

กระบวนวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

คณะวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายละเอียดของกระบวนวิชา

| | |
|---|--|
| 1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY) | |
| 2. คณะภาควิชา/ | คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ Faculty of Science Department of Mathematics |
| 3. รหัสกระบวนวิชา | 219720 |
| ชื่อกระบวนวิชา | การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์)Matrix Analysis) |
| 4 หน่วยกิต . | 3)3-0-6 (|

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

| |
|--|
| <p>1.หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา .</p> <p>1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ</p> <p><input type="checkbox"/> หลักสูตร</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> หลายหลักสูตร1. วท.ม.คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2. วท.ม.คณิตศาสตร์ 3. ปร.ด.คณิตศาสตร์</p> <p>1.2 ประเภทของกระบวนวิชา</p> <p><input type="checkbox"/> วิชาบังคับ <input type="checkbox"/> ในสาขาวิชา <input type="checkbox"/> นอกสาขา</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> วิชาเลือก <input checked="" type="checkbox"/> ในสาขาวิชา วท.ม.คณิตศาสตร์ประยุกต์, วท.ม.คณิตศาสตร์, ปร.ด.คณิตศาสตร์</p> <p><input type="checkbox"/> นอกสาขา</p> <p><input type="checkbox"/> วิชาตามเงื่อนไขของสาขาวิชา</p> <p><input type="checkbox"/> วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าแบบอิสระ</p> |
| <p>2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน</p> <p>2.1 ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบ</p> <p>รองศาสตราจารย์ ดร.จุลิน ลิคะสิริ .</p> <p>2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)</p> <p>รองศาสตราจารย์ ดร.จุลิน ลิคะสิริ .</p> |
| <p>3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน</p> <p>ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่1 หรือ2</p> |
| <p>4. สถานที่เรียน</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่</p> <p><input type="checkbox"/> (ระบุ) นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่</p> |
| <p>5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา</p> <p>เป็นรายบุคคล</p> <p>ไม่น้อยกว่า ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 1</p> |

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

| | | | |
|----------------------------------|---|---|----------------------------|
| ภาควิชาคณิตศาสตร์ | | | คณะวิทยาศาสตร์ |
| ว.คป. 720(219720) | การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์ | | 3 (3-0-6) |
| ลักษณะกระบวนวิชา | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย | <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ | |
| | <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ | <input type="checkbox"/> วิทยานิพนธ์การค้นคว้าแบบอิสระ/ | |
| การวัดและประเมินผล | <input checked="" type="checkbox"/> A-F | <input type="checkbox"/> S/U | <input type="checkbox"/> P |
| กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic | <input type="checkbox"/> นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง <input type="checkbox"/> นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว | | |

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

คำลักษณะเฉพาะเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และภาวะคล้าย ยูนิแทรี ภาวะคล้าย และการสมมูล รูปแบบบัญญัติ เฮอร์มิเทียนเมทริกซ์ ตำแหน่งและเพอร์เทอร์เบชันของคำลักษณะเฉพาะ เมทริกซ์บวกแน่นอนและเมทริกซ์กึ่งบวกแน่นอน เมทริกซ์บวกและเมทริกซ์ไม่ลบ

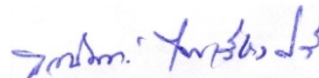
วัตถุประสงค์กระบวนวิชา : นักศึกษาสามารถ

1. พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์
2. พิสูจน์ข้อความที่เกี่ยวข้องกับวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์โดยใช้ทฤษฎีบทพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์

| เนื้อหากระบวนวิชา | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|--|--------------------|
| 1. ทบทวน | 4.5 |
| 1.1 เวกเตอร์สเปซ | |
| 1.2 ผลคูณภายในและนอร์ม | |
| 2. คำลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และภาวะคล้าย | 6 |
| 2.1 พหุนามลักษณะเฉพาะ | |
| 2.2 ภาวะคล้าย | |
| 2.3 เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะซ้ำและขวา | |
| 3. ยูนิแทรี ภาวะคล้าย และ การสมมูล | 6 |
| 3.1 เมทริกซ์ยูนิแทรีและ การแยกตัวประกอบ QR | |
| 3.2 ภาวะคล้ายยูนิแทรี | |
| 3.3 ยูนิแทรีและการทำให้เป็นเมทริกซ์จริงสามเหลี่ยมเชิงตั้งฉาก | |
| 3. การสมมูลยูนิแทรีและการแยกเชิงค่าเอกฐาน 4 | |

| เนื้อหากระบวนวิชา | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|--|--------------------|
| 4. รูปแบบบัญญัติ | 6 |
| 4.1 ทฤษฎีบทรูปแบบบัญญัติจอร์แดน | |
| 4.2 รูปแบบบัญญัติจำนวนจริงไวก์และจอร์แดน | |
| 4.3 การแยกตัวประกอบแบบสามเหลี่ยมและรูปแบบบัญญัติ | |
| 5. เฮอร์มิเทียนเมทริกซ์ | 6 |
| 5.1 สมบัติและการแบ่งลักษณะของเฮอร์มิเทียนเมทริกซ์ | |
| 5.2 อสมการค่าลักษณะเฉพาะสำหรับเฮอร์มิเทียนเมทริกซ์ | |
| 5.3 ยูนิแทรีคอนจูเอนซ์ และเมทริกซ์สมมาตรเชิงซ้อน | |
| 6. ตำแหน่งและเพอร์เทอร์เบชันของค่าลักษณะเฉพาะ | 6 |
| 6.1 เจอร์กอริน ดิสก์ | |
| 6.2 ทฤษฎีเพอร์เทอร์เบชันของค่าลักษณะเฉพาะ | |
| 7. เมทริกซ์บวกแน่นอนและเมทริกซ์กึ่งบวกแน่นอน | 6 |
| 7.1 การแบ่งลักษณะและสมบัติ | |
| 7.2 โพลาร์และการแยกเชิงค่าเอกฐาน | |
| 7.3 ทฤษฎีบทผลคูณของเซอร์ | |
| 8. เมทริกซ์บวกและเมทริกซ์ไม่ลบ | 4.5 |
| 8.1 อสมการและความเป็นทั่วไป | |
| 8.2 เมทริกซ์ไม่ลบที่ลดทอนไม่ได้ | |
| 8.3 ทฤษฎีลิมิตแบบทั่วไป | |
| รวม | 45 |

การเปิดกระบวนวิชาดังกล่าวข้างต้น ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 2/2561 เมื่อวันที่ 15 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561 กำหนดเปิดสอน ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป



(ศาสตราจารย์ ดร.ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 20 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

Department of Mathematics

Faculty of Science

AMTH 720 (219720) Matrix Analysis

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 every times
 Count the accumulated credits for graduation one-time only

Prerequisite : Consent of the departments

Course Description :

Eigenvalues, eigenvectors and similarity, unitary, similarity and equivalence, canonical forms, Hermitian matrices, locations and perturbation of eigenvalues, positive definite and positive semidefinite matrices, positive and nonnegative matrices

Course Objectives : Students will be able to

1. prove the fundamental theorems in matrix analysis,
2. prove the related statements in related courses using the principles and the fundamental theorems in matrix analysis.

Course Contents**No. of Lecture Hours**

| | |
|--|-----|
| 1. Review | 4.5 |
| 1.1 Vector spaces | |
| 1.2 Inner Product and norm | |
| 2. Eigenvalues, eigenvectors and similarity | 6 |
| 2.1 Characteristic polynomial | |
| 2.2 Similarity | |
| 2.3 Left and right eigenvectors | |
| 3. Unitary, similarity and equivalence | 6 |
| 3.1 Unitary matrices and QR factorization | |
| 3.2 Unitary similarity | |
| 3.3 Unitary and real orthogonal triangularization | |
| 3.4 Unitary equivalence and singular value decomposition | |
| 4. Canonical forms | 6 |
| 4.1 The Jordan canonical form theorem | |
| 4.2 The real Jordan and Weyr canonical forms | |
| 4.3 Triangular factorization and canonical forms | |

| Course Contents | No. of Lecture Hours |
|--|-----------------------------|
| 5. Hermitian matrices | 6 |
| 5.1 Properties and characterizations of Hermitian matrices | |
| 5.2 Eigenvalue inequalities for Hermitian matrices | |
| 5.3 Unitary congruence and complex symmetric matrices | |
| 6. Locations and perturbation of eigenvalues | 6 |
| 6.1 Geršgorin discs | |
| 6.2 Eigenvalue perturbation theorems | |
| 7. Positive definite and positive semidefinite matrices | 6 |
| 7.1 Characterizations and properties | |
| 7.2 Polar and singular value decompositions | |
| 7.3 Schur product theorem | |
| 8. Positive and nonnegative matrices | 4.5 |
| 8.1 Inequalities and generalities | |
| 8.2 Irreducible nonnegative matrices | |
| 8.3 General limit theorem | |
| Total | 45 |

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| 1. คุณธรรม จริยธรรม | | |
|---|--|---|
| คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา | กิจกรรมการเรียนการสอน | วิธีการประเมินผล |
| <input type="checkbox"/> 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)พฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input checked="" type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)การเข้าเรียน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)พฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย |
| <input type="checkbox"/> 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ) |
| <input type="checkbox"/> 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) |
| 2. ความรู้ | | |
| ความรู้ที่จะได้รับ | กิจกรรมการเรียนการสอน | วิธีการประเมินผล |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ) |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.2 สามารถวิเคราะห์หาคำอธิบายรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input checked="" type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) การบ้าน |
| <input type="checkbox"/> 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) |

| ความรู้ที่จะได้รับ | กิจกรรมการเรียนการสอน | วิธีการประเมินผล |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ใน ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ใน ศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ) |
| 3. ทักษะทางปัญญา | | |
| ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา | กิจกรรมการเรียนการสอน | วิธีการประเมินผล |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและ อย่างเป็นระบบ | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input checked="" type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ) |
| <input type="checkbox"/> 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็น ปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ)..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และ ทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่าง เหมาะสม | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input checked="" type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input checked="" type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ)..... |
| 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | |
| ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา | กิจกรรมการเรียนการสอน | วิธีการประเมินผล |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถ สื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมี ประสิทธิภาพ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input checked="" type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)กิจกรรมใน ชั้นเรียน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)..... |
| <input type="checkbox"/> 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์ มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการ แก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและ ส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่าง พอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ) |
| <input type="checkbox"/> 4.3 มีความรับผิดชอบการ พัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและ ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)มอบหมายงาน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ)..... |

| 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
|--|---|--|
| ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา | กิจกรรมการเรียนรู้การสอน | วิธีการประเมินผล |
| <input type="checkbox"/> 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ)..... เช่น สืบค้นข้อมูลและส่งรายงานทาง (อินเทอร์เน็ต) |
| <input type="checkbox"/> 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)มอบหมายงาน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ(ระบุ) |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ <input checked="" type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) รายงาน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน <input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) การนำเสนอ |

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่กระบวนวิชา (Curriculum mapping)

| กระบวนวิชา | คุณธรรม จริยธรรม | | | | ความรู้ | | | | ทักษะทางปัญญา | | | ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | |
|--|------------------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
| 219720 การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์ (Matrix Analysis) | | ○ | | | ● | ● | | | ● | | ● | ○ | | | | | ○ |

