**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 216 (206216) **ชื่อกระบวนวิชา** คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Mathematical Logic) |
| **4. หน่วยกิต** 3(3-0-6) |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

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

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 216 (206216) คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

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

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 103 (206103) หรือ ว.คณ. 111 (206111) หรือ ว.คณ. 161 (206161)

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

การให้เหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ตรรกศาสตร์ของประพจน์ วิธีการพิสูจน์ ตรรกศาสตร์ของประพจน์มีตัวบ่งปริมาณ ตรรกศาสตร์ของประพจน์เชิงความสัมพันธ์ โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ พีชคณิตบูลีน การประยุกต์ของตรรกศาสตร์

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

**CLO 1 :** อธิบายและพิสูจน์ความสมเหตุสมผลของการอ้างเหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย

**CLO 2 :** ตรวจสอบค่าความจริงและพิสูจน์ความสมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผลของประพจน์

**CLO 3 :** พิสูจน์ความสมเหตุสมผลของประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณและประพจน์เชิงความสัมพันธ์

**CLO 4 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการพิสูจน์

**CLO 5 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทของพีชคณิตบูลีนและประยุกต์ใช้กับเรื่องที่เกี่ยวข้อง

**ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)**

(สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์)

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

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย 3

 1.1 การอ้างเหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย

 1.2 ค่าความจริง และความสมเหตุสมผล

 1.3 ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์

2. ตรรกศาสตร์ของประพจน์ 6

 2.1 การวิเคราะห์ค่าความจริงของประพจน์

 2.2 ประพจน์สมเหตุสมผล และไม่สมเหตุสมผล

 2.3 การสมมูลเชิงตรรกศาสตร์ของประพจน์

 2.4 การอ้างเหตุผลแบบนิรนัยและการพิสูจน์

3. วิธีการพิสูจน์ 6

 3.1 การพิสูจน์ตรง

 3.2 การพิสูจน์มีเงื่อนไข และการพิสูจน์อ้อม

4. ตรรกศาสตร์ของประพจน์มีตัวบ่งปริมาณ 9

 4.1 ประพจน์มีตัวบ่งปริมาณ

 4.2 ประพจน์แบบเด็ดขาด

 4.3 หลักเกณฑ์หลักมูลสำหรับประพจน์แบบเด็ดขาด

 4.4 ประพจน์สมเหตุสมผล และสมมูลเชิงตรรกศาสตร์

5. ตรรกศาสตร์ของประพจน์เชิงความสัมพันธ์ 6

 5.1 การให้เหตุผลแบบนิรนัยของประพจน์เชิงความสัมพันธ์

 5.2 ความสัมพันธ์ของเอกลักษณ์

 5.3 ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ของเซต

6. โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ 3

 6.1 ระบบแบบนิรนัย

 6.2 ระบบเชิงคณิตศาสตร์

 6.3 พีชคณิตของประพจน์

 6.4 เซตและระบบจำนวน

7. พีชคณิตบูลีน 6

 7.1 พีชคณิตของบูลีน

 7.2 ฟังก์ชันพีชคณิตบูลีน

 7.3 แผนที่คาร์นอช์

 7.4 การนิรนัยโดยพีชคณิตบูลีน

8. การประยุกต์ของตรรกศาสตร์ 6

 8.1 การเปิดปิดวงจรไฟฟ้า

 8.2 ประตูวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

1. เพิ่มชื่อย่อกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย เนื่องจากชื่อกระบวนวิชาภาษาอังกฤษยาวเกิน 30 อักษร

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

3. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาและเนื้อหากระบวนวิชาเพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงที่สอนจริง และครอบคลุมบริบทของเนื้อหากระบวนวิชาในปัจจุบัน และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)

4. 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 216 (206216) Introduction to Mathematical Logic 3(3-0-6)**

**Abbreviation** INTRO MATH LOGIC

**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 103 (206103) or MATH 111 (206111) or MATH 161 (206161)

**Course Description**

 Inductive and deductive reasoning, logic of propositions, methods of proof, logic of quantified statements, logic of relational statements, mathematical structure, Boolean algebra, application of logic

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

**CLO 1 :** explain and prove the validity of inductive and deductive reasoning;

**CLO 2 :** examine the truth and prove the validity and the invalidity of the proposition;

**CLO 3 :** prove the validity of propositions with quantified statements and relational statements;

**CLO 4 :** prove theorems related to mathematical structures using methods of proof;

**CLO 5 :** prove theorems of Boolean algebra and apply to related topics.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Inductive and deductive reasoning 3

1.1 Inductive and deductive arguments

1.2 Truth value and validity

1.3 Symbolic logic

2. Logic of propositions 6

2.1 Analysis of truth values of propositions

2.2 Valid and invalid propositions

2.3 Logically equivalent propositions

2.4 Deductive argument and proof

3. Methods of proof 6

3.1 Direct proof

3.2 Conditional proof and indirect proof

4. Logic of quantified statements 9

4.1 Quantified statements

4.2 Categorical statements

4.3 Fundamental rule for categorical statements

4.4 Valid statements and logical equivalence

5. Logic of relational statements 6

5.1 Deductive reasoning of relational statements

5.2 Relation of identity

5.3 Symbolic logic of sets

6. Mathematical structure 3

6.1 Deductive system

6.2 Mathematical system

6.3 Algebra of propositions

6.4 Sets and number system

7. Boolean algebra 6

7.1 Algebra of Boolean

7.2 Boolean algebraic functions

7.3 Karnaugh maps

7.4 Deduction by Boolean algebra

8. Application of logic 6

 8.1 Switching circuits

 8.2 Electronic gate circuits

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** อธิบายและพิสูจน์ความสมเหตุสมผลของการอ้างเหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** ตรวจสอบค่าความจริงและพิสูจน์ความสมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผลของประพจน์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** พิสูจน์ความสมเหตุสมผลของประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณและประพจน์เชิงความสัมพันธ์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการพิสูจน์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** พิสูจน์ทฤษฎีบทของพีชคณิตบูลีนและประยุกต์ใช้กับเรื่องที่เกี่ยวข้อง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

