โรจน์ศิรพิศาล  ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรียาบ  อาจารย์ ดร.ศุภณัฐ ชัยดี  อาจารย์ ดร.เป็นหญิง โรจนกุล |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 1ชั้นปีที่ 1 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**  ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 115 (206115) แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ไม่มี

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

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

**CLO 1 :** คำนวณค่าลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนด และตรวจสอบภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนด

**CLO 2 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้นิยาม

**CLO 3 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตรและโดยการประยุกต์กฎลูกโซ่

**CLO 4 :** ประยุกต์อนุพันธ์ในการประมาณค่าเชิงเส้น การร่างกราฟ และหาค่าสุดขีด

**CLO 5 :** หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต

**CLO 6 :** ประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขตเพื่อหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง หาปริมาตรทรงตันที่เกิดจากการหมุนพื้นที่ และปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

**CLO 7 :** สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 2

1.1 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

1.2 ฟังก์ชันพหุนามและฟังก์ชันตรรกยะ

1.3 ฟังก์ชันเลขชี้กำลังและลอการิทึม

1.4 ฟังก์ชันตรีโกณมิติและตรีโกณมิติผกผัน

2. ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน 4

2.1 ลิมิตของฟังก์ชัน

2.2 ลิมิตที่อนันต์

2.3 ภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน

3. อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ 12

3.1 นิยามและความหมายของอนุพันธ์

3.2 อนุพันธ์ของฟังก์ชันพื้นฐาน

3.3 อนุพันธ์ของฟังก์ชันเลขชี้กำลังและลอการิทึม

3.4 กฎลูกโซ่

3.5 อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยายและอัตราสัมพัทธ์

3.6 อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

3.7 ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประมาณเชิงเส้นเฉพาะที่

3.8 รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎของโลปิตาล

3.9 ค่าสุดขีดสัมพัทธ์ และค่าสุดขีดสัมบูรณ์

3.10 การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว

4. ปริพันธ์และการประยุกต์ 12

4.1 ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต และเทคนิคการหาปริพันธ์

4.2 ปริพันธ์จำกัดเขต

4.3 ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส

4.4 พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

4.5 ปริมาตรของทรงตัน

4.6 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

4.7 การประยุกต์ปริพันธ์

**รวม 30**

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ**

1. การวิเคราะห์ฟังก์ชันเกี่ยวกับปัญหาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 3

2. ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน 3

3. นิยามและกราฟของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพื้นฐาน 3

4. อนุพันธ์ของฟังก์ชันเลขชี้กำลังและลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ 3

5. การจำลองแบบโดยใช้อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และอัตราสัมพัทธ์ 3

6. ปัญหาค่าเหมาะที่สุด 3

7. ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต และเทคนิคการหาปริพันธ์ 3

8. ปัญหาพื้นที่ใต้กราฟและปริพันธ์จำกัดเขต 3

9. การประยุกต์ของการหาปริพันธ์ และปริพันธ์ไม่ตรงแบบ 3

10. การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้แคลคูลัสของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร 3

**รวม 30**

กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2563 เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2563 กำหนดเปิดสอนตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฏฐ์ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

**Department of Mathematics Faculty of Science**

**MATH 115 (206115) Calculus for Natural Sciences 1 3(2-2-5)**

**Abbreviation** CAL NAT SCI 1

**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**

Elementary mathematics for calculus, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions and its applications, integration and its applications

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

**CLO 1 :** evaluate the limit of given functions, and verify the continuity of given functions;

**CLO 2 :** find derivatives of functions using definition of derivative;

**CLO 3 :** find derivatives of functions using derivative formulae and applying chain rule;

**CLO 4 :** apply derivatives on linear approximation, graph sketching, and finding extrema;

**CLO 5 :** find indefinite integrals;

**CLO 6 :** apply definite integral on finding areas between curves, volumes of solid of revolutions, and improper integrals;

**CLO 7 :** construct basic mathematical models for explaining natural science phenomena.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Elementary mathematics for calculus 2

1.1 Relations and functions

1.2 Polynomial and rational function

1.3 Exponential and logarithmic function

1.4 Trigonometric function and inverse trigonometric function

2. Limit and continuity of functions 4

2.1 Limit of functions

2.2 Limit at infinity

2.3 Continuity of functions

3. Derivative of single variable functions and its applications 12

3.1 Definition and meaning of derivatives

3.2 Derivatives of elementary functions

3.3 Derivatives of exponential and logarithmic functions

3.4 Chain rule

3.5 Derivatives of implicit function and related rates

3.6 Derivatives of trigonometric functions

3.7 Differential and local linear approximation

3.8 Indeterminate form and L’Hospital rule

3.9 Relative extrema and absolute extrema

3.10 Applications of derivatives of single variable function

4. Integration and its applications 12

4.1 Antiderivative, indefinite integral and integration techniques

4.2 Definite integral

4.3 Fundamental theorem of calculus

4.4 Area between curves

4.5 Volume of solids

4.6 Improper integrals

4.7 Applications of integration

**Total 30**

**Course Contents No. of Laboratory Hours**

1. Analyzing functions related to natural science phenomena     3

2. Limit and continuity of functions     3

3. Definition and graphs of derivative, derivatives of elementary  3   
functions

4. Derivatives of exponential and logarithmic functions,  3   
trigonometric functions

5. Mathematical modeling with derivatives and related rates  3

6. Optimization problems  3

7. Antiderivative, indefinite integral, and integration techniques  3

8. Area problems and definite integrals  3

9. Applications of integration and improper integrals  3

10. Mathematical model formulation using single variable calculus  3

**Total 30**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** คำนวณค่าลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนด และตรวจสอบภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนด | บรรยาย ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนในคาบบรรยาย และคาบปฏิบัติการ | สอบข้อเขียน รายงานการปฏิบัติการ |
| **CLO 2 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้นิยาม | บรรยาย ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนในคาบบรรยาย และคาบปฏิบัติการ | สอบข้อเขียน รายงานการปฏิบัติการ |
| **CLO 3 :** หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตรและโดยการประยุกต์กฎลูกโซ่ | บรรยาย ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนในคาบบรรยาย และคาบปฏิบัติการ | สอบข้อเขียน รายงานการปฏิบัติการ |
| **CLO 4 :** ประยุกต์อนุพันธ์ในการประมาณค่าเชิงเส้น การร่างกราฟ และหาค่าสุดขีด | บรรยาย ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนในคาบบรรยาย และคาบปฏิบัติการ | สอบข้อเขียน รายงานการปฏิบัติการ |
| **CLO 5 :** หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต | บรรยาย ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนในคาบบรรยาย และคาบปฏิบัติการ | สอบข้อเขียน รายงานการปฏิบัติการ |
| **CLO 6 :** ประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขตเพื่อหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง หาปริมาตรทรงตันที่เกิดจากการหมุนพื้นที่ และปริพันธ์ไม่ตรงแบบ | บรรยาย ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนในคาบบรรยาย และคาบปฏิบัติการ | สอบข้อเขียน รายงานการปฏิบัติการ |
| **CLO 7 :** สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย เพื่ออธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน ฝึกปฏิบัติการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | รายงานการปฏิบัติการ การนำเสนอผลงาน |