**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 357 (206357) **ชื่อกระบวนวิชา** การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Computation) |
| **4. หน่วยกิต** 3(2-3-4) |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |
| --- |
| **1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา****1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ** **☑** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  🞏 หลายหลักสูตร **1.2 ประเภทของกระบวนวิชา**  🞏วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา………………………. **☑** วิชาเฉพาะ |
| **2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน** **2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ**อาจารย์ ดร.ศุภณัฐ ชัยดี**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** อาจารย์ ดร.ศุภณัฐ ชัยดีอาจารย์ ดร.นที ทองศิริ |
| **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. 357 (206357) การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 253 (206253) หรือ ว.คณ. 254 (206254)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

การเข้าสู่ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหา ตัวแทนวัตถุทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีกราฟเชิงคณนา การแก้ปัญหาโดยใช้พหุนาม เรขาคณิตเชิงคณนาเบื้องต้น

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

**CLO 1 :** เขียนขั้นตอนวิธีและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเชิงคณนา

**CLO 2 :** วิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาเชิงคณนา

**CLO 3 :** แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เชิงคณนา

**ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)**

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

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมง**

 **บรรยาย ปฏิบัติการ**

1. การเข้าสู่ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหา 6 9

 1.1 การวิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี

1.2 ขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพ

1.3 การคณนาได้

2. ตัวแทนวัตถุทางคณิตศาสตร์ 6 9

2.1 การแทนข้อมูลทางคณิตศาสตร์

2.2 ระบบพีชคณิตเชิงคอมพิวเตอร์

2.3 การจัดการเชิงสัญลักษณ์

2.4 ค่าคลาดเคลื่อนเชิงตัวเลข

3. ทฤษฎีกราฟเชิงคณนา 6 9

3.1 ปัญหาทฤษฎีกราฟในมุมมองคณนา

3.2 ประเด็นเชิงคณนาในทฤษฎีกราฟ

4. การแก้ปัญหาโดยใช้พหุนาม 6 9

4.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้พหุนาม

4.2 การแทนเชิงพหุนาม

5. เรขาคณิตเชิงคณนาเบื้องต้น 6 9

5.1 ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงที่อยู่บนพื้นฐานของมุมมอง

ทางเรขาคณิต

5.2 เปลือกหุ้มคอนเวกซ์

5.3 ความคลาดเคลื่อนเชิงตัวเลขและดีเจเนอเรซี

 **รวม 30 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

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

2. 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 357 (206357) Scientific Computation 3(2-3-4)**

**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 253 (206253) or MATH 254 (206254)

**Course Description**

 Algorithmic approach to problem solving, representation of mathematical objects, computational graph theory, problem solving using polynomials, introduction to computational geometry

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

**CLO 1 :** write algorithms and computer programs related to computational problem solving;

**CLO 2 :** analyze complexity of algorithms in computational problem solving;

**CLO 3 :** solve mathematical problems using computers and computational mathematics.

**Course Contents No. of Hours**

 **Lecture Laboratory**

1. Algorithmic approach to problem solving 6 9

1.1 Complexity analysis of algorithm

1.2 Robust algorithm

1.3 Computability

2. Representation of mathematical objects 6 9

2.1 Mathematical data representation

2.2 Computer algebra system

2.3 Symbolic manipulation

2.4 Numerical errors

3. Computational graph theory 6 9

3.1 Problems of graph theory in computational viewpoint

3.2 Computational issues in graph theory

4. Problem solving using polynomials 6 9

4.1 Mathematical models using polynomials

4.2 Polynomial representation

5. Introduction to computational geometry 6 9

5.1 Real world problems based on geometrical viewpoint

5.2 Convex hull

5.3 Numerical errors and degeneracy

 **Total 30 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** เขียนขั้นตอนวิธีและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเชิงคณนา | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ | การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** วิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาเชิงคณนา | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ | การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เชิงคณนา | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบ | การบ้าน สอบย่อย (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์) สอบข้อเขียน |

