

รายละเอียดของกระบวนการวิชา

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)	
2. คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์	ภาควิชาคณิตศาสตร์
	Faculty of Science	Department of Mathematics
3. รหัสกระบวนวิชา	ว.คณ. 426 (206426)	
ชื่อกระบวนวิชา	พีชคณิตเชิงเส้น 2 (Linear Algebra 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 รองศาสตราจารย์ ดร.จีระพงษ์ สุขสำราญ 2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน) รองศาสตราจารย์ ดร.จีระพงษ์ สุขสำราญ	
3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1	ชั้นปีที่ 4
4. สถานที่เรียน ☒ ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ☐ นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ)	
5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 426 (206426) พีชคณิตเชิงเส้น 2

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา

☒ บรรยาย

☐ ปฏิบัติการ

☐ ฝึกปฏิบัติ

☐ สหกิจศึกษา

การวัดและประเมินผล

☒ A-F

☐ S/U

☐ P

กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการศึกษาทุกครั้ง

☐ นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการศึกษาเพียงครั้งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 325 (206325)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ทบทวนรูปแบบบัญญัติมูลฐาน รูปแบบตรรกยะและรูปแบบจอร์แดน หลักการดีคัพลิง การประยุกต์ที่สำคัญบางอย่าง
ตัวดำเนินการบนปริภูมิผลคูณภายในและรูปแบบเชิงเส้นคู่ สเปกตรัม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : พิสูจน์สมบัติบางประการของรูปแบบบัญญัติและปริภูมิผลคูณภายใน เช่น ปริภูมิย่อยย่อย ปริภูมิย่อยวัฏจักร

ปริภูมิผลหาร ตัวดำเนินการบนปริภูมิผลคูณภายใน รูปแบบเชิงเส้นคู่ สเปกตรัม

CLO 2 : อธิบายทฤษฎีบทที่สำคัญ เช่น รูปแบบบัญญัติจอร์แดน หลักการดีคัพลิง การทำให้อยู่ในรูปทแยง

CLO 3 : ประยุกต์ทฤษฎีบทเพื่อนำไปพิสูจน์สมบัติบางประการของรูปแบบบัญญัติและปริภูมิผลคูณภายใน

ความสอดคล้องของ PLOs และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (CLOs)

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

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. ทบทวนรูปแบบบัญญัติมูลฐาน

3

1.1 รูปแบบเชิงสามเหลี่ยม ปริภูมิย่อยย่อย

1.2 การแยกแบบผลคูณตรง

1.3 การแยกแบบปฐมภูมิ

2. รูปแบบตรรกยะและรูปแบบจอร์แดน	6
2.1 รูปแบบบัญญัติจอร์แดน ปริภูมีย่อยวัฏจักร	
2.2 รูปแบบบัญญัติตรรกยะ ปริภูมิผลหาร	
2.3 ฟังก์ชันเชิงเส้น ปริภูมิคู่กัน	
3. หลักการดีคัพลิง	3
4. การประยุกต์ที่สำคัญบางอย่าง	9
4.1 ดิสคริต-ไทม์ อีโวลูชัน	
4.2 คอนทินิวอัส-ไทม์ อีโวลูชัน	
5. ตัวดำเนินการบนปริภูมิผลคูณภายในและรูปแบบเชิงเส้นคู่	18
5.1 ตัวดำเนินการยูนิแทรีและตัวดำเนินการเชิงตั้งฉาก	
5.2 เมทริกซ์ยูนิแทรีและเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก	
5.3 การเปลี่ยนฐานหลักเชิงตั้งฉาก	
5.4 ตัวดำเนินการบวกและการทำให้อยู่ในรูปทแยง	
5.5 รูปแบบเชิงเส้นคู่และรูปแบบสลับเบี่ยงตัน	
5.6 รูปแบบเชิงเส้นคู่สมมาตรและรูปแบบกำลังสอง	
5.7 รูปแบบเฮอร์มิเทียน	
6. สเปกตรา	6
6.1 สเปกตราแบบวิยุต	
6.2 สเปกตราแบบต่อเนื่อง	

รวม 45

เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา

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

จิรัฐ แสนทน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 426 (206426) Linear Algebra 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 325 (206325)

Course Description

Review of elementary canonical forms, the rational and Jordan forms, the decoupling principle, some crucial applications, operators on inner product spaces and bilinear forms, spectra

Course Learning Outcomes (CLOs) : Students are able to

- CLO 1 : prove some properties of canonical forms and inner product spaces such as invariant subspaces, cyclic subspaces, quotient spaces, operators on inner product spaces, bilinear forms, spectra;
- CLO 2 : explain important theorems such as the Jordan canonical forms, the decoupling principle, diagonalization;
- CLO 3 : apply theorems to prove some properties of canonical forms and inner product spaces.

Course Contents**No. of Lecture Hours**

- | | |
|---|----|
| 1. Review of elementary canonical forms | 3 |
| 1.1 Triangular form, invariant subspaces | |
| 1.2 Direct sum decompositions | |
| 1.3 Primary decompositions | |
| 2. The rational and Jordan forms | 6 |
| 2.1 Jordan canonical form, cyclic subspaces | |
| 2.2 Rational canonical forms, quotient spaces | |
| 2.3 Linear function, dual space | |
| 3. The decoupling principle | 3 |
| 4. Some crucial applications | 9 |
| 4.1 Discrete-time evolutions | |
| 4.2 Continuous-time evolutions | |
| 5. Operators on inner product spaces and bilinear forms | 18 |
| 5.1 Orthogonal and unitary operators | |
| 5.2 Orthogonal and unitary matrices | |

5.3 Change of orthogonal basis

5.4 Positive operators and diagonalization

5.5 Introduction to bilinear and alternating forms

5.6 Symmetric bilinear forms and quadratic forms

5.7 Hermitian forms

6. Spectra

6

6.1 Discrete spectra

6.2 Continuous spectra

Total **45**

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

CLOs	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 : พิสูจน์สมบัติบางประการของรูปแบบ บัญญัติและปริภูมิผลคูณภายใน เช่น ปริภูมิ ย่อยยีนยง ปริภูมิย่อยวัฏจักร ปริภูมิผลหาร ตัว ดำเนินการบนปริภูมิผลคูณภายใน รูปแบบเชิง เส้นคู่ สเปกตร่า	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน มอบหมายงาน	การบ้าน รายงาน สอบข้อเขียน
CLO 2 : อธิบายทฤษฎีบทที่สำคัญ เช่น รูปแบบบัญญัติจอร์แดน หลักการดีคัปปลิง การทำให้อยู่ในรูปทแยง	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	การบ้าน รายงาน สอบข้อเขียน
CLO 3 : ประยุกต์ทฤษฎีบทเพื่อนำไปพิสูจน์ สมบัติบางประการของรูปแบบบัญญัติและ ปริภูมิผลคูณภายใน	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน มอบหมายงาน	การบ้าน รายงาน สอบข้อเขียน

รายละเอียดกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชา 206426 ปีการศึกษา 2563 ภาคการศึกษา 1

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

รหัสกระบวนวิชา : 206426

รหัสอักษร : **ENG:** MATH**THA:** ว.คณิต.ชื่อกระบวนวิชา : **ENG:** Linear Algebra 2**THA:** พีชคณิตเชิงเส้น 2คำอธิบายลักษณะกระบวน **ENG:** Review of elementary canonical forms. The rational and Jordan forms. Inner

วิชา : product spaces. Operators on inner product spaces. Bilinear forms.

THA: ทบทวนรูปแบบบัญญัติเบื้องต้น รูปแบบตรรกยะ และรูปแบบจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ตัวดำเนินการบนปริภูมิผลคูณภายใน รูปแบบเชิงเส้นคู่

หน่วยกิต : 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206325

เรียน (Prerequisite) :

Formerly : since /

ผลบังคับใช้ : ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556

Close