



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร



## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	
1 รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3 วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร	1
4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5 รูปแบบของหลักสูตร	1
6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	1
7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	1
8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)	2
9 ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10 สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	4
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	5
12 ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	5
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
13 ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	5
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	
1 ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	6
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
2 แผนพัฒนาปรับปรุง	6
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	
1 ระบบการจัดการศึกษา	8

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า	
2	การดำเนินการหลักสูตร	8
3	หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	11
3.1	หลักสูตร	11
3.1.1	จำนวนหน่วยกิต	11
3.1.2	โครงสร้างหลักสูตร	11
3.1.3	รายวิชา	12
3.1.4	แผนการศึกษา	16
3.1.5	คำอธิบายรายวิชา	19
3.2	ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	30
3.2.1	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	30
3.2.2	อาจารย์ประจำหลักสูตร	31
3.2.3	อาจารย์พิเศษ	37
4	องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	37
5	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	37
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล</b>		
1	การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	39
2	การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	39
3	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)	42
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต</b>		
1	กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)	46
2	กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	46
3	เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	46
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>		
1	การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	48
2	การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	48

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	
1 การกำกับมาตรฐาน	49
2 บัณฑิต	49
3 นิสิต	49
4 อาจารย์	49
5 หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	50
6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	51
7 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	51
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	
1 การประเมินประสิทธิผลของการสอน	53
2 การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	53
3 การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	54
4 การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	54
<b>ภาคผนวก</b>	
เอกสารแนบหมายเลข 1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559	56
เอกสารแนบหมายเลข 2 ผลงานทางวิชาการวิจัย	69
เอกสารแนบหมายเลข 3 ตารางเปรียบเทียบสาระในการปรับปรุง	113
เอกสารแนบหมายเลข 4 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรและสรุปผล การวิพากษ์หลักสูตร	117
เอกสารแนบหมายเลข 5 ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์การเทียบโอน หน่วยกิต ระดับบัณฑิตศึกษา	121



**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาคณิตศาสตร์**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร  
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อหลักสูตร
  - ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
  - ชื่อภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Mathematics
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
  - ภาษาไทย : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
  - : วท.ม. (คณิตศาสตร์)
  - ภาษาอังกฤษ : Master of Science (Mathematics)
  - : M.S. (Mathematics)
3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร  
ไม่มี
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
  - หลักสูตรแผน ก แบบ ก 1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
  - แผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร
  - 5.1 รูปแบบ
    - เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
  - 5.2 ภาษาที่ใช้
    - ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
    - ภาษาต่างประเทศ (เฉพาะหลักสูตรนานาชาติ) (ระบุภาษา).....
  - 5.3 การรับเข้าศึกษา
    - นิสิตไทย
    - นิสิตต่างชาติ
  - 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
    - เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น  
ชื่อสถาบัน ..... ประเทศ .....
- รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน
- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปฏิญญาร่วมกับ .....
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2559 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559

- คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ  
ในการประชุมครั้งที่ 3/2559 เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2559.
- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย  
ในการประชุมครั้งที่ 3/2559 เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2559
- สภาวิชาการอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม
- ในการประชุมครั้งที่ 3/2559 เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2559
- สภาสถาบันอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม  
ในการประชุมครั้งที่ 218(4/2559) เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2559

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2560

#### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

1. งานที่เกี่ยวข้องกับวิชาการทางคณิตศาสตร์ เช่น อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ
2. งานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล



9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	นายชัยวัฒน์ นามนาค	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2536
2	นายมานอชญ์ สิริพิทักษ์เดช	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2531
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มศว. พิษณุโลก	ไทย	2526
3	นางรัตนาพร วังคีรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2545

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมโลกในยุคปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากและรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา และอีกหลายประเทศในภูมิภาคเดียวกันได้มีการรวมตัวกันเป็นกลุ่มประเทศ เช่น กลุ่มอียู เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสภาพคล่องในการแข่งขันกับภูมิภาคอื่นๆ บนเวทีโลก อีกทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของประเทศไทย ได้มีจุดเน้น คือ การเรียนรู้ 3R x 7C นั่นคือ 3R คือ 1. Reading (อ่านออก) 2. Writing (เขียนได้) และ 3. Arithmetics (คิดเลขเป็น) และ 7C ได้แก่ 1. Critical Thinking and Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา) 2. Creativity and Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม) 3. Cross-cultural Understanding (ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์) 4. Collaboration, Teamwork and Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ) 5. Communications, Information, and Media Literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ) 6. Computing and ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) 7. Career and Learning Skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้)

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยคณิตศาสตร์จะเป็นส่วนสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหา การทำแผน การกำหนดเป้าหมายและทิศทางของการพัฒนา รวมทั้งการวิจัยองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานที่จำเป็น และเป็นปัจจัยหลักอันจะนำไปสู่การวิจัยประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพและการเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล อันจะก่อให้เกิดความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านความรู้ของประเทศไทยได้อย่างแท้จริงในระยะยาว โดยสถานการณ์ในปัจจุบันนี้มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในระดับที่สูง และมีการเปิดกว้างในระดับภูมิภาคอาเซียน ซึ่งก่อให้เกิดการแข่งขันที่สูงตามมา ดังนั้น เพื่อให้เท่าทันบริบทดังกล่าว จำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเปิดรับความรู้ได้ด้วยตนเอง และมีความสามารถปรับตนเองต่อการเปลี่ยนแปลง อีกทั้งสามารถสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกับความจำเป็นต่อการพัฒนาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในยุคปัจจุบันประเทศไทยได้รับอิทธิพลทางวัฒนธรรมและมีการยอมรับเอาวัฒนธรรมของต่างชาติเข้ามาในประเทศมากขึ้น อีกทั้งสถานการณ์ทางสังคมในยุคปัจจุบันมักจะทำให้เกิดความขัดแย้งทั้งในระดับองค์กรและสังคมทั่วไป ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นล้วนแต่เกิดจากการแย่งชิงทรัพยากร นอกจากนี้ความขัดแย้งมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกับนโยบายสาธารณะ ซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะพัฒนาประเทศให้มีความเจริญและทันสมัย แต่สิ่งที่ได้มา คือ ผลกระทบสะท้อนกลับมายังสังคม สิ่งแวดล้อม และประชากร

ดังนั้นการพัฒนาทางด้านสังคมและวัฒนธรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจำเป็นต้องมีกระบวนการสร้างความคิด วิเคราะห์และตัดสินใจ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรให้มีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ ทักษะทางด้านคณิตศาสตร์เข้ามาใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านกระบวนการคิด การตัดสินใจ การวิเคราะห์ การใช้เหตุผล และมาประยุกต์ใช้ทางด้าน ประชากร ด้านการศึกษา ด้านอุตสาหกรรม ด้านสาธารณสุข ด้านเกษตรกรรม และศิลปวัฒนธรรม เพื่อให้สังคมอยู่อย่างมีความสุข เอื้ออาหารต่อกัน และอนุรักษ์ความเป็นวัฒนธรรมไทยไว้ ดังนั้นภาควิชาคณิตศาสตร์จึงเล็งเห็นความสำคัญในการผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ที่สามารถนำไปพัฒนาสังคมและวัฒนธรรมของประเทศได้

## 12 ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจ ของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ในปัจจุบัน การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรให้มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของคณิตศาสตร์ โดยการผลิตบุคลากรระดับสูงทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีความเข้มแข็งทางวิชาการและทางด้านการวิจัย สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและพันธกิจของมหาวิทยาลัยซึ่งมุ่งเน้นพัฒนาเทคโนโลยีและการวิจัย

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ด้วยมหาวิทยาลัยนเรศวรมุ่งเน้นให้มีความเข้มแข็งทางด้านวิชาการและเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยภายในปี 2560 ภาควิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเปิดสอนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับบัณฑิตศึกษาจึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย

## 13 ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

### 13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)

-ไม่มี-

### 13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)

-ไม่มี-

### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ประจำ/อาจารย์ผู้สอนเพื่อกำหนดเนื้อหา กลยุทธ์ การสอน การวัดและประเมินผล ตารางเรียน และ ตารางสอบ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

## 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

คณิตศาสตร์เป็นรากฐานของการพัฒนาความคิด วิเคราะห์ การให้เหตุผล การตัดสินใจบนฐานของข้อมูลที่เด่นชัด องค์ความรู้การวิจัยทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาประเทศชาติ และสังคมโลกยุคบูรพาภิวัตน์ได้

### 1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร มุ่งผลิตมหาบัณฑิตให้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) ให้เป็นผู้นำทางวิชาการสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพทางคณิตศาสตร์ได้
- 2) ให้มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการวิจัยทางคณิตศาสตร์เพื่อที่จะสร้างสรรค์ผลงานวิจัยคณิตศาสตร์ชั้นสูง และ/หรือมีความรู้ในการทำวิจัยเชิงประยุกต์
- 3) ให้มีความสามารถที่จะพัฒนาและแสวงหาความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ระดับสูงให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการ และทันสมัยอยู่เสมอ

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>1.แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านคณิตศาสตร์</p> <p>2.แผนพัฒนาด้านนิสิตเพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้ง ความรู้ ความสามารถใน วิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย</p> <p>3.แผนการประเมินมาตรฐานของหลักสูตร</p>	<p>1. จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานในระดับชาติหรือระดับสากล</p> <p>2. จัดโครงการปรับปรุงหลักสูตร ทุก ๆ 5 ปี</p> <p>3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียน ให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>4. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>5. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>6. จัดโครงการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี</p> <p>7. ประเมินความพึงพอใจของ</p>	<p><b>หลักฐาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักสูตรที่สามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนด มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ</li> <li>2. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำประวัตินิสิตด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์</li> <li>3. ผลการประเมินการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอน</li> <li>4. ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะฯ ทุก 2 ปี</li> <li>5. ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุก ๆ 5 ปี</li> <li>6. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกๆ 2 ปี</li> </ol> <p><b>ตัวบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการ</li> </ol>

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>หลักสูตรและการเรียนการสอนโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p> <p>8. มีการประเมินผลอาจารย์ผู้สอนและพัฒนาอาจารย์ใหม่</p> <p>9. ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความรู้ วิชาชีพอังกฤษและการเสนอผลงานวิจัยของนิสิตและบุคลากร</p> <p>10. ส่งเสริมการนำเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผลการวิจัยของบุคลากรและนิสิตทั้งระดับชาติและนานาชาติ</p> <p>11. ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์ไปบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ เช่น เศรษฐศาสตร์ การตัดสินใจ เป็นต้น</p> <p>12. จัดทำรายงาน มคอ.3-มคอ.7 ตามระยะเวลาหลักสูตร</p>	<p>ดำเนินงานหลักสูตร</p> <p>2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ 2. ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ</p> <p>3. มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ 3. ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดสอนหลักสูตร</p> <p>4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ตามแบบ มคอ 5. หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา</p> <p>5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7. หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</p> <p>6. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว</p> <p>7. อาจารย์ใหม่ ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>8. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p> <p>9. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p>

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีความจำเป็นสามารถจัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการได้

(วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 17.00-20.00น. หรือวันเสาร์ - อาทิตย์ เวลา 8.00-17.00น.)

วันเสาร์ - อาทิตย์

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม

วัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ)

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

##### หลักสูตร แผน ก แบบ ก 1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เกรดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.25 หรือผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 (รายละเอียดแจ้งในภาคผนวก)

##### หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หรือผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 (รายละเอียดแจ้งในภาคผนวก)

### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- อื่นๆ .....

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- มีโครงการจัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่และแนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่นๆ .....

### 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าศึกษาตามการจัดการศึกษาแผน ก แบบ ก 1

จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะจบการศึกษามีดังนี้

	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
รวม	5	10	10	10	10
ผู้สำเร็จการศึกษา	-	5	5	5	5

จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าศึกษาตามการจัดการศึกษาแผน ก แบบ ก 2

จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะจบการศึกษามีดังนี้

	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
ผู้สำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### งบประมาณรายรับ-รายจ่ายประจำปี 2559-2563

#### ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

##### 1.6.2 ประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1800.0,000	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00
รวมรายรับ	1800.0,000	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00

##### 2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
.1ค่าตอบแทน	100,000	200,000	200,000	200,000	200,000
.2ใช้สอย	60,000	100,000	100,000	100,000	100,000
.3วัสดุ	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600
.4ครุภัณฑ์	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
รวมรายจ่าย	179,600	319,600	319,600	319,600	319,600

##### 3.6.2 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 72,900 บาท ต่อคน

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 1 และ แผน ก แบบ ก 2

เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2558		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559	
		แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	-	12	-	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-		9
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-		15
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	36	12	36	12
3	รายวิชาบังคับ(ไม่นับหน่วยกิต)		-	2	2
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		36	36	36	36

### 3.1.3 งานรายวิชา

#### 3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาตาม แผน ก แบบ ก 1

1. วิทยานิพนธ์	จำนวน	36 หน่วยกิต
252593 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 1, Type A 1		6 หน่วยกิต
252594 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 2, Type A 1		6 หน่วยกิต
252595 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 3, Type A 1		12 หน่วยกิต
252596 วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 4, Type A 1		12 หน่วยกิต
2. รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	2 หน่วยกิต
252580 สัมมนา 1 Seminar 1		1 หน่วยกิต
252581 สัมมนา 2 Seminar 2		1 หน่วยกิต

นิสิตอาจได้รับการพิจารณาให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมอีกตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ หรือได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

#### 3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาตาม แผน ก แบบ ก 2

งานรายวิชา	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	จำนวน	9 หน่วยกิต
252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis		3(2-2-5)
252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ Linear Algebra and Matrix Theory		3(2-2-5)
252561 ทอพอโลยี Topology		3(2-2-5)
- วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาต่อไปนี้ จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยสามารถเลือกคณะกลุ่มวิชาได้ หรือ เลือกรายวิชาอื่นๆที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษา โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

#### กลุ่มวิชาการวิเคราะห์

252511 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์ Convex Optimization		3(2-2-5)
---	--	----------

252513	ทฤษฎีเมเชอร์ Measure Theory	3(2-2-5)
252514	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูง Advanced Probability Theory	3(2-2-5)
252516	การวิเคราะห์ค่าเซต Set-Valued Analysis	3(2-2-5)
252517	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ Fixed Point Theory and Applications	3(2-2-5)
252518	ทฤษฎีการแจกแจง Distribution Theory	3(2-2-5)
252519	ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด Optimization Algorithms	3(2-2-5)
252541	การหาค่าเหมาะที่สุดวิภันัย Fuzzy Optimization	3(2-2-5)
252583	หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ Special Topics in Analysis	3(2-2-5)

#### กลุ่มวิชาพีชคณิต

252520	ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด Representation Theory of Finite Groups	3(2-2-5)
252521	พีชคณิตเชิงหลายเส้น Multilinear Algebra	3(2-2-5)
252522	กึ่งกรุปวิภันัย Fuzzy Semigroups	3(2-2-5)
252524	การวิเคราะห์เมทริกซ์ Matrix Analysis	3(2-2-5)
252525	พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง Advanced Abstract Algebra	3(2-2-5)
252526	ทฤษฎีกึ่งกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroup Theory	3(2-2-5)
252527	ทฤษฎีริงและมอดูล Ring and Module Theory	3(2-2-5)
252528	ฟิลด์จำกัด Finite Fields	3(2-2-5)
252529	ทฤษฎีกรุปขั้นสูง Advanced Group Theory	3(2-2-5)
252530	ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต Algebraic Coding Theory	3(2-2-5)

252534	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(2-2-5)
252582	หัวข้อพิเศษพีชคณิต Special Topics in Algebra	3(2-2-5)

#### กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

252531	ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก Combinatorial Theory	3(2-2-5)
252535	การวิเคราะห์ความคิดแบบเป็นทางการ Formal Concept Analysis	3(2-2-5)
252552	คณิตศาสตร์การคณนา Computational Mathematics	3(2-2-5)
252553	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี Design and Analysis of Algorithms	3(2-2-5)
252572	วิธีการของคณิตศาสตร์ประยุกต์ Methods of Applied Mathematics	3(2-2-5)
252574	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญขั้นสูง Advanced Ordinary Differential Equations	3(2-2-5)
252575	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(2-2-5)
252576	การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
252577	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ Applied Linear Algebra	3(2-2-5)
252578	แคลคูลัสของการแปรผัน Calculus of Variation	3(2-2-5)
252579	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(2-2-5)
252585	หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์การคณนา Special Topics in Computational Mathematics	3(2-2-5)
252586	หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(2-2-5)

#### วิทยานิพนธ์

252590	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	จำนวน 12 หน่วยกิต 3 หน่วยกิต
252591	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	3 หน่วยกิต

252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2  
Thesis 3, Type A 2 6 หน่วยกิต

**รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต**

**จำนวน 2 หน่วยกิต**

252580 สัมมนา 1 1(0-2-1)  
Seminar 1  
252581 สัมมนา 2 1(0-2-1)  
Seminar 2

**3.1.4 แสดงแผนการศึกษา**

**3.1.4.1 แผนการศึกษา แผน ก แบบ ก 1**

**ชั้นปีที่ 1**

ภาคการศึกษาต้น

252580 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) 1(0-2-1)  
Seminar 1

252593 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 6 หน่วยกิต  
Thesis 1, Type A 1

**รวม**

**6 หน่วยกิต**

ภาคการศึกษาปลาย

252581 สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) 1(0-2-1)  
Seminar 1

252594 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 6 หน่วยกิต  
Thesis 2, Type A 1

**รวม**

**6 หน่วยกิต**

**ชั้นปีที่ 2**

ภาคการศึกษาต้น

252595 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 12 หน่วยกิต  
Thesis 3, Type A 1

	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
	ภาคการศึกษาปลาย	
252596	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 4, Type A 1	12 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

### 3.1.4.1 แผนการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

	<b>ชั้นปีที่ 1</b>	
	ภาคการศึกษาต้น	
252515	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis	3(2-2-5)
252523	พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ Linear Algebra and Matrix Theory	3(2-2-5)
252561	ทอพอโลยี Topology	3(2-2-5)
	<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
	ภาคการศึกษาปลาย	
252xxx	วิชาเลือก Elective	3(2-2-5)
252xxx	วิชาเลือก Elective	3(2-2-5)
252xxx	วิชาเลือก Elective	3(2-2-5)
252580	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1	1(0-2-1)
252590	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	3 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

252xxx	วิชาเลือก Elective		3(2-2-5)
252xxx	วิชาเลือก Elective		3(2-2-5)
252580	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2		1(0-2-1)
252591	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2		3 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

252592	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 3, Type A 2		6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 252511 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์ 3(2-2-5)  
Convex Optimization  
เซตคอนเวกซ์ ทฤษฎีบทการแยก กรวย เซตหลายหน้า ฟังก์ชันคอนเวกซ์ ฟังก์ชันกึ่งเชิงเส้น ฟังก์ชันคว่ำจูน สมบัติความต่อเนื่อง สมบัติอนุพันธ์ แคลคูลัสเชิงกึ่งอนุพันธ์ ฟังก์ชันคอนจูเกต คุณสมบัติข้อจำกัด เงื่อนไขการหาค่าเหมาะที่สุด ทฤษฎีการส-คูน-ทักเคอร์ ทฤษฎีบทจุดอานม้า ภาวะคู่กัน  
Convex sets, Separation Theorems, Cones, Polyhedral sets, Convex functions, Sublinear function, Support function, Continuity property, Differentiability property, Subdifferential Calculus, Conjugate functions, Constraint Qualifications, Karush-Kuhn-Tucker Optimality Conditions, Saddle point Theorem, Duality
- 252513 ทฤษฎีเมเชอร์ 3(2-2-5)  
Measure Theory  
พื้นฐานการวิเคราะห์เชิงจริง เมเชอร์ภายนอกเลอเบก เซตหามาเชอร์ได้ และเมเชอร์เลอเบก ฟังก์ชันหามาเชอร์ได้ รัมนันท์และเลอเบกอินทิกรัล การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันของการแปรผันแบบมีขอบเขต ปริภูมิเมเชอร์ การลู่เข้าในเมเชอร์ ความต่อเนื่องสัมบูรณ์ ปริภูมิแอล-พี การมีจริงของความน่าจะเป็นแบบนาโนโตมิกเคาทาบลิเอตดิทีฟ ทรานซิชั่นของความน่าจะเป็น เมเชอร์ผลคูณ การลู่เข้าในการแจกแจงและทฤษฎีบทของโคโรฮอด บทประยุกต์บางอย่างในทางเศรษฐศาสตร์และทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์  
Foundations of real analysis, the Lebesgue outer measure, measurable sets and Lebesgue measure, measurable functions, Riemann and Lebesgue integrals, differentiation of functions of bounded variation, Measure spaces, convergence in measure, absolute continuity,  $L^p$  spaces, The existence of nonatomic countably additive probabilities, Transition probabilities, Product measures, Convergence in distribution and Skorohod's theorem, Some applications in econometrics and in economic theory
- 252514 ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูง 3(2-2-5)  
Advanced Probability Theory  
เมเชอร์และปริภูมิความน่าจะเป็น ฟังก์ชันเมเชอร์เรเบิลและฟังก์ชันการกระจาย การอินทิเกรต ตัวแปรสุ่มและค่าคาดหวัง การลู่เข้าของการกระจาย  
Measures and probability spaces, measurable functions and distribution functions, integration, random variables and expected values, convergence of distribution.
- 252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)  
Functional Analysis  
ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์มและปริภูมิบานาค ตัวดำเนินการเชิงเส้น ผลคูณภายในและปริภูมิฮิลแบร์ต ทฤษฎีบทฮาห์นบานาค- ทฤษฎีบทของการมีขอบเขตแบบเอกรูป ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด



Metric spaces, normed spaces and Banach spaces, linear operators, inner product and Hilbert spaces, Hahn-Banach theorem, uniform boundedness theorem, open mapping theorem, closed graph theorem

252516 การวิเคราะห์ค่าเซต 3(2-2-5)

Set-Valued Analysis

ลิมิตของเซต ความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าเซต การดำเนินการเชิงคอนเวกซ์ปิด สมดุลและทฤษฎีบทจุดตรึง ทฤษฎีบทฟังก์ชันผกผันที่บังคับเงื่อนไข ฟังก์ชันทางเดียวและฟังก์ชันทางเดียวใหญ่สุด อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเซต การวัดและการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเซต

Limit of sets, continuity of set-valued functions, closed convex processes, equilibrium and fixed point theorems, constrained inverse function theorem, monotone and maximal monotone functions, derivatives of set-valued functions, measurability and integration of set-valued functions

252517 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)

Fixed Point Theory and Applications

ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริก ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิฮิลแบร์ต เรขาคณิตของปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงการส่งต่อเนื่องและการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงในปริภูมิเวกเตอร์เชิงทอพอโลยี และการประมาณค่าแบบทำซ้ำของจุดตรึง

Fixed point theory in metric spaces, fixed point theorems for nonexpansive mappings in Hilbert spaces, geometry of Banach spaces, fixed point theorems for continuous mappings and nonexpansive mappings in Banach spaces, fixed point theorems in topological vector spaces, iterative approximation of fixed points

252518 ทฤษฎีการแจกแจง 3(2-2-5)

Distribution Theory

ฟังก์ชันไดเรค-เดลต้าและลำดับของเดลต้า ฟังก์ชันเฮวีไซด์และลำดับของเฮวีไซด์ ฟังก์ชันทดสอบและการแจกแจงหลายตัวแปร ฟังก์ชันเชิงเส้นและการแจกแจง ตัวดำเนินการบนการแจกแจง การลู่อเข้าของการแจกแจง ทฤษฎีของชวาร์ซ-โซโบลอฟของการแจกแจง ผลคูณตรงและสังวัตนาการของการแจกแจง

Dirac-delta function and Delta sequence, Heaviside function and Heaviside sequences, test function and distributions of several variables, linear functionals and distributions, operations on distributions, convergence of distributions, Schwartz-Sobolev theory of distributions, direct product and convolution of distribution

- 252519      ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด      3(2-2-5)  
 Optimization Algorithms  
 แบบจำลองการหาค่าเหมาะที่สุด ขั้นตอนวิธีทำซ้ำลดและวิธีการประมาณ วิธีซัฟเกรเดียนต์  
 วิธีการประมาณค่าแบบหลายหน้า ขั้นตอนวิธีการใกล้เคียง การพัฒนาล่าสุดในขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะ  
 ที่สุด  
 Optimization Models, iterative descent algorithms and approximation  
 methods, subgradient methods, polyhedral approximation methods, proximal algorithms,  
 recent development on optimization algorithms
- 252520      ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด      3(2-2-5)  
 Representation Theory of Finite Groups  
 กรุปและการแอกชันบนเซต การแอกชันของกรุปบนปริภูมิเวกเตอร์ ตัวแทน พีชคณิตกรุป  
 การลดทอนได้อย่างสมบูรณ์ ทฤษฎีบทของแมสซัค บทตั้งของชูร์ คาแรกเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงตั้งฉาก  
 การจำกัดและการเหนี่ยวนำการประยุกต์ ,ตัวแทนของกรุปสมมาตร ,ของทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด  
 Groups and their actions on sets, Actions of groups on vector spaces,  
 Representations, Group algebras, complete reducibility, Maschke's theorem, Shure's lemma,  
 Characters, Orthogonality relations, Restriction and induction, Representations of the  
 symmetric groups, Applications of representation theory of finite groups
- 252521      พีชคณิตเชิงหลายเส้น      3(2-2-5)  
 Multilinear Algebra  
 ทบทวนพีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐานทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด ฟังก์ชันเชิงหลายเส้นและ  
 ปริภูมิเทนเซอร์ คลาสเทนเซอร์เชิงสมมาตร ฟังก์ชันเมทริกซ์วางนัยทั่วไป บทประยุกต์และการวิจัยในปัจจุบัน  
 Review of linear algebra, Basics of representation theory of finite groups,  
 Multilinear maps and tensor spaces, Symmetry classes of tensors, Generalized matrix  
 functions, Applications and current research
- 252522      กึ่งกรุปวิภันัย      3(2-2-5)  
 Fuzzy Semigroups  
 เซตวิภันัย การดำเนินการของเซตวิภันัย กึ่งกรุปวิภันัย ไอติลวิภันัย ไอติลคูวิภันัย  
 ไอติลภายในวิภันัย ควอซี-ไอติลวิภันัย ไอติลคู่ทั่วไปวิภันัย สมภาควิภันัย กึ่งกรุปวิภันัยในกึ่งกรุปปกติ  
 Fuzzy sets, operations of fuzzy sets, fuzzy subsemigroups, fuzzy ideals, fuzzy  
 bi-ideals, fuzzy interior ideals, fuzzy quasi-ideals, fuzzy generalized bi-ideals, fuzzy  
 congruences, fuzzy subsemigroups in regular semigroups

- 252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)  
 Linear Algebra and Matrix Theory  
 การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยย่อย ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและรูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ยูนิเทรีและเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีการกรามชมิตต์- รูปแบบเชิงเส้นคู่  
 Linear transformations and their matrices, invariant subspaces, linear functional, diagonalization, Jordan canonical form, inner product spaces, unitary and orthogonal matrices, Gram-Schmidt algorithm, bilinear forms
- 252524 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)  
 Matrix Analysis  
 การแยกตัวประกอบของเมทริกซ์ เมทริกซ์ชนิดพิเศษ กรุปเมทริกซ์ ตัวผกผันทั่วไปของมัวร์-เพนโรส นอร์มของเมทริกซ์ เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก ความจำกัด การแยกแบบค่าเชิงเดี่ยวของเมทริกซ์  
 Matrix factorizations, special types of matrices, matrix groups, Moore – Penrose generalized inverse, norms for matrices, orthogonal matrices, definiteness, Singular value decomposition
- 252525 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)  
 Advanced Abstract Algebra  
 กรุป ทฤษฎีบทสมมูลฐาน การแอกชันของกรุป ทฤษฎีบทซีโลว์ ริง ไอเดียลริงพหุนาม โดเมนการแยกอย่างเดี่ยว ฟیلด์ การขยายฟیلด์ ทฤษฎีบทกาลัวส์เบื้องต้น  
 Groups, isomorphism theorems, group actions, Sylow theorems, rings, ideals, polynomial rings, unique factorization domains, fields and field extensions, introduction to Galois Theory
- 252526 ทฤษฎีกึ่งกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)  
 Algebraic Semigroup Theory  
 แนวคิดมูลฐานของกึ่งกรุป ความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปเชิงเดี่ยวและกึ่งกรุปเชิงเดี่ยว กึ่งกรุปผกผัน และกึ่งกรุปการแปลง  
 Elementary concepts, Green's relations, simple and 0-simple semigroups, inverse semigroups and transformation semigroups
- 252527 ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)  
 Ring and Module Theory  
 มอดูลและมอดูลย่อย สัจฐานของมอดูล ส่วนของผลบวกตรง ผลบวกตรงและผลคูณตรงของมอดูล การแยกของริง การก่อกำเนิดและการก่อกำเนิดร่วมเกี่ยว มอดูลแบบเซมิซิมเปิลซอคเคิลและเรติคูล เจ็อนไซลุกโซ่ มอดูลที่เป็นผลประกอบของอนุกรม ริงแบบเซมิซิมเปิล ริงแบบโลคอลและริงแบบอาร์ทีน

Modules and submodules, homomorphism of modules, direct summands, direct sums and products of modules, decomposition of rings, generating and cogenerating, semisimple modules, socle and radical, chain conditions, modules with composition series, semisimple rings, local rings and Artinian rings

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| 252528 | ฟิลด์จำกัด<br>Finite Fields<br>โครงสร้างของฟิลด์จำกัด พหุนามเหนือฟิลด์จำกัด และการแยกตัวประกอบของพหุนาม<br>Structure of finite fields, polynomials over finite fields and factorization of polynomials  | 3(2-2-5) |
| 252529 | ทฤษฎีกรุปขั้นสูง<br>Advanced Group Theory<br>โซลเอเบิลกรุป ทฤษฎีบทจอร์แดน-เฮลเดอร์ กรุปเสรี การจัดจำแนกของฟิลด์ภาคขยาย<br>ทฤษฎีบทกาลัวส์และการประยุกต์<br>Solvable groups, Jordan–Holder theorem, free groups, classification of extension fields, Galois theory and applications   | 3(2-2-5) |
| 252530 | ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต<br>Algebraic Coding Theory<br>แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส รหัสเชิงเส้นและรหัสคู่กัน โครงสร้างของฟิลด์จำกัด ริงพหุนาม<br>ไอดีล รหัสวัฏจักร คลาสที่สำคัญของรหัสวัฏจักร<br>Concept of Coding Theory, Linear and Dual Codes, Structure Finite Fields, Ring Polynomials, Ideals, Cyclic Code, Classes of Powerful Cyclic Codes | 3(2-2-5) |
| 252531 | ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก<br>Combinatorial Theory<br>ปัญหาเกี่ยวกับการแจกแจง ทฤษฎีบทเกี่ยวกับการเลือก กรุปการเรียงสับเปลี่ยนและทฤษฎี<br>บทการแจกแจงของโพลยา การออกแบบเชิงการจัด<br>Enumeration problems, theorems of choice, permutation group and Polya's enumeration theorem, combinatorial design  | 3(2-2-5) |
| 252534 | ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์<br>Graph Theory and Applications<br>กราฟ กราฟย่อย ต้นไม้ การเชื่อมโยง วิธีและวัฏจักร การจับคู่ จำนวนรงค์เลขเซต<br>อิสระและคลิก ทฤษฎีแรมซีย์ กราฟเชิงระนาบ กราฟระบุทิศทาง ทฤษฎีกราฟพีชคณิต   | 3(2-2-5) |

Graphs, subgraphs, trees, connectivity, paths and cycles, matchings, chromatic number, independent sets and cliques, Ramsey theory, planar graphs, directed graphs, algebraic graph theory

252535 การวิเคราะห์ความคิดแบบเป็นทางการ 3(2-2-5)  
 Formal Concept Analysis  
 การเสนออย่างเป็นระบบของรากฐานเชิงคณิตศาสตร์และบทประยุกต์ในวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผลความรู้ รากฐานและทฤษฎีของแลตทิซ แนวคิดของแลตทิซจากกรอบเรื่อง นิยามและตัวแทน ตัวประกอบและส่วนย่อย แนวคิดของการวัดและการเปรียบเทียบกรอบเรื่อง

Systematic presentation of mathematical foundation and their applications in computer science, especially, in data analysis and knowledge processing, Lattice-theoretic foundations, concepted lattices from contexts, definition and representation, parts and factors, comparing contexts and measuring concepts

252541 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย 3(2-2-5)  
 Fuzzy Optimization  
 เซตวิถันัยและตรรกศาสตร์วิถันัย การตัดสินใจหลายเกณฑ์วิถันัย เหตุผลวิถันัย การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย เหตุผลวิถันัยสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย การประยุกต์ใช้ ในการบริหารจัดการ

Fuzzy set and fuzzy logic, fuzzy multicriteria decision making, fuzzy optimization, fuzzy reasoning for fuzzy optimization, applications in management

252552 คณิตศาสตร์การคณนา 3(2-2-5)  
 Computational Mathematics  
 ภาพรวมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์การคณนา สภาพแวดล้อมการคณนาที่มีจริง ซอฟต์แวร์ และโครงสร้างพื้นฐานระบบสำหรับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงคณนา โครงสร้างพื้นฐานเชิงคณิตศาสตร์ และเชิงขั้นตอนวิธีสำหรับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงคณนา กรณีศึกษา

Overview of computational mathematics, existing computational environments, software and systems infrastructure for building computational environments, mathematical and algorithmic infrastructure for building computational environments, case studies

- 252553 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี 3(2-2-5)  
 Design and Analysis of Algorithms  
 โครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ขั้นตอนวิธีกราฟ ขั้นตอนวิธีคำนวณ ขั้นตอนวิธีเรขาคณิต ปัญหา  
 สายอักขระ ขั้นตอนวิธีแบบขนาน เอ็นพีบริบูรณ์  
 Advanced data structures, graph algorithms, arithmetic algorithms, geometric algorithms, string problems, parallel algorithms, NP-completeness
- 252561 ทอพอโลยี 3(2-2-5)  
 Topology  
 ปริภูมิเชิงทอพอโลยีนามธรรม ปริภูมิเมตริก ฐานและฐานย่อย ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหาร  
 ข่าย ตัวกรองและการลู่เข้า ภาวะต่อเนื่องและสมานสัญญาฐาน สัจพจน์การแยก การเชื่อม  
 การกระชับ  
 Abstract topological spaces, Metric spaces, Bases and Subbases, Product spaces, Quotient spaces, Nets, Filters, Convergence, Continuity and Homeomorphisms, Separation axiom, Connectedness, Compactness
- 252572 วิธีการของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5)  
 Methods of Applied Mathematics  
 เมทริกซ์ ความสมมูล รูปแบบของกำลังสองและเฮอร์มิเทียน ค่าเฉพาะความยั่งยืนงปริภูมิ  
 ฟังก์ชันและปัญหาสตูร์ม-ลิววิลล์ แคลคูลัสของการแปรผัน สมการออยเลอร์ - ลากรองจ์ เงื่อนไขบังคับ ตัว  
 แปรจุดปลาย ทฤษฎีสตูร์ม - ลิววิลล์ สมการอินทิกรัล, ฟังก์ชันกรีน ทฤษฎีฮิลแบร์ต - มิทต์ ทฤษฎีเฟรด  
 โยลิม สมการอินทิกรัลเอกฐาน  
 Matrices, equivalence, quadratic and hermitian forms, eigenvalues, invariants, function spaces and Sturm-Liouville problems, calculus of variations, Euler-Lagrange equations, constraints, variable endpoints, Sturm-Liouville theory, Integral equations, Green's functions, Hilbert-Schmidt theory, Fredholm theory, singular integral equations
- 252574 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญขั้นสูง 3(2-2-5)  
 Advanced Ordinary Differential Equations  
 ทฤษฎีบทการมีจริง สมการอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ปัญหาค่าขอบปรกติและ  
 เอกฐาน ทฤษฎีเสถียรภาพของระบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ระเบียบวิธีที่สองของไลปานอฟ ทฤษฎีเรขาคณิต  
 ของสมการเชิงอนุพันธ์ในระนาบ  
 Existence theorems, linear and nonlinear differential equations, regular and singular boundary value problems, stability theory of linear and nonlinear systems, Liapunov's second method, geometric theory of differential equations in the plane

- 252575      สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย      3(2-2-5)  
 Partial Differential Equations  
 ปัญหา柯西สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงเส้นอันดับสอง คุณสมบัติของผลเฉลยสำหรับสมการเชิงวงรี เชิงพาราโบลาและเชิงไฮเพอร์โบลา การมีจริงของผลเฉลยสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี รูปแบบของฟูรีเยร์และการแปลงลาปลาซ ทฤษฎีศักย์ ฟังก์ชันของกรีน สมการอินทิกรัล ปริภูมิโซโบเลฟ และการแจกแจงชวาร์ซ
- The Cauchy problem for partial differential equations, classification of second order linear partial differential equations, properties of solutions for elliptic, parabolic and hyperbolic equations, existence of solutions for elliptic partial differential equations, topics from Fourier and Laplace transforms, potential theory, Green's functions, integral equations, Sobolev spaces and Schwartz distributions
- 252576      การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์      3(2-2-5)  
 Mathematical Modeling  
 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ แบบจำลองเชิงกราฟ กระบวนการจำลอง การจำลองโดยใช้ข้อมูล การปรับแบบจำลอง แบบจำลองที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์ แบบจำลองที่ใช้สมการผลต่าง
- Fundamental concept of Mathematical modeling, graphical modeling, process of modeling, modeling using data, adjusting the model, model using differential equations and model using difference equations
- 252577      พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์      3(2-2-5)  
 Applied Linear Algebra  
 เมทริกซ์และระบบพีชคณิตเชิงเส้น ผลคูณภายในและนอร์ม การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด การตั้งฉาก สมดุล ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ ระบบเชิงพลวัตเชิงเส้น ระบบเชิงเส้นแบบทำซ้ำ
- Matrices and linear algebraic systems, inner products and norms, minimization and least squares approximation, orthogonality, equilibrium, eigenvalues and eigenvectors, linear dynamical systems, iteration of linear systems
- 252578      แคลคูลัสของการแปรผัน      3(2-2-5)  
 Calculus of Variations  
 การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันไม่ทราบค่า  $n$  ฟังก์ชัน การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหลายตัวแปร วิธีตรงในปัญหาการแปรผัน ได้แก่ วิธีผลต่างสี่เหลี่ยมของออยเลอร์ วิธีริทซ์ และวิธีแคนโทโรวิช
- The variation of functional depending on function of one variable, the variation of functional depending on  $n$  unknown functions, the variation of functional depending on function of several variables, direct method in variational problems such as Euler's finite difference method, Ritz method and Kantorovich method

- 252579 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(2-2-5)  
 Numerical Analysis  
 ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ผลต่างอันดับและการประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์และการหาผลบวกของอนุกรม และ ระเบียบวิธีขั้นประกอบจำกัด
- Numerical solution of linear systems, numerical solution of non-linear equations, numerical solution of ordinary equations, numerical solution of partial differential equations, finite differences and applications to interpolation, differentiation, integration and summation of series and finite element method
- 252580 สัมมนา 1 1(0-2-1)  
 Seminar 1  
 การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการทางคณิตศาสตร์ที่กำลังอยู่ในความสนใจ
- Practice how to search, read, critical thinking and give oral presentation of research or article of current interest in mathematics
- 252581 สัมมนา 2 1(0-2-1)  
 Seminar 2  
 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือเชิงประยุกต์ในภาพรวม เพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ
- Presentation and discussion on some interesting research topics in the aspect of literature reviews
- 252582 หัวข้อพิเศษพีชคณิต 3(2-2-5)  
 Special Topics in Algebra  
 เรื่องทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
- Special issues in Algebra leading to interested research topics
- 252583 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5)  
 Special Topics in Analysis  
 เรื่องทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัยต่อไป
- Special issues in Analysis leading to interested research topics



- 252585 หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์การคณนา 3(2-2-5)  
 Special Topics in Computational Mathematics  
 เรื่องทางคณิตศาสตร์การคณนาที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย  
 Special issues in Computational Mathematics leading to interested research topics
- 252586 หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5)  
 Special Topics in Applied Mathematics  
 เรื่องทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย  
 Special issues in Applied Mathematics leading to interested research topics
- 252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต  
 Thesis 1, Type A 2  
 การค้นคว้าในฐานข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ๆ การติดตามงานวิจัย  
 ที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจ รายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำ  
 วิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  
 Literature review in different data bases, which will generate new  
 idea/concepts, following works relating to the interested topics, summary report of the  
 literature search and progress report to present to the committee of this program
- 252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต  
 Thesis 2, Type A 2  
 การดำเนินงานวิจัย การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ การอภิปรายความรู้ที่ได้กับ  
 ผู้เชี่ยวชาญ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะ  
 กรรมการบริหารหลักสูตร  
 Conducting research, establishment of novel mathematical knowledge and  
 discussion with the related experts, thesis proposal defense, summary report of the novel  
 knowledge and progress report to present to the committee of this program
- 252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต  
 Thesis 3, Type A 2  
 การนำเสนองานวิจัยต่อที่ประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ หรือการส่งผลงานวิจัยเพื่อ  
 พิจารณาตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการทางคณิตศาสตร์ การเขียนวิทยานิพนธ์และการสอบวิทยานิพนธ์ผ่าน  
 และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มเรียบร้อย  
 Oral presentation in academic meeting or conference or article publication in  
 the mathematical journal, thesis writing and thesis defense



### ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น **กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา**  
252 หมายถึง สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
  2. เลขสามตัวหลัง เป็น **กลุ่มเลขประจำวิชา**
    - 2.1 เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปีที่ควรเรียนรายวิชานี้  
เลข หมายถึง ระดับปริญญาโท 5
    - 2.2 เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมูในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย
      - เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาการวิเคราะห์
      - เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาพีชคณิต
      - เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาเรขาคณิต
      - เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาตรรกศาสตร์
      - เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาความไม่ต่อเนื่อง
      - เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาทอพอโลยี
      - เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
      - เลข 8, 9 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา วิจัย หัวข้อพิเศษและวิทยานิพนธ์
- ตัวเลขตำแหน่งที่สาม หมายถึง ลำดับรายวิชา

### 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	นายชัยวัฒน์ นามนาค	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2536
2	นายมานิชญ์ สิริพิทักษ์เดช	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2531
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มศว. พิษณุโลก	ไทย	2526
3	นางรัตนาพร วงศ์ศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2545

## 3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
1	นายสมยศ พลับเที่ยง	ศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2530		
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	มศว. พิษณุโลก	ไทย	2526		
2	นายชัยวัฒน์ นามนาค	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2536		
3	นายรินทร์ เพชรโรจน์	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
4	นายบุญญา เพียรสุวรรณค์	รองศาสตราจารย์	กศ.ด.	คณิตศาสตร์	มศว.ประสานมิตร	ไทย	2539	6-8	6-8
			กศ.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	ไทย	2520		
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	มศว. พิษณุโลก	ไทย	2517		
5	นายมานิชญ์ สิริพิทักษ์เดช	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2544	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2531		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มศว. พิษณุโลก	ไทย	2526		
6	นายระเบียน วัังคีรี	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัย นเรศวร	ไทย	2550	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	ไทย	2545		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัย นเรศวร	ไทย	2543		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
7	นายวิวรรณ์ วนิชาภิชาติ	รองศาสตราจารย์	กศ.ม.	คณิตศาสตร์	มศว.ประสานมิตร	ไทย	2519	6-8	6-8
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	วิทยาลัยวิชาการศึกษา พิษณุโลก	ไทย	2517		
8	นายกิติ รอดเทศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mathematics	The University of Sheffield	อังกฤษ	2553	6-8	6-8
			ป.บัณฑิต	ทางการสอน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
			วท.บ. เกียรตินิยม อันดับ 1	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
9	นายเกษมสุข อัจฉิตตระกูล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551	6-8	6-8
			ป.บัณฑิต	ทางการสอน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
			วท.บ. เกียรตินิยม อันดับ1	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2545		
10	นายจักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2553	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549		
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2543		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
11	นายชัยรัตน์ มदनาค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Computational and Applied Mathematics	Old Dominion University	USA	2556	6-8	6-8
			M.Sc.	Applied Mathematics	Ohio University	USA	2550		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		
12	นางรัตนาพร วังศิรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2545		
13	นางสาวสุภาพร สุขเสริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2552	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2545		
14	นางสาวสุรีย์พร ชาวแพรงน้อย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547	11	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2542		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		



ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
15	นางสาวโสภิตา ขำรอด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2548	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2539		
16	นางสาวอัญชลีย์ แก้วเจริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
17	นางสาวอุมารินทร์ ปันตบแต่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2540		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
18	นายเอกรัฐ ไทยเลิศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2551	6-8	6-8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2546		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		
19	นางสาวรัชฎา วิริยะพงศ์	อาจารย์	Ph.D.	Mathematics biology and biophysical Chemistry	University of Warwick	England	2552	6-8	6-8
			M.Sc.	Mathematics biology and biophysical Chemistry	University of Warwick	England	2548		
			B.Sc.	Mathematics	University of Warwick	England	2547		
20	นายเอกชัย หลายศิริกุล	อาจารย์	ปร.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2556	6-8	6-8
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552		

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อนามสกุล-	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปี
1	นายสมพงษ์ ธรรมพงษา	ศาสตราจารย์	Ph.D.	Mathematics	University of Illinois at Urbana-Champaign	USA.	2525
			M.Sc.	Mathematics	University of Illinois at Urbana-Champaign	USA	2521
			กศ.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	
2	นายไพโรจน์ สัตยธรรม	ศาสตราจารย์	วศ.ด.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2529
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2519
			ศศ.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย	2516

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์จะต้องเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์บริสุทธิ์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ และมีขอบเขตงานวิจัยที่สามารถทำให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดตามหลักสูตร

##### 5.2 ผลการเรียนรู้

นิสิตมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้ สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ หรือการปฏิบัติในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการเพื่อพัฒนางานวิจัย รวมทั้งเผยแพร่ผลงานและสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ นอกจากนี้ นิสิตมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

##### 5.3 ช่วงเวลา

5.3.1 แผน ก แบบ ก 1 เริ่มลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ภาคต้นของปีการศึกษาที่ 1

5.3.2 แผน ก แบบ ก 2 เริ่มลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ภาคปลายของปีการศึกษาที่ 1

#### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

5.4.1 แผน ก แบบ ก 1 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

5.4.2 แผน ก แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

#### 5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์และชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับงานวิจัยทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ อีกทั้งมีตัวอย่างงานวิจัยให้ศึกษา

#### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำงานวิจัยภายใต้การให้คำปรึกษาจากอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ และประเมินผลรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลาโดยมีคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
- ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ	- มีกิจกรรมนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยในชั้นเรียนสัมมนา เพื่อส่งเสริมให้นิสิตมีภาวะผู้นำทางความคิดกล้าแสดงออก และมีความรับผิดชอบต่อผลงานที่นำเสนอ - มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
- ด้านจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคมและจรรยาบรรณเกี่ยวกับวิชาชีพ
- ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องการแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
3. สามารถแก้ไขปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม ยุติธรรม และชัดเจน โดยคำนึงถึงความรู้สึกของบุคคลอื่น
4. มีภาวะผู้นำในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ได้อย่างเหมาะสม

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรก นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตรงไปตรงมาในระหว่างการสอนหรืองานที่กำหนดให้ทำ ตลอดจนระหว่างการประชุมและวิทยานิพนธ์ และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาของสังคมที่คณิตศาสตร์มีส่วนในการแก้ไข

##### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมในการแก้ปัญหาที่นำเสนอ
2. มีการประเมินในวิชาสัมมนาและวิชาอื่นๆ ในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้องและข้อมูลที่ถูกต้อง
3. ตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตอย่างใกล้ชิดและควบคุมให้เป็นไปตามหลักคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในการทำวิจัย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้
2. สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
3. สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้ในรายวิชาต่างๆ และวิชาสัมมนา จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียน และปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้

1. สอบกลางภาคและปลายภาค
2. รายงานผลการศึกษา
3. การนำเสนอผลงาน
4. การอภิปรายกลุ่มและสัมมนา
5. การนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถนำความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่เกี่ยวข้องทางวิชาการและวิชาชีพได้
2. สามารถพัฒนาแนวคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัย และสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อพัฒนางานวิจัย

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยใหม่อย่างกว้างขวาง ให้นิสิตจัดทำหัวข้อ เรื่อง โครงร่างวิทยานิพนธ์ และวิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง โดยคำแนะนำจากอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการวิจัยทางคณิตศาสตร์
2. การประเมินจากการอภิปรายผลงาน
3. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. สามารถตัดสินใจและแก้ไขปัญหาทางวิชาการและวิชาชีพที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง ตลอดจนมีความรับผิดชอบต่อผลการตัดสินใจ
2. สามารถประเมินและปรับปรุงตนเอง ในการปฏิบัติงานระดับสูงให้มีประสิทธิภาพ
3. สามารถวางแผน ตัดสินใจ ในการดำเนินงาน และแก้ไขปัญหา หรือข้อโต้แย้งต่างๆ โดยใช้กระบวนการกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกร่วมกันคิดในการแก้ปัญหา และแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกัน

## 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และศึกษาค้นคว้า การวิจัย ได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถเผยแพร่ผลงาน และสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในวิชาต่างๆ และสัมมนาที่มีการวิเคราะห์ และส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณชน ที่ประชุมวิชาการ และวารสารวิชาการ

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากงานที่นำเสนอที่มีการใช้คณิตศาสตร์ในการทำวิจัย
2. ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้			ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
252511 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252513 ทฤษฎีเมเชอร์	○				●	○	○	●	○				○	○	
252514 เมเชอร์และทฤษฎีความน่าจะเป็น	○				●	○	○	●	○				○	○	
252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	○	○			●	○	○	●	○				○	○	
252516 การวิเคราะห์ค่าเซต	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252517 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252518 ทฤษฎีการแจกแจง	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252519 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252520 ทฤษฎีตัวแทนของกลุ่มจำกัด	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252521 พีชคณิตเชิงหลายเส้น	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252522 กึ่งกรุปวิซันย	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์	○	○			●	○	○	●	○				○	○	
252524 การวิเคราะห์เมทริกซ์	○				●	○	○	●	○	○			○	○	



รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้			ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
252525 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 1	○				●	○	○	●	○				○	○	
252526 ทฤษฎีกรุปเชิงพีชคณิต	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252527 ทฤษฎีริงและมอดูล	○				●	○	○	●	○				○	○	
252528 ฟิลด์จำกัด	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252529 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง	○				●	○	○	●	○				○	○	
252530 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252531 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252535 การวิเคราะห์ความคิดแบบเป็นทางการ	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252541 การหาค่าเหมาะที่สุดวิชันัย	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252552 คณิตศาสตร์การคณนา	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252553 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252534 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252561 ทอพอโลยี	○	○			●	○	○	●	○				○	○	
252572 วิธีการของคณิตศาสตร์ประยุกต์	○				●	○	○	●	○	○			○	○	
252574 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญขั้นสูง	○				●	○	○	●	○	○			○	○	



## ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

### คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.3 สามารถแก้ไขปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม ยุติธรรม และชัดเจน โดยคำนึงถึงความรู้สึกของบุคคลอื่น
- 1.4 มีภาวะผู้นำในการปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ได้อย่างเหมาะสม

### ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้
- 2.2 สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- 2.3 สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้

### ทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถนำความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่เกี่ยวข้องทางวิชาการและวิชาชีพได้
- 3.2 สามารถพัฒนาแนวคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- 3.3 สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัย และสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อพัฒนางานวิจัย

### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถตัดสินใจและแก้ไขปัญหาทางวิชาการและวิชาชีพที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง ตลอดจนมีความรับผิดชอบต่อผลการตัดสินใจ
- 4.2 สามารถประเมินและปรับปรุงตนเอง ในการปฏิบัติงานระดับสูงให้มีประสิทธิภาพ
- 4.3 สามารถวางแผน ตัดสินใจ ในการดำเนินงาน และแก้ไขปัญหา หรือข้อโต้แย้งต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และศึกษาค้นคว้า การวิจัย ได้อย่างเหมาะสม
- 5.2 สามารถเผยแพร่ผลงาน และสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 มีคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาและคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหารายวิชาและวิธีการที่กำหนดไว้ในแผนการสอนของรายวิชาและ มคอ.3

2.1.2 ในรายวิชาที่มีผู้สอนร่วมมากกว่า 1 คน ผู้สอนร่วมในแต่ละรายวิชาพิจารณาความเหมาะสมของวิธีและเกณฑ์การวัดการประเมินผล การออกและการตรวจข้อสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์และรายละเอียดของแต่ละรายวิชาให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

2.1.3 มีการประเมินการให้คะแนน และระดับชั้นก่อนประกาศให้นิสิตทราบ โดยคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา และคณะกรรมการวิชาการของคณะ

2.1.4 มีการประเมินการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาโดยนิสิต

2.1.5 มีกรรมการอย่างน้อย 4 คนสำหรับการเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

2.2.1 มีการประเมินความรู้ในภาพรวมของนิสิตด้วยข้อสอบมาตรฐานที่เป็นภาษาอังกฤษโดยผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อนำผลคะแนนมาวิเคราะห์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและเป็นข้อมูลในการประกอบการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

2.2.2 มีการติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในหลักสูตรว่าเป็นไปตามแผนการศึกษา และสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.2.3 มีการสอบถามความคิดเห็นจากนิสิตชั้นปีที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอนเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

2.2.4 มีการประเมินหลักสูตรทุกๆ 5 ปี โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้บัณฑิต

2.2.5 มีการติดตามภาวะการปฏิบัติงานทำของบัณฑิตในหลักสูตร

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### หลักสูตร แผน ก แบบ ก 1

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด ไม่เกิน 5 ปีการศึกษา
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
5. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

#### หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด ไม่เกิน 5 ปีการศึกษา
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

3. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
4. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
5. มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้งและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
7. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ โดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะฯ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดการประเมินผลให้ทันสมัย สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนให้ลาศึกษาต่อ ฝึกอบรม เข้าร่วมประชุมสัมมนา ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ
- 1.3 คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยของอาจารย์ เปิดโอกาสและส่งเสริมให้อาจารย์ได้ลาเพื่อทำวิจัยระยะสั้นทั้งในและต่างประเทศเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำวิจัยโดยมีทุนสนับสนุน
- 1.4 มีการแนะนำกิจกรรมและภาระกิจที่ภาควิชาสนับสนุนและขอความร่วมมือให้อาจารย์ใหม่เสียสละเข้าร่วมกิจกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่จะพัฒนาคุณภาพของนิสิตในระดับภาควิชาคณะและมหาวิทยาลัย

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

- 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล
  - 2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ทักษะการจัดการเรียนการสอนและการวัดการประเมินผลให้ทันสมัย สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนให้ลาศึกษาต่อ ฝึกอบรม เข้าร่วมประชุมสัมมนา ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ
  - 2.1.2 ประเมินผลการสอน และการวัดผลการเรียนรู้ของอาจารย์ เพื่อนำมาวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของอาจารย์ผู้สอนแต่ละคนและใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและแผนพัฒนาอาจารย์ในภาควิชา
  - 2.1.3 มีการจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM) ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวัดการประเมินผล การทำวิจัย และจัดอบรมการทำสื่อการเรียนการสอนแบบต่างๆ ระหว่างอาจารย์ภายในภาควิชาหรือเชิญวิทยากรผู้ทรงความรู้ภายนอกในด้านต่างๆ ที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยงานต่างๆ มาบรรยายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในด้านต่างๆ
- 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ
  - 2.2.1 สนับสนุนให้อาจารย์ตั้งกลุ่มวิจัยเพื่อช่วยกันขับเคลื่อนให้อาจารย์ในกลุ่มมีงานวิจัย
  - 2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนหนังสือและตำรา
  - 2.2.3 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาของตนเองมากยิ่งขึ้น
  - 2.2.4 ส่งเสริมให้อาจารย์มีส่วนร่วม/เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

### 1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 กำหนดให้มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา และกรรมการวิชาการประจำคณะ ดำเนินการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

1.2 กำหนดให้มีระบบการบริหารหลักสูตรที่มีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานของหลักสูตรและรายงานต่อคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ ทุกภาคการศึกษา

### 2. บัณฑิต

2.1 หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทุกปีการศึกษา

2.2 มีการรวบรวมผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่อย่างต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา

### 3. นิสิต

3.1 กำหนดระบบการรับนักศึกษา โดยกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่สอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร และมีเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกที่โปร่งใส ชัดเจน

3.2 กรณีที่นักศึกษาที่รับเข้ามามีคุณลักษณะไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร หลักสูตรจะจัดให้มีกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการควบคุม ติดตาม การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และมีการประเมินความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

3.4 จัดตั้งกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตามเกณฑ์กำหนด และให้เป็นไปตามกำหนดของแผนการเรียน ติดตามความก้าวหน้า โดยกำหนดให้จบการศึกษาตามแผนการเรียน

3.5 มีระบบส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตมีการตีพิมพ์ผลงานวิจัย เช่น มีทุนสนับสนุนในการเดินทางไปนำเสนอผลงานทั้งในและต่างประเทศ มีการเชิญ Visiting professor มาให้ความรู้และแนะแนวทางในการทำวิจัย

### 4. อาจารย์

#### 1.4 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้อง มีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด

4.1.2 มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ 1) TOEFL (IBT) 2) IELTS Academic และ 3) ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4.1.3 มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย และมีเงื่อนไขพิเศษกรณีอาจารย์รับเข้าใหม่ที่จบปริญญาเอก อนุโลมให้มีผลงานทางวิชาการ ภายหลังสำเร็จการศึกษาอย่างน้อย 1 ชิ้น ภายใน 2 ปี หรือ 2 ชิ้นภายใน 4 ปี หรือ 3 ชิ้น ภายใน 5 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

#### 4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผลและพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษาของนิสิต และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 4.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

มีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

#### 4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษที่มีคุณภาพดี เพื่อมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 หลักสูตรมีระบบการ ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ

5.2 หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมีระบบการทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นทีมระหว่างอาจารย์อาวุโสและอาจารย์ใหม่

5.3 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้

5.4 หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

5.5 หลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

5.5.1 ผู้สอน จัดทำและส่ง มคอ.3 4 5 6 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ตามกรอบเวลาที่กำหนด

5.5.2 ภาควิชารายงานการจัดส่ง มคอ.3 4 5 6 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ และที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ และรายงานต่อมหาวิทยาลัยต่อไป

5.5.3 คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุไว้รายวิชาวิทยานิพนธ์



## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 หลักสูตรมีการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อหลักสูตรจากทั้งอาจารย์และนิสิตทุกปีการศึกษา

6.2 หลักสูตรมีการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา

6.3 หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากทั้งอาจารย์และนิสิต เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

### 7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2559	2560	2561
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบ 4. และ มคอ 3. ทุกรายวิชา	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ 30 ภายใน 6. และ มคอ 5. วัน หลัง สิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 60 ภายใน 7. วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ 3. 25 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 4. และ มคอของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. ปีที่แล้ว 7		x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียน การสอน	x	x	x
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ หนึ่งครั้ง	x	x	x
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0		x	x

### เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตาม หลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

### 7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูก ควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร/สาขาวิชา	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของผลงานจากวิทยานิพนธ์ที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับนานาชาติ	ร้อยละ 50
2	ร้อยละของวิทยานิพนธ์ที่เป็นภาษาอังกฤษ	ร้อยละ 100
3	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรมและ จริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0
4	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน	ไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0

### 7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัว บ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษาของ หลักสูตร	ร้อยละ 50

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบหรือการปฏิบัติงานกลุ่ม

1.1.2 มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน

1.1.3 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาเพื่อดูแลกำกับติดตามการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์แต่ละท่านให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตรที่กำหนด ซึ่งคณะกรรมการจะวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะพัฒนาอาจารย์ผู้สอนต่อไป

1.1.4 มีการประชุมคณาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถ่ายทอด หรือแลกเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนระหว่างอาจารย์หรือขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

มหาวิทยาลัยให้นิสิตได้ประเมินการสอนของอาจารย์ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา ทุกภาคการศึกษา โดยมีการประเมินผ่านเว็บไซต์มหาวิทยาลัย ในส่วนของคณะได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินของภาควิชา เพื่อประเมินการสอนของอาจารย์ โดยการวิเคราะห์จากแบบประเมินของนิสิต เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะพัฒนาอาจารย์ผู้สอนต่อไป

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวมทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 2.1 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตปีสุดท้าย

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ชั้นปีที่ 2 โดยดูภาพรวมจากผลงานวิทยานิพนธ์ ว่าได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับใด กอปรกับ การประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์จากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

#### 2.2 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตที่สำเร็จการศึกษา

โครงการประเมินหลักสูตร กระทำเมื่อนิสิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วและกลับมาในวันพระราชทานปริญญาบัตร ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลหลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วว่าได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับตามหลักสูตรไปใช้ในการประกอบอาชีพมากน้อยเพียงใด

#### 2.3 ประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตหรือกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

2.4 ประเมินโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกจากมหาวิทยาลัยของรัฐมาให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และการประเมินผลการดำเนินการของหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนำผลการประเมินโดยกลุ่มบุคคลข้างต้นมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชาและคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันจัดเตรียมข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตรและประเมินผลการดำเนินงานในเบื้องต้น เพื่อประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 ท่าน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งข้อมูลจาก มคอ.5 และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา มีการนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินงานเสนอต่อกรรมการวิชาการประจำภาควิชา และสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอต่อหัวหน้าภาควิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะดำเนินการจัดทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

**ภาคผนวก**

- เอกสารแนบหมายเลข 1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับ  
บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559
- เอกสารแนบหมายเลข 2 ผลงานทางวิชาการวิจัย
- เอกสารแนบหมายเลข 3 ตารางเปรียบเทียบสาระในการปรับปรุง
- เอกสารแนบหมายเลข 4 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรและสรุปผล  
การวิพากษ์หลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 5 ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์การเทียบ  
โอนหน่วยกิต ระดับบัณฑิตศึกษา