**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 427 (206427) **ชื่อกระบวนวิชา** ทฤษฎีจำนวน 2 (Theory of Numbers 2) |
| **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**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา สังขนันท์**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา สังขนันท์ |
| **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. 427 (206427) ทฤษฎีจำนวน 2 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 327 (206327)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

ฟังก์ชันเลขคณิต เศษส่วนต่อเนื่อง ฟิลด์จำนวนพีชคณิตกำลังสอง เรขาคณิตของจำนวน

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

**CLO 1 :** พิสูจน์สมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันการคูณ จำนวนสมบูรณ์ จำนวนเกิน จำนวนพร่อง ฟังก์ชันของออยเลอร์ ฟังก์ชันเมอบิอุส

**CLO 2 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทของเศษส่วนต่อเนื่องเชิงเดียว ขั้นตอนวิธีเศษส่วนต่อเนื่อง เศษส่วนต่อเนื่องเชิงเดียวอนันต์ เศษส่วนต่อเนื่องเป็นคาบ

**CLO 3 :** อธิบายสมบัติบางประการของพหุนามค่าต่ำสุด พหุนามลักษณะเฉพาะ ดิสคริมิแนนต์ จำนวนเต็มพีชคณิต ฐานหลักมูล หน่วยในฟีลด์กำลังสองจริง

**CLO 4 :** ประยุกต์ทฤษฎีบทเพื่อนำไปพิสูจน์สมบัติบางประการของแลตทิซ ฐานหลัก ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนานหลักมูล ทฤษฎีบทของมิงคอฟสกี

**ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)**

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

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. ฟังก์ชันเลขคณิต 7

 1.1 ฟังก์ชันการคูณ

 1.2 จำนวนสมบูรณ์ จำนวนเกิน จำนวนพร่อง

 1.3 ฟังก์ชันของออยเลอร์และฟังก์ชันเมอบิอุส

2. เศษส่วนต่อเนื่อง 15

 2.1 เศษส่วนต่อเนื่องเชิงเดียว

 2.2 ขั้นตอนวิธีเศษส่วนต่อเนื่อง

 2.3 เศษส่วนต่อเนื่องเชิงเดียวอนันต์

 2.4 เศษส่วนต่อเนื่องเป็นคาบ

3. ฟีลด์จำนวนพีชคณิตกำลังสอง 15

 3.1 พหุนามค่าต่ำสุด

 3.2 พหุนามลักษณะเฉพาะ

 3.3 ดิสคริมิแนนต์

 3.4 จำนวนเต็มพีชคณิต

 3.5 ฐานหลักมูล

 3.6 หน่วยในฟีลด์กำลังสองจริง

4. เรขาคณิตของจำนวน 8

 4.1 แลตทิซ

 4.2 ฐานหลัก

 4.3 ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนานหลักมูล

 4.4 ทฤษฎีบทของมิงคอฟสกี

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

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

2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ 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 427 (206427) Theory of Numbers 2 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 327 (206327)

**Course Description**

 Arithmatical functions, continued fractions, quadratic algebraic number fields, geometry of numbers

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

**CLO 1 :** prove basic properties of multiplicative functions, perfect numbers, abundant numbers, deficient numbers, Euler’s function, Möbius function;

**CLO 2 :** prove theorems of simple continued fractions, continued fraction algorithm, infinite simple continued fractions, periodic continued fractions;

**CLO 3 :** explain some properties of minimum polynomials, characteristic polynomials, discriminant algebraic integers, fundamental basis and units in real quadratic fields;

**CLO 4 :** apply theorems to prove some properties of lattices, basis, fundamental parallelepipeds, Minkowski’s theorem.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Arithmatical functions 7

 1.1 Multiplicative functions

 1.2 Perfect, abundant and deficient numbers

 1.3 Euler’s function and Möbius function

2. Continued fractions 15

2.1 Simple continued fractions

2.2 Continued fraction algorithm

2.3 Infinite simple continued fractions

2.4 Periodic continued fractions

3. Quadratic algebraic number fields 15

3.1 Minimum polynomials

3.2 Characteristic polynomials

3.3 Discriminants

3.4 Algebraic integers

3.5 Fundamental basis

3.6 Units in real quadratic fields

4. Geometry of numbers 8

4.1 Lattices

4.2 Basis

4.3 Fundamental parallelepipeds

 4.4 Minkowski’s theorem

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** พิสูจน์สมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันการคูณ จำนวนสมบูรณ์ จำนวนเกิน จำนวนพร่อง ฟังก์ชันของออยเลอร์ ฟังก์ชันเมอบิอุส | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทของเศษส่วนต่อเนื่องเชิงเดียว ขั้นตอนวิธีเศษส่วนต่อเนื่อง เศษส่วนต่อเนื่องเชิงเดียวอนันต์ เศษส่วนต่อเนื่องเป็นคาบ | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** อธิบายสมบัติบางประการของพหุนามค่าต่ำสุด พหุนามลักษณะเฉพาะ ดิสคริมิแนนต์ จำนวนเต็มพีชคณิต ฐานหลักมูล หน่วยในฟีลด์กำลังสองจริง | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** ประยุกต์ทฤษฎีบทเพื่อนำไปพิสูจน์สมบัติบางประการของแลตทิซ ฐานหลัก ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนานหลักมูล ทฤษฎีบทของมิงคอฟสกี | บรรยาย ยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

