**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** 206726 **ชื่อกระบวนวิชา**  พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับครู (LINEAR ALGEBRA FOR TEACHERS)  |
| **4. หน่วยกิต** 3(3-0-6)  |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |
| --- |
| **1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา**1.1 **กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ** 🗹 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ 🞏 หลายหลักสูตร 1.2 ประเภทของกระบวนวิชา 🗹 วิชาบังคับ 🗹 ในสาขาวิชา 🞏 นอกสาขา 🞏 วิชาเลือก 🞏 ในสาขาวิชา 🞏 นอกสาขา * วิชาตามเงื่อนไขของสาขาวิชา
* วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าแบบอิสระ
 |
| **2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน** **2.1 ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบ** 1. อ.ดร.วารุนันท์ อินถาก้อน**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)**  อ.ดร.วารุนันท์ อินถาก้อน |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ชั้นปีที่ 1  |
| **4. สถานที่เรียน** 🗹 ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา** **เป็นรายบุคคล**ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ.726 (206726) พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับครู 3(3-0-6)**

 **ลักษณะกระบวนวิชา** 🗹 **บรรยาย**  🞏  **ปฏิบัติการ**

 🞏 **ฝึกปฏิบัติ** 🞏  **วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าแบบอิสระ**

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

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

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน**

# คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์แบบยุคลิด ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิผลคูณภายใน ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การแปลงเชิงเส้น การประยุกต์ของพีชคณิตเชิงเส้น

# วัตถุประสงค์กระบวนวิชา : นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับพีชคณิตเชิงเส้น
2. พิสูจน์ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง
3. ประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้นกับปัญหาต่างๆ

# เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ 6

 1.1 เมทริกซ์และการดำเนินการเมทริกซ์

 1.2 เมทริกซ์มูลฐานและการผกผันเมทริกซ์

 1.3 การหาดีเทอร์มิแนนต์โดยการกระจายตัวประกอบร่วมเกี่ยว

 1.4 สมบัติของดีเทอร์มิแนนต์และการพิสูจน์

 1.5 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ

2. ระบบสมการเชิงเส้น 3

 2.1 เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น

 2.2 ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน และระบบสมการเชิงเส้น

 2.3 แรงค์ของเมทริกซ์

 2.4 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ

3. ปริภูมิเวกเตอร์แบบยุคลิด 6

 3.1 เวกเตอร์ในปริภูมิ 2 มิติ และ 3 มิติ

 3.2 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ

 3.3 ปริภูมิแบบยุคลิด n มิติ

 3.4 การแปลงเชิงเส้นจาก **R**n ไป **R**m

 3.5 สมบัติของการแปลงเชิงเส้นจาก **R**n ไป **R**m

#  3.6 การแปลงเชิงเส้น และเมทริกซ์

# เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย

4. ปริภูมิเวกเตอร์ 9

#  4.1 ปริภูมิเวกเตอร์จริง

 4.2 ปริภูมิย่อย

 4.3 ความเป็นอิสระเชิงเส้น

4.4 ฐานหลักและมิติ

 4.5 ปริภูมิแถว ปริภูมิหลัก และ ปริภูมิสู่ศูนย์

 4.6 แรงค์และศูนยภาพ

5. ปริภูมิผลคูณภายใน 6

 5.1 ผลคูณภายใน

 5.2 มุม และภาวะตั้งฉากในปริภูมิผลคูณภายใน

 5.3 ฐานหลักเชิงตั้งฉากปรกติ กระบวนการกราม-ชมิดต์

 5.4 การเปลี่ยนฐานหลัก

 5.5 เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก

6. ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ 4.5

 6.1 ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ

 6.2 การทำเป็นรูปทแยงมุม

 6.3 การทำเป็นรูปทแยงมุมเชิงตั้งฉาก

7. การแปลงเชิงเส้น 4.5

 7.1 การแปลงเชิงเส้น

 7.2 เคอร์เนลและเรนจ์

 7.3 การแปลงเชิงเส้นผกผัน

 7.4 เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น

 7.5 ความคล้าย

 7.6 สมสัณฐาน

8. การประยุกต์ของพีชคณิตเชิงเส้น 6

 8.1 เรขาคณิตของการดำเนินการเชิงเส้นบน **R**2

 8.2 เส้นโค้งกำลังสองน้อยที่สุด

 8.3 โครงข่ายไฟฟ้า

 8.4 ลูกโซ่มาร์คอฟ

 8.5 ทฤษฎีกราฟ

 8.6 แบบจำลองเศรษฐศาสตร์ลีออนเทียฟ

 8.7 คอมพิวเตอร์กราฟิก

 8.8 แฟร็กทัล

 **รวม 45**

 กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 15/2554 เมื่อวันที่ 27 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 กำหนดเปิดสอนตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2556 เป็นต้นไป

**Department of Mathematics Faculty of Science**

**MATH 726 (206726) LINEAR ALGEBRA FOR TEACHERS 3(3-0-6)**

 **Course Type**  🗹 **Lecture** 🞏 **Lab**

 🞏 **Practicum** 🞏 **Thesis/I.S.**

 **Measurement and Evaluate**  🗹 **A-F** 🞏 **S/U** 🞏  **P**

 **Selected Topic (if any)** 🞏 **Count the accumulated credits for graduation all times**

🞏 **Count the accumulated credits for graduation only once**

**Prerequisite : Consent of the instructor**

# Course Description

#  Matrices and determinants, systems of linear equations, Euclidean vector spaces, vector spaces, inner product spaces, eigenvalues and eigenvectors, linear transformations, applications of linear algebra.

# Course Objectives : Students will be able to

# explain the knowledge of linear algebra,

# prove some related theorem,

# apply linear algebra to various problems.

# Course Contents No. of Lecture Hours

1. Matrices and determinants 6

 1.1 Matrices and matrix operations

 1.2 Elementary matrices and matrix inverses

 1.3 Determinants by cofactor expansion

 1.4 Properties of determinants and proof

 1.5 Analysis of some interesting problems

2. System of linear equations 3

 2.1 Matrices and system of linear equations

 2.2 Determinants, inverse matrices and system of linear equations

 2.3 Rank of matrix

 2.4 Analysis of some interesting problems

3. Euclidean vector spaces 6

 3.1 Vector in 2-space and 3-space

 3.2 Analysis of some interesting problems

 3.3 Euclidean n-space

 3.4 Linear transformations from **R**n to **R**m

 3.5 Properties of linear transformations from **R**n to **R**m

 3.6 Linear transformations and matrices

# Course Contents No. of Lecture Hours

# 4. Vector spaces 9

#  4.1 Real vector spaces

#  4.2 Subspaces

#  4.3 Linear independence

#  4.4 Basis and dimension

#  4.5 Row space, column space and null space

#  4.6 Rank and nullity

# 5. Inner product spaces 6

#  5.1 Inner products

 5.2 Angle and orthogonality in inner product space

 5.3 Orthonormal basis; Gram-Schmidth process

 5.4 Change of basis

 5.5 Orthogonal matrices

6. Eigenvalues and eigenvectors 4.5

#  6.1 Eigenvalues and eigenvectors

 6.2 Diagonalization

 6.3 Orthogonal diagonalization

7. Linear transformations 4.5

 7.1 Linear transformations

 7.2 Kernel and range

 7.3 Inverse linear transformations

 7.4 Matrices of linear transformations

 7.5 Similarity

 7.6 Isomorphism

8. Applications of linear algebra 6

 8.1 Geometry of linear operations on **R**2

 8.2 Least squares curve

 8.3 Electrical networks

 8.4 Markov chains

 8.5 Graph theory

 8.6 Leontief economic models

 8.7 Computer graphics

 8.8 Fractals

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |
| --- |
| **1. คุณธรรม จริยธรรม**  |
| **คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา** | **กิจกรรมการเรียนการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 🞏 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ)  | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ)  |
| 🗹 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🗹 อื่นๆ (ระบุ) การเข้าชั้นเรียน | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🗹 อื่นๆ (ระบุ) พฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย |
| 🞏 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| 🞏 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ)  | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ)  |
| **2. ความรู้** |
| **ความรู้ที่จะได้รับ** | **กิจกรรมการเรียนการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 🗹 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา | 🗹 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🗹 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| 🗹 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา | 🗹 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) ..................... | 🗹 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🗹 อื่นๆ (ระบุ) การบ้าน |
| 🞏 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ) การบ้าน |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ความรู้ที่จะได้รับ** | **กิจกรรมการเรียนการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 🞏 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตรของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| **3. ทักษะทางปัญญา** |
| **ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา** | **กิจกรรมการเรียนการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 🗹 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ | 🗹 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🗹 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| 🞏 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) ทำรายงาน | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| 🞏 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** |
| **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา** | **กิจกรรมการเรียนการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 🗹 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🗹 อื่นๆ (ระบุ) กิจกรรมใน ชั้นเรียน | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................................... |
| 🞏 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) .................... | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ).................................... |
| 🞏 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ)  | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ)..................................... |

|  |
| --- |
| **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** |
| **ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา** | **กิจกรรมการเรียนการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 🞏 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) มอบหมายงาน | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ) การนำเสนอ  |
| 🞏 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) มอบหมายงาน | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ) การนำเสนอ |
| 🗹 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🗹 อื่นๆ (ระบุ) รายงาน | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🗹 อื่นๆ (ระบุ) การนำเสนอ |