**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 483 (206483) **ชื่อกระบวนวิชา** การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด (Combinatorial Optimization) |
| **4. หน่วยกิต** 3(3-0-6) |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |
| --- |
| **1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา****1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ** **☑** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  🞏 หลายหลักสูตร **1.2 ประเภทของกระบวนวิชา**  🞏วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา………………………. **☑** วิชาเฉพาะ |
| **2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน** **2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ**รองศาสตราจารย์ ดร.จูลิน ลิคะสิริ**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** รองศาสตราจารย์ ดร.จูลิน ลิคะสิริ อาจารย์ ดร.ปิยฉัตร ศรีประทักษ์ |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 2ชั้นปีที่ 4 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 483 (206483) การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 281 (206281) หรือ ว.คณ. 383 (206383)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

ปัญหาและขั้นตอนวิธี วิถีและต้นไม้เหมาะที่สุด ปัญหาการไหลที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด การจับคู่เหมาะที่สุด ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย เอ็นพีและเอ็นพีบริบูรณ์

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

**CLO 1 :** สร้างตัวแบบของปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด

**CLO 2 :** อธิบายเทคนิคพื้นฐานของการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด

**CLO 3 :** แก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัดโดยเทคนิคพื้นฐาน

**ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)**

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

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. ปัญหาและขั้นตอนวิธี 3

 1.1 ปัญหาการจับคู่สูงสุดและปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย

 1.2 การวัดเวลาทำงาน

2. วิถีและต้นไม้เหมาะที่สุด 7.5

 2.1 ต้นไม้แผ่ทั่วต่ำสุด

 2.2 วิถีสั้นสุด

 2.3 ปัญหาการไหลสูงสุด บทประยุกต์ของการไหลสูงสุดและส่วนตัดต่ำสุด

3. ปัญหาการไหลที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด 6

 3.1 ขั้นตอนวิธีการไหลที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดแบบดั้งเดิม

 3.2 ขั้นตอนวิธีการไหลที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดแบบคู่กัน

4. การจับคู่เหมาะที่สุด 12

 4.1 การจับคู่และวิถีเลือก

 4.2 การจับคู่สูงสุด

 4.3 การจับคู่สมบูรณ์

 4.4 การจับคู่ถ่วงน้ำหนักต่ำสุด

 4.5 ที-จอยน์และปัญหาบุรุษไปรษณีย์

5. ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย 12

 5.1 ฮิวริสติกสำหรับปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย

 5.2 ขอบเขตล่าง

 5.3 แตกกิ่งและขอบเขต

 5.4 ระนาบการตัด

6. เอ็นพีและเอ็นพีบริบูรณ์ 4.5

 **รวม 45**

 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 483 (206483) Combinatorial Optimization 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 281 (206281) or MATH 383 (206383)

**Course Description**

 Problems and algorithms, optimal trees and paths, minimum cost flow problems, optimal matchings, traveling salesman problem, NP and NP completeness

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

**CLO 1 :** construct the models of combinatorial optimization problems;

**CLO 2 :** explain basic techniques of combinatorial optimization;

**CLO 3 :** solve combinatorial optimization using basic techniques.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Problems and algorithms 3

1.1 Maximum matching problem and the traveling salesman problem

1.2 Measuring runtime

2. Optimal trees and paths 7.5

2.1 Minimum spanning trees

2.2 Shortest paths

2.3 Maximum flow problems: applications of maximum flow and
minimum cut

3. Minimum cost flow problems 6

3.1 Primal minimum cost flow algorithms

3.2 Dual minimum cost flow algorithms

4. Optimal matchings 12

4.1 Matchings and alternating paths

4.2 Maximum matching

4.3 Perfect matching

4.4 Minimum weight matching

4.5 T-join and postman problems

5. Traveling salesman problem 12

5.1 Heuristics for the traveling salesman problem

5.2 Lower bounds

5.3 Branch and bound

5.4 Cutting planes

6. NP and NP completeness 4.5

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** สร้างตัวแบบของปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน การเรียนรู้โดยมีโครงการเป็นพื้นฐาน | การบ้าน สอบข้อเขียน ทำงานกลุ่ม |
| **CLO 2 :** อธิบายเทคนิคพื้นฐานของการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน การเรียนรู้โดยมีโครงการเป็นพื้นฐาน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** แก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัดโดยเทคนิคพื้นฐาน | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน การเรียนรู้โดยมีโครงการเป็นพื้นฐาน | การบ้าน สอบข้อเขียน ทำงานกลุ่ม |