

มคอ.3
รายละเอียดของกระบวนวิชา

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)	
2. คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์	ภาควิชาคณิตศาสตร์
	Faculty of Science	Department of Mathematics
3. รหัสกระบวนวิชา	ว.คณ. 428 (206428)	
ชื่อกระบวนวิชา	ทฤษฎีรหัส (Coding Theory)	
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 อาจารย์ ดร.เป็นหญิง โรจนกุล 2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน) อาจารย์ ดร.เป็นหญิง โรจนกุล
3.	ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3 หรือ 4
4.	สถานที่เรียน ☒ ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ☐ นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ)
5.	จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 428 (206428) ทยุทธิ์

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนการวิชา

☒ บรรยาย

☐ ปฏิบัติการ

☐ ฝึกปฏิบัติ

☐ สหกิจศึกษา

การวัดและประเมินผล

☒ A-F

☐ S/U

☐ P

กรณีของกระบวนการวิชา Selected Topic

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 321 (206321) หรือ ว.คณ. 325 (206325)

คำอธิบายลักษณะกระบวนการวิชา

บทนำสู่ทยุทธิ์ รหัสเชิงเส้น ขอบเขตของรหัสและรหัส รหัสพหุนาม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : อธิบายแนวคิดของการเข้ารหัสช่องสัญญาณ และความหมายของศัพท์พื้นฐานในทางทยุทธิ์

CLO 2 : ระบุพารามิเตอร์ของรหัส และสร้างรหัสที่มีพารามิเตอร์ตามกำหนด

CLO 3 : คำนวณความน่าจะเป็นของความผิดพลาดและความจำเป็นในการส่งสัญญาณซ้ำสำหรับช่องสัญญาณสมมาตรฐานสองที่มีความน่าจะเป็นข้ามผ่านตามกำหนด

CLO 4 : ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดกับรหัสต้นทาง

CLO 5 : สร้างเมทริกซ์ก่อกำเนิด เมทริกซ์ตรวจสอบภาวะคู่ที่ พหุนามก่อกำเนิด พหุนามตรวจสอบ ตารางมาตรฐาน และตารางถอดรหัสซินโดรม

CLO 6 : พิสูจน์สมบัติเชิงพีชคณิตพื้นฐานของรหัสเชิงเส้น รหัสพหุนาม และคำรหัส

CLO 7 : พิสูจน์และประยุกต์ขอบเขตต่าง ๆ กับจำนวนคำรหัสที่เป็นไปได้ในรหัสที่มีความยาวและระยะตามกำหนด

ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชา (CLOs)

(สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์)

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

เนื้อหากระบวนการวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. บทนำสู่ทยุทธิ์

6

1.1 รหัสและอัตราของข้อมูล

1.2 ช่องทางการสื่อสาร

1.3 การถอดรหัสความน่าจะเป็นสูงสุด

1.4 ระยะเวลาหมิง	
1.5 การถอดรหัสย่านใกล้สุด	
1.6 ระยะเวลาของรหัส	
2. รหัสเชิงเส้น	15
2.1 รหัสเชิงเส้น	
2.2 เมทริกซ์ก่อกำเนิด	
2.3 เมทริกซ์ตรวจสอบภาวะคู่หรือคี่	
2.4 การเข้ารหัสและการถอดรหัส	
2.5 โคเซต	
2.6 การถอดรหัสย่านใกล้สุดสำหรับรหัสเชิงเส้น	
2.7 การถอดรหัสด้วยซินโดรม	
3. ขอบเขตของรหัสและรหัส	12
3.1 ปัญหาทฤษฎีรหัสหลัก	
3.2 ขอบเขตแฮมมิงและรหัสสมบูร์น	
- รหัสแฮมมิงฐานสอง	
- รหัสโกเลย์	
3.3 ขอบเขตซิงเกิลตันและรหัส MDS	
3.4 ขอบเขตพล็อตคิน	
3.5 รหัสเมทริกซ์ฮาดามาด	
3.6 ขอบเขตล่าง	
4. รหัสพหุนาม	12
4.1 รหัสวัฏจักร	
4.2 การเข้ารหัสและการถอดรหัส	
4.3 การตรวจจับและแก้ไขความผิดพลาด	
4.4 รหัส BCH	
4.5 รหัสรีด-โซโลมอน	
รวม	45

เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา

1. เพิ่มกระบวนวิชาพีชคณิตนามธรรมในเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนเพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนวิชาที่เปิดอยู่ในปัจจุบัน
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 14 / 2563 เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2563 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป

จิรัช แสนทน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัช แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 31 กรกฎาคม 2563

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 428 (206428) Coding Theory

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 321 (206321) or MATH 325 (206325)

Course Description

Introduction to coding theory, linear codes, bounds in coding theory and codes, polynomial codes

Course Learning Outcomes (CLOs) : Students are able to

- CLO 1 : explain the concept of channel coding and basic terminology in coding theory;
 CLO 2 : determine code parameters, construct codes of certain parameters;
 CLO 3 : calculate the probability of error and the necessity of retransmission for a binary symmetric channel with given cross-over probability;
 CLO 4 : detect and correct errors occurred on transmitted codewords;
 CLO 5 : create generating matrix, parity check matrix, generator polynomial, check polynomial, build standard array and syndrome decoding tables;
 CLO 6 : prove elementary algebraic properties of linear codes, polynomial codes and codewords;
 CLO 7 : prove and apply various bounds on the number of possible codewords in a code of given length and distance.

Course Contents**No. of Lecture Hours**

- | | |
|---|----|
| 1. Introduction to coding theory | 6 |
| 1.1 Codes and information rate | |
| 1.2 Communication channels | |
| 1.3 Maximum likelihood decoding | |
| 1.4 Hamming distance | |
| 1.5 Nearest neighbor/minimum distance decoding | |
| 1.6 Distance of a code | |
| 2. Linear codes | 15 |
| 2.1 Linear codes | |
| 2.2 Generating matrix | |
| 2.3 Parity check matrix | |
| 2.4 Encoding and decoding | |
| 2.5 Cosets | |
| 2.6 Nearest neighbour decoding for linear codes | |
| 2.7 Syndrome decoding | |
| 3. Bounds in coding theory and codes | 12 |
| 3.1 The main coding theory problem | |
| 3.2 Hamming bound and perfect codes | |
| - Binary Hamming codes | |
| - Golay codes | |

3.3 Singleton bound and MDS codes	
3.4 Plotkin bound	
3.5 Hadamard matrix codes	
3.6 Lower bounds	
4. Polynomial codes	12
4.1 Cyclic codes	
4.2 Encoding and decoding	
4.3 Error detecting and correcting	
4.4 BCH codes	
4.5 Reed–Solomon codes	
<u>Total</u>	<u>45</u>

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

CLOs	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 : อธิบายแนวคิดของการเข้ารหัส ช่องสัญญาณ และความหมายของศัพท์พื้นฐาน ในทางทฤษฎีรหัส	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 2 : ระบุพารามิเตอร์ของรหัส และสร้าง รหัสที่มีพารามิเตอร์ตามกำหนด	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน นำเสนอใน ชั้นเรียน
CLO 3 : คำนวณความน่าจะเป็นของความ ผิดพลาดและความจำเป็นในการส่งสัญญาณซ้ำ สำหรับช่องสัญญาณสมมาตรฐานสองที่มีความ น่าจะเป็นข้ามผ่านตามกำหนด	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 4 : ตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิด กับรหัสต้นทาง	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน สาธิตการเขียนโปรแกรม ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 5 : สร้างเมทริกซ์ก่อกำเนิด เมทริกซ์ ตรวจสอบภาวะคู่คี่ พหุนามก่อกำเนิด พหุนาม ตรวจสอบ ตารางมาตรฐานและตาราง ถอดรหัสซินโดรม	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน สาธิตการเขียนโปรแกรม	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 6 : พิสูจน์สมบัติเชิงพีชคณิตพื้นฐานของ รหัสเชิงเส้น รหัสพหุนาม และคำรหัส	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน
CLO 7 : พิสูจน์และประยุกต์ขอบเขตต่าง ๆ กับจำนวนคำรหัสที่เป็นไปได้ในรหัสที่มีความ ยาวและระยะตามกำหนด	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน	การบ้าน สอบข้อเขียน นำเสนอใน ชั้นเรียน

รายละเอียดกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชา 206428 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206428

รหัสอักษร : **ENG:** MATH**THA:** ว.คณ.ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Coding Theory**THA:** ทฤษฎีรหัสคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา : **ENG:** Introduction to coding, linear code, codes and bounds of codes and
วิชา : polynomial codes.**THA:** บทนำสู่รหัส รหัสเชิงเส้น รหัสและขอบเขตของรหัส รหัสพหุนาม

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206325

เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559

Close