



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
5.1 ภาษาที่ใช้	1
5.2 การรับเข้าศึกษา	1
5.3 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	2
5.4 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	2
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
8. สถานที่จัดการเรียนการสอน	2
9. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
9.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน ของประเทศ และตามพันธกิจหลักของสถาบันที่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสถาบัน อุดมศึกษา	3
9.2 ความเสี่ยงและผลกระทบจากภายนอก อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นโยบาย และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในบริบทโลกและประเทศ	6
9.3 ความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญาการศึกษาของสถาบัน	7
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	8
1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	8
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	8
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	8
2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร และการกำกับดูแลหลักสูตร	10

	หน้า
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	14
1. ระบบการจัดการศึกษา	14
2. การดำเนินการหลักสูตร	14
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	17
3.1 หลักสูตร	17
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	17
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	17
3.1.3 รายวิชาในหมวดต่าง ๆ	18
3.1.4 แผนการศึกษา	22
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	24
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	38
3.2 ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์	39
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	39
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	40
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล	44
1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	44
2. กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน	48
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา	51
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	57
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	57
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	57
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	58

	หน้า
หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร	60
1. ผลลัพธ์การเรียนรู้	60
2. นิสิต	60
3. อาจารย์	62
4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	64
5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	64
6. ผลผลิต/ผลลัพธ์	65
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท)	67
หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	71
1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน	71
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	72
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	72
4. การนำผลการประเมินไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	73
ภาคผนวก	75
เอกสารแนบหมายเลข 1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	76
เอกสารแนบหมายเลข 2 ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง	81
เอกสารแนบหมายเลข 3 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	109
เอกสารแนบหมายเลข 4 สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร	113
เอกสารแนบหมายเลข 5 ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	122
เอกสารแนบหมายเลข 6 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	155
เอกสารแนบหมายเลข 7 ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบันและกลุ่มผู้เรียนในอนาคตที่ต้องการเข้าเรียน ในหลักสูตรการศึกษา	172

	หน้า
เอกสารแนบหมายเลข 8 การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจมีผลกระทบต่อการบริหาร หลักสูตร และแผนการบริหารความเสี่ยง	184
เอกสารแนบหมายเลข 9 การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ หลักสูตร	187
เอกสารแนบหมายเลข 10 เอกสารอื่น ๆ	190

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Mathematics)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (คณิตศาสตร์)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : M.S. (Mathematics)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแผน 1 ว. 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.2 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.3 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.4 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- 6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2569 เป็นต้นไป
- 6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
- 6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้
 - คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 5/2568 เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2568
 - คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 6/2568 เมื่อวันที่
11 มิถุนายน 2568
 - สภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 7/2568 เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2568
 - สภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 338 (8/2568) เมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2568

7. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 7.1 สายงานด้านวิชาการและการศึกษา เช่น อาจารย์ในสถาบันการศึกษา นักวิจัย
- 7.2 สายงานด้านวิทยาการข้อมูล เช่น นักวิเคราะห์ข้อมูล
- 7.3 สายงานด้านหน่วยงานรัฐบาล เช่น นักวิเคราะห์นโยบาย
- 7.4 สายงานอิสระ เช่น ที่ปรึกษาด้านคณิตศาสตร์
- 7.5 อาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

9. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

9.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของ ประเทศ และตามพันธกิจหลักของสถาบันที่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทย ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง” ภายในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน การพัฒนาประเทศในช่วง ระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติจะมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่าง การพัฒนาความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในรูปแบบ “ประชารัฐ” โดยประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ได้แก่ ด้านความมั่นคง ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ด้านการพัฒนาและ เสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ด้านการสร้างการ เติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหาร จัดการภาครัฐ ซึ่งหนึ่งในยุทธศาสตร์ที่สำคัญและเป็นรากฐานในการพัฒนาด้านอื่น ๆ ก็คือ ยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนาคนในทุกมิติและใน ทุกช่วงวัยให้เป็นคนดีเก่ง และมีคุณภาพ มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีพัฒนาการที่รอบด้านและ มีสุขภาวะที่ดีในทุกช่วงวัย มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น มัธยัสถ์ อดออม โอบอ้อมอารี มี วินัย รักษาศีลธรรม และเป็นพลเมืองดีของชาติ มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มี ทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่สาม และอนุรักษ์ภาษาท้องถิ่น มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนา ตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นวัตกรรม นักคิด ผู้ประกอบการ เกษตรกร ยุคใหม่ และอื่น ๆ โดยมีสัมมาชีพตามความถนัดของตนเอง

การพัฒนาประเทศไทยนับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 เป็นต้น มา ได้ส่งผลให้ประเทศไทยมีการพัฒนาขึ้นในทุกมิติ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน กับอัตราในช่วงเวลาเกือบ 6 ทศวรรษที่ผ่านมา ยังถือว่าอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าศักยภาพ นอกจากนี้ ยังมีประเด็นที่โครงสร้างเศรษฐกิจ ไทยยังไม่สามารถขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ขาดการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพิ่ม ประสิทธิภาพในภาคบริการและภาคเกษตร โครงสร้างประชากรที่เข้าสู่สังคมสูงวัย แรงงานไทยยังมีปัญหา เรื่องคุณภาพและสมรรถนะที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการในการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศรวมถึง ผลกระทบต่าง ๆ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่คาดว่าจะมีความรุนแรงมากขึ้น เป็นต้น แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จึงก่อให้เกิดความท้าทายต่อการพัฒนาประเทศในหลายมิติ อาทิ ความท้าทายด้าน การจ้างงานและอาชีพ สาขาการผลิตและการบริการใหม่ ๆ ความท้าทายด้านการเคลื่อนย้ายอย่างเสรีและ รวดเร็วของผู้คน เงินทุน ข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ เทคโนโลยี การเกิดขึ้นของโรคระบาด สิ่งเหล่านี้หาก ประเทศไม่มีมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและรองรับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ก็อาจนำไปสู่ ปัญหาความเหลื่อมล้ำที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นได้ เนื่องจากทุกมิติของการพัฒนามีความเกี่ยวข้องซึ่งกัน

และกัน ประเทศไทยจึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีความรู้ มีสมรรถนะที่สูง และมีทักษะที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ สามารถรู้เท่าทันและปรับตัวให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข มีอาชีพที่มั่นคง ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ด้วยมาตรฐานที่สูงขึ้น ดังนั้น ประเทศไทยจึงยังมีปัจจัยที่ท้าทายสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะศักยภาพและคุณภาพของประชากรไทยทุกช่วงวัย

การพิจารณาแนวทางการพัฒนาประเทศในช่วงเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 จำเป็นที่จะต้องอาศัยความเข้าใจในบริบทสถานการณ์การพัฒนาประเทศ ซึ่งเป็นเงื่อนไขอันสำคัญในการรับมือกับสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีความผันแปรสูงและเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาและสามารถเป็นได้ทั้งโอกาสที่ช่วยเสริมสร้างประโยชน์หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์วิกฤติที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ینگเป็นแรงกระตุ้นให้ประเทศไทยต้องเร่งดำเนินการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายโดยเร็ว ภายใต้การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยหนึ่งในบริบทสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) นี้ ก็คือ บริบทการพัฒนาประเทศในมิติด้านสังคมและทรัพยากรมนุษย์ ทั้งนี้ ประเด็นด้านการพัฒนาทุนทรัพยากรมนุษย์เชิงคุณภาพเป็นความท้าทายที่สำคัญของไทยเสมอมา โดยเป้าหมายการพัฒนา ตั้งเป้าไว้ว่า ประเทศไทยจะมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต มุ่งตอบสนองเป้าหมายหลักของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 จำนวน 2 เป้าหมาย ได้แก่ เป้าหมายที่ 1) การพัฒนาคน สำหรับโลกยุคใหม่ โดยคนทุกช่วงวัยได้รับการพัฒนาในทุกมิติ การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงสอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต สามารถสร้างงานอนาคต และสร้างผู้ประกอบการอัจฉริยะที่มีความสามารถในการสร้างและใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม และ เป้าหมายที่ 2) การมุ่งสู่สังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม ด้วยการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทั้งการพัฒนาระบบนิเวศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และพัฒนาทางเลือกในการเข้าถึงการเรียนรู้สำหรับผู้ที่ไม่สามารถเรียนในระบบการศึกษาปกติ

สำหรับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564 – 2570 นั้น 2 ใน 3 ยุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศ ได้แก่ 1) พัฒนาศักยภาพคนโดยมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้และทักษะพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงสู่อนาคต พร้อมยกระดับคุณภาพการศึกษาและสมรรถนะของกำลังคนให้ตอบสนองทิศทางการพัฒนาประเทศผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบสะสมประสบการณ์ และการบูรณาการกับการทำงาน ตลอดจนเสริมสร้างบุคลากรคุณภาพสูงของสถาบันอุดมศึกษาให้มีความเป็นมืออาชีพ ออกไปแสวงหาองค์ความรู้ทางวิชาการใหม่ ๆ ให้เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ และ 2) พัฒนาระบบนิเวศที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์องค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ผ่านหน่วยวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาที่มีมาตรฐาน และผลักดันให้เกิดวิจัยขั้นพื้นฐาน ค้นพบองค์ความรู้ และการผลิตเทคโนโลยีแห่งอนาคต ตามอัตลักษณ์ และศักยภาพของแต่ละสถาบัน เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการวิจัยที่ยั่งยืนในระบบอุดมศึกษา รวมถึงผลักดันให้เกิดความร่วมมือการวิจัยกับ

ภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งรัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อระดมทรัพยากรและความเชี่ยวชาญ ถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ ยังพัฒนาทักษะการวิจัย ให้แก่บัณฑิตและนักวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษาระดับหลังปริญญาเอก (Postdoctoral Research) และการพัฒนาทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ ซึ่งจะดำเนินการควบคู่ไปกับการลดข้อจำกัดและอุปสรรคอันมีผลต่อการวิจัย การจัดสรรเงินอุดหนุนและการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

ตามกฎกระทรวง การจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2567 มหาวิทยาลัยนเรศวรได้รับการจัดกลุ่ม เป็น กลุ่มที่ 1 นั่นคือ กลุ่มพัฒนาการวิจัยระดับแนวหน้าของโลก ซึ่งมุ่งเน้นการวิจัยขั้นสูง การผลิตนักวิจัย การสร้างองค์ความรู้ ทฤษฎี ข้อค้นพบใหม่ ๆ และสร้างนวัตกรรมที่มีมูลค่าสูงทางเศรษฐกิจและคุณค่าสูงทางสังคม นอกจากนี้ ยังส่งเสริมให้มีการตีพิมพ์ผลงานวิจัย/บทความวิชาการในวารสารที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

จากความสำเร็จของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนพัฒนาประเทศจากหน่วยงานต่าง ๆ ข้างต้น และด้วยการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันในหลายมิติอย่างก้าวกระโดด การบูรณาการศาสตร์ที่เป็นรากฐานขององค์ความรู้ต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะองค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ขั้นสูง ที่มีความสำคัญในการนำไปต่อยอดการพัฒนาผลงานวิจัยในหลายหลายสาขา ทั้งการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจสถานการณ์ในบริบทต่าง ๆ การพัฒนาอัลกอริทึมอย่างลุ่มลึกเพื่อตอบโจทย์หรือประเด็นต่าง ๆ รวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของข้อมูลขนาดใหญ่ที่กำลังเป็นที่ต้องการของสังคมผู้ประกอบการ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร พ.ศ. 2569 ขึ้น เพื่อมีเป้าประสงค์ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้ตอบโจทย์ตลาดแรงงานและโลกในปัจจุบันมากขึ้น โดยหลักสูตรมีความประสงค์ที่จะสร้างบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับบริบทต่าง ๆ ได้ อีกทั้งประสงค์ที่จะสร้างบัณฑิตให้มีความสามารถผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของวงการวิชาการทางคณิตศาสตร์ทั้งภายในประเทศและสากล ซึ่งทางหลักสูตรยังคงรายวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและจำเป็นไว้เพราะหลักสูตรยังคงเชื่อว่ารายวิชาพื้นฐานเหล่านี้จะเป็นรากฐานที่สำคัญและจำเป็นยิ่งในการต่อยอดและบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ต่อไป นอกจากนี้ทางหลักสูตรได้เพิ่มรายวิชาเลือกใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence (AI)) เข้ามาให้นิสิตได้มีโอกาสเลือกเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพตนเองให้เท่าทัน และมีความทันสมัยต่อตลาดแรงงานและสังคมผู้ประกอบการในปัจจุบัน

9.2 ความเสี่ยงและผลกระทบจากภายนอก อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นโยบาย และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในบริบทโลกและประเทศ

ในบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นโยบายของภาครัฐ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีบทบาทสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ต้องตอบสนองต่อความต้องการในยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทสูงขึ้นเรื่อย ๆ หนึ่งในความเสี่ยงสำคัญที่สุดคืออัตราการพัฒนาของเทคโนโลยีที่รวดเร็วเกินกว่าที่หลักสูตรจะสามารถตามทันได้ หากไม่มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing) และ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานและทักษะที่จำเป็นในตลาดแรงงาน ทำให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่ไม่ทันสมัยอาจไม่สามารถแข่งขันในตลาดแรงงานได้ รวมไปถึงความสามารถในการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และการเชื่อมโยงข้อมูลผ่าน Internet of Things (IoT) ยังคงสร้างความต้องการด้านทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์ที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ นโยบายของภาครัฐ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะแรงงานในสาย STEM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมที่เข้าสู่ยุคดิจิทัล หากหลักสูตรการศึกษายังเน้นเฉพาะทฤษฎีและไม่ได้เชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริง หลักสูตรนั้นอาจจะไม่ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศและตลาดโลก อีกทั้งการแข่งขันในระดับภูมิภาคและระดับโลก เช่น การเปิดเสรีทางเศรษฐกิจใน AEC (ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน) ยังผลักดันให้เกิดการแข่งขันด้านการศึกษาและแรงงานที่สูงขึ้น นอกจากนี้เทคโนโลยีและนโยบายของภาครัฐแล้ว บริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น วิกฤตสิ่งแวดล้อมและโรคระบาดระดับโลก ได้สร้างความเสี่ยงใหม่ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาในด้านหนึ่ง สถานการณ์เช่นนี้ได้เร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบการเรียนการสอนสู่รูปแบบออนไลน์และการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลมากขึ้น ขณะเดียวกันก็สร้างความเหลื่อมล้ำทางการเข้าถึงเทคโนโลยีระหว่างผู้เรียนในกลุ่มที่แตกต่างกัน

การที่บัณฑิตที่จบการศึกษาไปจะมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์อย่างเดียวนั้น จึงมีอาจเพียงพอต่อความต้องการของตลาดแรงงานในประเทศหรือตลาดแรงงานโลกอีกต่อไป ทางหลักสูตรจึงมีความจำเป็นที่จะพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้มีการบูรณาการและทันสมัยมากขึ้น โดยหลักสูตรได้เปิดวิชาเลือกที่มีความหลากหลายมากขึ้น เพิ่มกลุ่มรายวิชาวิทยาการข้อมูล เพื่อให้ทันต่อโลกในยุคดิจิทัลที่เปี่ยมไปด้วยข้อมูลมหาศาล และเพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้และสามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรากฐานสำคัญไปประยุกต์ใช้จริงในสถานการณ์ที่หลากหลายขึ้น ซึ่งทางหลักสูตรมีรายวิชาที่เป็นทั้งรายวิชาพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้สำหรับการต่อยอดองค์ความรู้และรายวิชาที่เน้นการประยุกต์กับศาสตร์ด้านอื่น ๆ มากขึ้น ทั้งนี้ ก็เพื่อให้มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกที่ส่งผลกระทบต่อทั้งประเทศไทยและโลกในยุคปัจจุบัน

9.3 ความเกี่ยวข้องกับ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญาการศึกษาของสถาบัน

9.3.1 ความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์มหาวิทยาลัยนเรศวร คือ “มหาวิทยาลัยเพื่อสังคมของผู้ประกอบการ”

ความสอดคล้อง : หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ทั้งทางทฤษฎีและการนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ ในองค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชนรวมทั้งผู้ประกอบการ เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคลากรในด้านนี้และจะได้เป็นประโยชน์กับองค์กรนั้น ๆ ต่อไป

9.3.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจ

พันธกิจมหาวิทยาลัยนเรศวร 1. การผลิตบัณฑิต 2. การวิจัย 3. การบริการวิชาการ 4. การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม 5. การบริหารจัดการองค์กร

ความสอดคล้อง : หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความสามารถในการผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในทั้งระดับชาติและนานาชาติได้ ด้วยความรับผิดชอบในหน้าที่ ตลอดจนการมีจรรยาบรรณที่ดีในการผลิตผลงานวิจัย ทั้งนี้เพื่อบัณฑิตจะได้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาองค์กรและประเทศชาติต่อไป

9.3.3 ความเกี่ยวข้องกับปรัชญาการศึกษาของสถาบัน

ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร คือ “การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้ พ้นจากอวิชชา (ความไม่รู้) มีความเข้มแข็งทางกายและใจ มีคุณธรรมจริยธรรม มีสำนึกสาธารณะ ภูมิใจในชาติและโอรับความหลากหลาย และเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อประเทศและต่อโลก”

ความสอดคล้อง : หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ทั้งทางทฤษฎีและการนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์ต่าง ๆ โดยยึดหลักการมีคุณธรรมและจริยธรรมที่ดี มีจิตสาธารณะ เป็นบุคคลที่มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง สังคม ประเทศชาติและโลกต่อไป

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่ผสมผสานบูรณาการองค์ความรู้ฐานรากคณิตศาสตร์กับแนวทางการประยุกต์สมัยใหม่โดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ขั้นสูงผ่านกระบวนการวิจัยที่สอดคล้องกับคุณธรรม จริยธรรม นำไปสู่ความเจริญงอกงามของการศึกษาคณิตศาสตร์ให้เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและนานาชาติ

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 1) มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีทั้งทางทฤษฎี และการนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์อื่น ๆ
- 2) มีความสามารถในการต่อยอดองค์ความรู้ที่มีไปสู่การผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในวงการคณิตศาสตร์
- 3) มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ
- 4) มีความสามารถในการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนหรือเพื่อวิเคราะห์ผลงานได้
- 5) มีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ทั้งในด้านการเขียนและการนำเสนอด้วยวาจา
- 6) มีคุณธรรม และจริยธรรมต่อตนเองและผู้อื่น มีความรับผิดชอบในหน้าที่และสังคม ตลอดจนมีจรรยาบรรณทางด้านการทำวิจัยและเผยแพร่ผลงาน
- 7) มีทัศนคติเชิงบวกต่อการศึกษา เพื่อร่วมงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

หลักสูตรได้มีการเชื่อมโยงการได้มาซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับแผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย ตลอดจนรวบรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร ทั้ง 5 กลุ่ม อันได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน อาจารย์ผู้สอนและนิสิตในอนาคต (รายละเอียดในเอกสารแนบหมายเลข 7) นำมาวิเคราะห์หาคำสำคัญต่าง ๆ จากความต้องการของทั้ง 5 กลุ่ม และสังเคราะห์ออกมาเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) รวมทั้งหมด 7 ผลลัพธ์การเรียนรู้ ได้แก่

PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์

PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์

PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น

PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง

PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย

PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน

ตารางแสดงความสัมพันธ์ของ PLOs กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม มคอ.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes - PLOs)	Domain of Learning (Bloom's Taxonomy)	ระดับการ วัดผลการ เรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy	ความ สอดคล้องกับ ผลลัพธ์การ เรียนรู้ตาม เกณฑ์ มคอ.
PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (SSLO)	Cognitive Domain	Applying	ความรู้ (K)
PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ (SSLO)	Cognitive Domain	Analysing	ความรู้ (K)
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์ (SSLO)	Cognitive Domain	Creating	ความรู้ (K)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes - PLOs)	Domain of Learning (Bloom's Taxonomy)	ระดับการวัดผลการเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy	ความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเกณฑ์ มคอ.
PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น (SSLO)	Psychomotor Domain	Precision	ทักษะ (S)
PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติและเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง (SSLO)	Psychomotor Domain	Precision	ทักษะ (S)
PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย (GLO)	Affective Domain	Internalizing	จริยธรรม (E)
PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน (GLO)	Affective Domain	Internalizing	ลักษณะบุคคล (Ch)

เกณฑ์ มคอ. : ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (K, S, E, Ch)

2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการกำกับดูแลหลักสูตร

หลักสูตรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความทันสมัยในโลกปัจจุบันที่มีการนำความรู้พื้นฐานไปประยุกต์ใช้จำนวนมากในหลากหลายสาขาเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงการรวบรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและนำมาวิเคราะห์

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
หลักสูตร		
ความทันสมัยได้ตามมาตรฐานสากล	- ทบทวนหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอเพื่อพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานและสถานประกอบการทั้งในภาครัฐและเอกชน - จัดให้มีการประเมินคุณภาพ	- แผนการเรียนรู้ของรายวิชา และผลการเรียนรู้ของรายวิชา - ผลการสำรวจภาวะการทำงานทำของบัณฑิตในแต่ละปีการศึกษา

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
	การศึกษาระดับหลักสูตรตาม เกณฑ์ AUN-QA ในทุก ๆ ปี	- รายงานผลการประเมิน หลักสูตร - ผลการประเมินคุณภาพ การศึกษาระดับหลักสูตร
การเรียนการสอนและการทำวิจัย		
1. การจัดการเรียนการสอน การวัด และการประเมินผลให้ผู้เรียน บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) 2. การทำวิจัย/วิทยานิพนธ์มีความ ทันสมัยและสอดคล้องกับเกณฑ์ การสำเร็จการศึกษา	- จัดการเรียนการสอนในรูปแบบ active learning - ทุกรายวิชาออกข้อสอบให้ สอดคล้องกับ PLOs เพื่อให้ สามารถประเมินการบรรลุ YLOs และ PLOs - จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้า หรือปัญหาในการศึกษาทุกภาค การศึกษา - ส่งเสริมการนำเสนอผลงานวิจัย ในงานประชุมวิชาการ - ส่งเสริมการทำวิจัยที่มีคุณภาพใน ระดับชาติหรือนานาชาติ โดยการ จัดกิจกรรมเชิญผู้เชี่ยวชาญ ชาวต่างชาติและสร้างความ ร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงาน ภายนอก	- แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาและผลการเรียนรู้ รายวิชา - แบบทดสอบและเกณฑ์การ ประเมิน - การรายงานความก้าวหน้า การทำวิทยานิพนธ์ของ นิสิตในทศวรรษการศึกษา - ทูลสนับสนุนการไป นำเสนอผลงานวิจัยในงาน ประชุมวิชาการ - จำนวนผลงานวิจัยที่มี คุณภาพอยู่ในฐานข้อมูล ระดับชาติหรือนานาชาติ - การเชิญผู้เชี่ยวชาญชาว ต่างชาติ และจำนวน เครือข่ายความร่วมมือกับ หน่วยงานภายนอก
คณาจารย์		
การผลิตผลงานวิจัยของคณาจารย์ มีความทันสมัย ได้มาตรฐานสากล และสอดคล้องตามเกณฑ์การเป็น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ อาจารย์ประจำหลักสูตร	- สนับสนุนงบประมาณให้ คณาจารย์ได้เข้าร่วมอบรม/ สัมมนา/นำเสนอเผยแพร่ ผลงานทางวิชาการ และ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ทาง วิชาการกับนักวิชาการทั้งในและ ต่างประเทศ	- จำนวนคณาจารย์ ที่ได้รับการสนับสนุน งบประมาณในการเข้าร่วม อบรม/สัมมนา/นำเสนอ เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ทางวิชาการ

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
	<ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนทุนวิจัยเพื่อส่งเสริมการผลิตผลงานทางวิชาการพร้อมกับการได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมจากทางคณะที่มีทุนวิจัยให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร - ประชาสัมพันธ์แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุนในการผลิตและการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ 	<ul style="list-style-type: none"> - กับนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ - จำนวนผลงานทางวิชาการที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ - จำนวนช่องทางและรูปแบบการประชาสัมพันธ์ทุนของหน่วยงานภายในและภายนอกให้คณาจารย์ในหลักสูตร - จำนวนคณาจารย์ที่ได้รับทุนอุดหนุนการผลิตผลงานทางวิชาการทั้งจากแหล่งทุนภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย - อัตราการคงอยู่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร
นิสิต		
<p>ศักยภาพทางวิชาการและการวิจัยให้สอดคล้องตามแผนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้าหรือปัญหาในการศึกษาทุกภาคการศึกษา - อบรมจริยธรรมการวิจัย การเขียนผลงานวิจัย และการเลือกวารสารทางวิชาการเพื่อการตีพิมพ์ที่อยู่ในฐานข้อมูลตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา - สนับสนุนงบประมาณให้นิสิตได้เข้าร่วมอบรม/สัมมนา/นำเสนอเผยแพร่ผลงานทาง 	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนนิสิตที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการเข้าร่วมอบรม/สัมมนา/นำเสนอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาการกับนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ - จำนวนผลงานทางวิชาการที่นิสิตได้รับการสนับสนุน

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
	วิชาการ และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ทางวิชาการ กับนักวิชาการทั้งในและ ต่างประเทศ	งบประมาณในการนำเสนอ เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และสอดคล้องกับเกณฑ์การ สำเร็จการศึกษา
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้		
ความจำเป็นและเพียงพอของสิ่ง สนับสนุนการเรียนรู้สำหรับนิสิต ระดับบัณฑิตศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีห้องศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเองระดับบัณฑิตศึกษาสำหรับ นิสิตตลอดหลักสูตรพร้อม อุปกรณ์จำเป็นสำหรับการ ผลิตผลงานทางวิชาการ - สนับสนุนระบบการสืบค้นข้อมูล E-Book และ E-Journal เพื่อให้ผู้สอนหรือนิสิตสามารถ สืบค้นข้อมูลได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลการสำรวจความต้องการ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ - ผลการประเมินความพึง พอใจต่อสิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 ระบบการจัดการศึกษาในระบบอื่น

ไม่มี

1.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน



แบบชั้นเรียน



แบบผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ



อื่น ๆ (ระบุ)

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

2.1.1 กรณีระบบทวิภาค



วัน - เวลาราชการปกติ

วัน - เวลาราชการปกติ (สำหรับหลักสูตร แผน 1 ว. 2)

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม



นอกวัน - เวลาราชการปกติ

2.1.2 กรณีระบบการจัดการศึกษาในระบบอื่น

ไม่มี

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 หลักสูตรแผน 1 ว. 2

1. มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 15
2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในวุฒิมหาบัณฑิต วท.บ. หรือ คบ. หรือ กศ.บ. หรือ ศษ.บ. ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รับรอง
3. กรณีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่กำหนดข้างต้น ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการบริหารหลักสูตร
4. กรณีผู้สมัครเป็นชาวต่างชาติ ต้องสามารถสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษได้

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1. ปัญหาการปรับตัวที่เปลี่ยนจากการเรียนในระดับปริญญาตรีเป็นระดับปริญญาโท
2. ปัญหาระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนิสิตที่แตกต่างกัน
3. ปัญหาด้านการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษในห้องเรียนและการสอบภาษาอังกฤษให้ได้คะแนนผ่านตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย

2.4 กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการปรับตัวจากการเรียนในระดับปริญญาตรีมาเป็นระดับปริญญาโท โดยทางภาควิชาจะจัดให้มีการติดตามดูแลโดยอาจารย์ที่ปรึกษา
2. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาค้นหาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ภาควิชามีโครงการปรับความรู้พื้นฐานให้กับนิสิตแรกเข้าทุกคน
3. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ภาควิชาได้มอบนโยบายให้อาจารย์ประจำรายวิชา อาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กำกับติดตาม ให้คำแนะนำนิสิตเพื่อให้นิสิตได้เข้าใจในกระบวนการการเรียนรู้ ค้นหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น
4. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาด้านพื้นฐานทางภาษาอังกฤษ ทางคณะและมหาวิทยาลัยมีการจัดอบรมทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ ในภาคเรียนปกติ ทุกภาคเรียน

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2569	2570	2571	2572	2573
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
รวม	5	10	10	10	10
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	5	5	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2569	2570	2571	2572	2573
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	200,000	400,000	400,000	400,000	400,000
รวมรายรับ	200,000	400,000	400,000	400,000	400,000

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงินไว้คร่าว ๆ ดังต่อไปนี้

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2569	2570	2571	2572	2573
1. ค่าตอบแทน	60,000	120,000	120,000	120,000	120,000
2. ใช้สอย	100,000	200,000	200,000	200,000	200,000
3. วัสดุ	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000
4. ครุภัณฑ์	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000
รวมรายจ่าย	180,000	360,000	360,000	360,000	360,000

หมายเหตุ : งบประมาณรายรับและรายจ่ายในแต่ละปีแต่ละหมวดเป็นเพียงการประมาณคร่าว ๆ เท่านั้น

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 36,000 บาท ต่อคนต่อปี

รายการค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1. ค่าสนับสนุนในรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา	8,000
2. ค่าใช้จ่ายในโครงการและกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา	10,000
3. ค่าบริหารจัดการคณะ/มหาวิทยาลัย	8,000
4. ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	5,000
5. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปนำเสนอผลงานวิจัย	5,000
รวมค่าใช้จ่าย	36,000

2.7 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

พ.ศ. 2565

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรมีดังนี้

หลักสูตรแผน 1 ว. 2

จำนวนไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ อว. พ.ศ. 2565		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
		แผน 1 แบบ วิชาการ	แผน 2 แบบ วิชาชีพ	แผน 1 ว. 2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	-	-	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	3
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	21
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	-	12
3	การค้นคว้าอิสระ	-	3-6	-
4	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	5
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	36	36

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่าง ๆ

งานรายวิชา	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	จำนวน	3 หน่วยกิต
252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์		3(2-2-5)
Linear Algebra and Matrix Theory		

- วิชาเลือก	จำนวน	21 หน่วยกิต
-------------	-------	-------------

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาต่อไปนี้ รวมเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต โดยให้นักศึกษาเลือกวิชาจากกลุ่มวิชาใดกลุ่มวิชาหนึ่งในกลุ่มเดียวกันไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และสามารถเลือกคณะกลุ่มวิชาได้ในหน่วยกิตที่เหลือ ภายใต้ความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

กลุ่มวิชาการวิเคราะห์

252511 ทฤษฎีเมเชอร์		3(2-2-5)
Measure Theory		
252512 การวิเคราะห์ค่าเซต		3(2-2-5)
Set-Valued Analysis		
252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด		3(2-2-5)
Optimization Algorithms		
252514 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันย		3(2-2-5)
Fuzzy Optimization		
252519 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์		3(2-2-5)
Special Topics in Analysis		
252521 ทอพอโลยี		3(2-2-5)
Topology		
252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน		3(2-2-5)
Functional Analysis		
252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์		3(2-2-5)
Fixed Point Theory and Applications		

กลุ่มวิชาพีชคณิต

252531	พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง Advanced Abstract Algebra	3(2-2-5)
252532	ฟิลด์จำกัด Finite Fields	3(2-2-5)
252533	ทฤษฎีริงและมอดูล Ring and Module Theory	3(2-2-5)
252534	การวิเคราะห์เมทริกซ์ Matrix Analysis	3(2-2-5)
252535	พีชคณิตเชิงหลายเส้น Multilinear Algebra	3(2-2-5)
252536	ทฤษฎีกรุปขั้นสูง Advanced Group Theory	3(2-2-5)
252537	ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด Representation Theory of Finite Groups	3(2-2-5)
252538	ทฤษฎีกึ่งกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroup Theory	3(2-2-5)
252539	หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต Special Topics in Algebra	3(2-2-5)
252541	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(2-2-5)
252542	ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก Combinatorial Theory	3(2-2-5)
252543	ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต Algebraic Coding Theory	3(2-2-5)
252544	วิทยาการรหัสลับ Cryptography	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

252551	หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Principles of Ordinary Differential Equations	3(2-2-5)
252552	หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Principles of Partial Differential Equations	3(2-2-5)

252553	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(2-2-5)
252554	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
252559	หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล

252561	การหาค่าเหมาะที่สุดในการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์ Optimization in Machine Learning and AI	3(2-2-5)
252562	อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของเครื่อง Algorithms and Mathematics in Machine Learning	3(2-2-5)
252563	หลักการทางคณิตศาสตร์ของปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้างและการประยุกต์ Mathematical Principles of Generative AI and Applications	3(2-2-5)
252564	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ Mathematical Methods for Image Enhancement	3(2-2-5)
252565	วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา Mathematical Methods in Time Series Data Analysis	3(2-2-5)
252569	หัวข้อพิเศษทางการวิทยาการข้อมูล Special Topics in Data Science	3(2-2-5)
255511	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Theory of Probability	3(2-2-5)
279535	แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ของเครื่อง Current Trends in Machine Learning	3(2-2-5)
279541	การเรียนรู้เชิงลึกและบทประยุกต์ Deep Learning and Applications	3(2-2-5)

วิทยานิพนธ์

จำนวน 12 หน่วยกิต

252590	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 Thesis 1, Type A 2	3 หน่วยกิต
252591	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2 Thesis 2, Type A 2	3 หน่วยกิต

252592	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2 Thesis 3, Type A 2	6 หน่วยกิต
--------	--	------------

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

จำนวน 5 หน่วยกิต

252580	ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ Research Methodology in Mathematics	3(2-2-5)
252581	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-2-1)
252582	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับแผน 1 ว. 2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
252530	พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ Linear Algebra and Matrix Theory	3(2-2-5)
252580	ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Mathematics (Non-Credit)	3(2-2-5)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
รวม		9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
252581	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-Credit)	1(0-2-1)
252590	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 Thesis 1, Type A 2	3 หน่วยกิต
รวม		15 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(2-2-5)
252582	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-Credit)	1(0-2-1)
252591	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2 Thesis 2, Type A 2	3 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
252592	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2 Thesis 3, Type A 2	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

252511 ทฤษฎีเมเชอร์ 3(2-2-5)

Measure Theory

พื้นฐานการวิเคราะห์เชิงจริง เมเชอร์ภายนอกเลอเบก เซตหามาเชอร์ได้ และเมเชอร์เลอเบก ฟังก์ชันหามาเชอร์ได้ รัมนันด์และเลอเบกอินทิกรัล การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันของการแปรผันแบบมีขอบเขต ปริภูมิเมเชอร์ การลู่เข้าในเมเชอร์ ความต่อเนื่องสัมบูรณ์ ปริภูมิแอล-พี การมีจริงของความน่าจะเป็นแบบนาโนโตมิกเคาทาบลิเอดิตีฟ ทรานซีชันของความน่าจะเป็น 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

252512 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

- 252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-5)
 Optimization Algorithms
 แบบจำลองการหาค่าเหมาะที่สุด ขั้นตอนวิธีทำซ้ำลดและวิธีการประมาณ วิธีซักรเดียนต์
 วิธีการประมาณค่าแบบหลายหน้า ขั้นตอนวิธีการใกล้เคียง การพัฒนาล่าสุดในขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะ
 ที่สุด
 Optimization models; iterative descent algorithms and approximation methods;
 subgradient methods, polyhedral approximation methods; proximal algorithms; recent
 development on optimization algorithms
- 252514 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย 3(2-2-5)
 Fuzzy Optimization
 เซตวิถันัยและตรรกศาสตร์วิถันัย การตัดสินใจหลายเกณฑ์วิถันัย เหตุผลวิถันัย การหา
 ค่าเหมาะที่สุดวิถันัย เหตุผลวิถันัยสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย การประยุกต์ใช้ในการ
 บริหารจัดการ
 Fuzzy set and fuzzy logic; fuzzy multicriteria decision making; fuzzy optimization;
 fuzzy reasoning for fuzzy optimization; applications in management
- 252519 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5)
 Special Topics in Analysis
 หัวข้อเลือกสรรทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
 Special selected topics in Analysis leading to interested research topics
- 252521 ทอพอโลยี 3(2-2-5)
 Topology
 ปริภูมิเชิงทอพอโลยีนามธรรม ปริภูมิเมตริก ฐานและฐานย่อย ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหาร
 ข่าย ตัวกรอง การลู่เข้า 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

- 252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)
 Functional Analysis
 ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์มและปริภูมิบานาค ตัวดำเนินการเชิงเส้น ผลคูณภายในและปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีบทฮาห์น-บานาค ทฤษฎีบทของการมีขอบเขตแบบเอกรูป ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด
 Metric space; normed spaces and Banach spaces; linear operators, inner product and Hilbert spaces, Hahn-Banach theorem, uniform boundedness theorem; open mapping theorem, closed graph theorem
- 252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)
 Fixed Point Theory and Applications
 ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริก ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิฮิลเบิร์ต เรขาคณิตของปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งต่อเนื่องและการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิบานาค 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
- 252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)
 Linear Algebra and Matrix Theory
 การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมีย่อย ยีนยง ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียง รูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ยูนิแทรีและเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีกราม-ชมิตต์ 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

- 252531 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)
 Advanced Abstract Algebra
 กรุป ทฤษฎีบทสมมูลฐาน การแยกชั้นของกรุป ทฤษฎีบทซีโลว์ ริง ไอเดิล ริงพหุนาม โดเมน
 การแยกอย่างเดี่ยว ฟิลด์ การขยายฟิลด์ ทฤษฎีบทกาลัวส์
 Groups, isomorphism theorems, group actions, Sylow theorems; rings, ideals,
 polynomial rings, unique factorization domains; fields and field extensions; Galois Theory
- 252532 ฟิลด์จำกัด 3(2-2-5)
 Finite Fields
 โครงสร้างของฟิลด์จำกัด พหุนามเหนือฟิลด์จำกัด และการแยกตัวประกอบของพหุนาม
 Structure of finite fields; polynomials over finite fields and factorization of
 polynomials
- 252533 ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)
 Ring and Module Theory
 มอดูลและมอดูลย่อย ฟังก์ชันสมานมูลฐานของมอดูล ส่วนของผลบวกตรง ผลบวกตรงและ
 ผลคูณตรงของมอดูล การแยกของริง การก่อกำเนิดและการก่อกำเนิดร่วมเกี่ยว มอดูลแบบเซมิซิมเปิล
 ซอคเคิลและเรดิคัล เรืองไฮลู่โกโซ่ มอดูลที่เป็นผลประกอบของอนุกรม ริงแบบเซมิซิมเปิล ริงแบบโลคัล
 และริงแบบอาร์ทีน
 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
- 252534 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)
 Matrix Analysis
 การทบทวนความรู้พื้นฐานทางพีชคณิตเชิงเส้น เมทริกซ์แบ่งส่วน แรงค์ ค่าเฉพาะ พหุนาม
 เมทริกซ์และรูปแบบบัญญัติ พิสัยเชิงตัวเลข ขนาดของเมทริกซ์ เมทริกซ์ชนิดพิเศษ เมทริกซ์ปรกติ
 ความจำกัดเชิงบวกของเมทริกซ์ เมเจอร์ไรเซชันและอสมการเชิงเมทริกซ์
 Elementary linear algebra review; partitioned matrix, rank, eigenvalues; matrix
 polynomials and canonical forms; numerical ranges; matrix norm, special types of matrices,
 normal matrix, positive semidefinite matrices; majorization and matrix inequalities

- 252535 พีชคณิตเชิงหลายเส้น 3(2-2-5)
 Multilinear Algebra
 ทบทวนพีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐานทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด ฟังก์ชันเชิงหลายเส้นและปริภูมิ
 เทนเซอร์ คลาสเทนเซอร์เชิงสมมาตร ฟังก์ชันเมทริกซ์ว่างนัยทั่วไป 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
- 252536 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 3(2-2-5)
 Advanced Group Theory
 โซลเอเบิลกรุป ทฤษฎีบทจอร์แดน-เฮลเดอร์ กรุปเสรี การจัดจำแนกของฟิลด์ภาคขยาย ทฤษฎี
 บทกาลัวส์และการประยุกต์
 Solvable groups, Jordan–Holder theorem; free groups; classification of
 extension fields; Galois theory and applications
- 252537 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด 3(2-2-5)
 Representation Theory of Finite Groups
 กรุปและการแอคชันบนเซต การแอคชันของกรุปบนปริภูมิเวกเตอร์ ตัวแทน พีชคณิตกรุป
 การลดทอนได้อย่างสมบูรณ์ ทฤษฎีบทของแมสซัค บทตั้งของซูร์ คาแรกเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงตั้งฉาก
 การจำกัดและการเหนี่ยวนำ ตัวแทนของกรุปสมมาตร การประยุกต์ของทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด
 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 group
- 252538 ทฤษฎีกึ่งกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)
 Algebraic Semigroup Theory
 แนวคิดมูลฐานของกึ่งกรุป ความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปเชิงเดียวและกึ่งกรุปเชิงเดียวศูนย์
 กึ่งกรุปผกผัน และกึ่งกรุปการแปลง
 Elementary concepts of semigroup; Green’s relations; simple and 0-simple
 semigroups; inverse semigroups and transformation semigroups

- 252539 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต 3(2-2-5)
 Special Topics in Algebra
 หัวข้อเลือกสรรทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
 Special selected topics in Algebra leading to interested research topics
- 252541 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(2-2-5)
 Graph Theory and Applications
 กราฟ กราฟต้นไม้ ความเชื่อมโยง การจับคู่ กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ
 การแยกตัวประกอบของกราฟ การระบายสีกราฟ กราฟระบุทิศทาง ข่ายงาน ทฤษฎีกราฟพีชคณิต
 Graphs; trees, connectivity; matching; Eulerian graphs, Hamiltonian graphs,
 planar graphs, factorizations; colorings; digraphs; networks; algebraic graph theory
- 252542 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก 3(2-2-5)
 Combinatorial Theory
 ปัญหาเกี่ยวกับการแจกนับ การเรียงและการเลือก หลักการรังนกพิราบ ทฤษฎีบทของแรมเซย์
 หลักการเพิ่มเข้าและตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด การออกแบบเชิงการจัด ทฤษฎีบท
 ของโพลยา
 Enumeration problems, arrangement and selection; the pigeonhole principle;
 Ramsey's theorem; inclusion-exclusion principle; generating functions; recurrence relations;
 combinatorial designs; Polya's theorem
- 252543 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)
 Algebraic Coding Theory
 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส รหัสเชิงเส้นและรหัสคู่กัน ริงพหุนาม ไอเดิล รหัสวัฏจักร
 คลาสที่สำคัญของรหัสวัฏจักร
 Concepts of coding theory; linear and dual codes; ring polynomials; ideals; cyclic
 code; classes of powerful cyclic codes

252544 วิทยาการรหัสลับ 3(2-2-5)

Cryptography

แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาการรหัสลับ ระบบรหัสลับแบบคลาสสิก ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับแบบสมมาตรและแบบอสมมาตร วิทยาการรหัสลับและดิฟฟี-เฮลล์แมน วิทยาการรหัสลับกุญแจสาธารณะ ระบบการเข้ารหัสลับอาร์เอสเอ ลายเซ็นดิจิทัลและฟังก์ชันแฮช

Concepts of cryptography; classic cryptosystem symmetric and asymmetric algorithms; discrete logarithms and Diffie-Hellman; public-key cryptography; the RSA cryptosystem; digital signatures and hash functions

252551 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(2-2-5)

Principles of Ordinary Differential Equations

แนวคิดเชิงทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง สมบัติเสถียรภาพและไม่เสถียรภาพของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง

Theoretical concepts of first and higher order differential equations, systems of first order linear equations; stability and instability properties of first order linear and nonlinear systems of equations

252552 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(2-2-5)

Principles of Partial Differential Equations

ทฤษฎีบทของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่งเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองในสองตัวแปร ปัญหาที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนสำหรับสมการคลื่นและสมการความร้อนในหนึ่งมิติ สมการลาปลาซในระนาบ

The theory of linear and nonlinear first-order partial differential equations; classification of second order partial differential equations in two variables; well-posed problem for the one dimensional wave and heat equation, the Laplace equations on the plane

252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(2-2-5)

Numerical Analysis

ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและกระประมาณพหุนาม การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้ระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Solution of nonlinear equations; interpolation and polynomial approximation; numerical differentiation, numerical integration; solving system of linear equations; numerical solution of ordinary differential equation; numerical solution of partial differential equation

252554 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Mathematical Modeling

แนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์ การวิเคราะห์ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เชิงคุณภาพ การประยุกต์ใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในศาสตร์ต่าง ๆ

Concepts of mathematical modeling, process of mathematical model formulation; advanced mathematical model with differential equations; qualitative analysis of mathematical model; applications of mathematical model in other fields

252559 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5)

Special Topics in Applied Mathematics

หัวข้อเลือกสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย

Special selected topics in Applied Mathematics leading to interested research topics

- 252561 การหาค่าเหมาะที่สุดในการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์ 3(2-2-5)
 Optimization in Machine Learning and AI
 การหาค่าเหมาะที่สุดขั้นพื้นฐานและขั้นสูง การเรียนรู้ของเครื่อง การหาค่าเหมาะที่สุดแบบ
 อิงเกรเดียนต์ การเคลื่อนลงตามความชัน การเคลื่อนลงตามความชันแบบสุ่ม ตัวปรับแต่งแบบอัตโนมัติ
 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์ การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไข การนำไปใช้งานด้วยไพธอน
 การประยุกต์ใช้ในโลกรจริง
 Foundational optimization; advanced optimization; machine learning; gradient-
 based optimization, gradient descent, stochastic gradient descent (SGD), Adam optimizer;
 convex optimization, constrained optimization; python implementations, real-world
 applications
- 252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)
 Algorithms and Mathematics in Machine Learning
 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การวิเคราะห์การ
 ถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์การถดถอยเชิงลอจิสติก เครื่องเวกเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน
 การจัดกลุ่ม การลดมิติข้อมูล เครือข่ายประสาทเทียม เทคนิคการรวมโมเดล
 Mathematical foundations of machine learning; supervised learning, linear
 regression, logistic regression, support vector machines; unsupervised learning, clustering,
 dimensionality reduction; neural networks; ensemble techniques
- 252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ของปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้างและการประยุกต์ 3(2-2-5)
 Mathematical Principles of Generative AI and Applications
 ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวเข้ารหัสอัตโนมัติแบบแปรผัน เครือข่ายคู่ต่อสู้ช่วยสร้าง แบบจำลอง
 การแพร่ เอนโทรปี ไดเวอร์เจนซ์คัลแบ็ก-ไลบ์เลอร์ ฟังก์ชันความสูญเสีย ตัวแปรเชิงแฝง การสร้างข้อมูล
 สังเคราะห์ การเสริมข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้าง สำหรับสร้างสรรค์งานศิลปะ ดนตรี ข้อความ และ
 การออกแบบ
 Probability theory, entropy, Kullback-Leibler divergence; variational
 autoencoders (VAEs), generative adversarial networks (GANs), diffusion models; loss
 functions, latent variables; synthetic data generation, data augmentation; generative AI
 such as art, music, text, and design

252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ 3(2-2-5)

Mathematical Methods for Image Enhancement

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การประมวลผลภาพ เทคนิคการกรอง (เกาส์เซียน มัชฌิมฐาน ทวิภาคี) การแปลงฟูเรียร์และเวฟเล็ต สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การทำให้ภาพเรียบเนียน การลดสัญญาณรบกวน การปรับสมดุลฮิสโตแกรม การเพิ่มความคมชัดของภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบ หลักการลดมิติข้อมูล การสกัดคุณลักษณะ การแปลงภาพทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ และหลักการทางคณิตศาสตร์ในภาพทางการแพทย์

Mathematical modeling, image processing; filtering techniques (Gaussian, median, bilateral); Fourier and Wavelet transforms; Partial Differential Equations (PDEs); image smoothing, denoising, histogram equalization, contrast enhancement; Principal Component Analysis (PCA), dimensionality reduction, feature extraction; mathematical image transformation, frequency domain analysis, and mathematical principles in medical imaging

252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา 3(2-2-5)

Mathematical Methods in Time Series Data Analysis

อนุกรมเวลา, การพยากรณ์, แบบจำลองการถดถอยแบบอัตโนมัติที่มีการรวมค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่แบบจำลองการถดถอยแบบอัตโนมัติที่มีการรวมค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่เชิงฤดูกาล แบบจำลองเวกเตอร์เชิงถดถอยแบบอัตโนมัติ แบบจำลองเวกเตอร์เชิงถดถอยแบบอัตโนมัติที่มีการรวมค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่ การเดินแบบสุ่ม สถานะนิ่ง ความเป็นฤดูกาล ฟังก์ชันสหสัมพันธ์เชิงอัตโนมัติบางส่วน เกณฑ์สารสนเทศของไอไกเกะ การวิเคราะห์เศษเหลือ การเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งรวมถึงโครงข่ายหน่วยความจำระยะยาวระยะสั้น โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ โครงข่ายประสาทเทียมแบบหน่วยความจำระยะยาวระยะสั้นที่มีการถดถอยอัตโนมัติ และแบบจำลองทรานส์ฟอร์มเมอร์ ไพธอน โพรเฟต การพยากรณ์อัตโนมัติ ยอดขายพลังงาน การเงิน การตรวจจับความผิดปกติ

Time series, forecasting; autoregressive integrated moving average (ARIMA), seasonal autoregressive integrated moving average (SARIMA), seasonal autoregressive integrated moving average with exogenous variables (SARIMAX), vector autoregression (VAR), vector autoregressive moving average (VARMA), random walk; stationarity, seasonality, partial autocorrelation function (PACF), akaike information criterion (AIC), residual analysis; deep learning techniques, including long short-term memory (LSTM), convolutional neural networks (CNN), autoregressive long short-term memory (ARLSTM), and transformer models; python, prophet, automated forecasting; sales, energy, finance, anomaly detection

- 252569 หัวข้อพิเศษทางการวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)
 Special Topics in Data Science
 หัวข้อเลือกสรรทางการวิทยาการข้อมูลที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
 Special selected topics in Data Science leading to interested research topics
- 252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)
 Research Methodology in Mathematics
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายของการวิจัย กระบวนการทำวิจัย การกำหนดปัญหาการ
 วิจัย การทบทวนวรรณกรรม การสร้างข้อคาดการณ์หรือสมมติฐานการวิจัยทางคณิตศาสตร์ การเขียน
 โครงร่างและรายงานการวิจัย การอ้างอิงผลงาน การนำเสนอผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และจรรยาบรรณ
 ของนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมทางคณิตศาสตร์และปัญญาประดิษฐ์
 สำหรับการวิจัย
 Research definition, characteristic and research goal, research process, research
 problem determination; literature review, conjecture or assumption construction; proposal
 and research report writing, reference writing; research applications, ethics of researchers;
 research techniques in mathematics, mathematical program and AI for research
- 252581 สัมมนา 1 1(0-2-1)
 Seminar 1
 การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความ
 ทางวิชาการทางคณิตศาสตร์ที่กำลังอยู่ในความสนใจ
 Practice searching, reading, critical thinking; and giving oral presentations of
 research and academic articles of current interest in mathematics
- 252582 สัมมนา 2 1(0-2-1)
 Seminar 2
 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือเชิงประยุกต์ในภาพรวม
 เพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ
 Presentation; and discussion on some interesting research topics in the aspect
 of literature reviews

252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 3 หน่วยกิต

Thesis 1, Type A 2

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Studying the components of a thesis or samples of thesis studies in related fields; determining the thesis topic/title; developing a concept paper; preparing a review of related literature and research studies

252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2 3 หน่วยกิต

Thesis 2, Type A 2

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Developing research instruments and research methodology and preparing a thesis proposal to be presented to the thesis committee

252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2 6 หน่วยกิต

Thesis 3, Type A 2

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์และสอบปากเปล่า จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Collecting data; analyzing data; preparing a progress report to be presented to the thesis advisor(s); presenting the thesis work in a thesis defense; and preparing a complete thesis and a research article for publication according to the graduation criteria

255511 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(2-2-5)

Theory of Probability

ปริภูมิความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข และความมีอิสระเชิงสโตแคสติก ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นและฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวังและความแปรปรวน ฟังก์ชันก่อกำเนิด การแจกแจงของฟังก์ชันของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ ประเภทของการลู่เข้าของตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง และตัวสถิติอันดับ

Probability space; conditional probability and stochastic independence, random variables; probability density function and distribution functions, expectation and variance; generating function, distribution of a function of random variables, characteristic function, types of convergence of random variables, central limit theorem, and order statistics

279535 แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)

Current Trends in Machine Learning

ภาพรวมของการเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่ ตัวอย่างเช่น โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ความเชื่อของเครือข่ายเชิงลึก การถ่ายโยงการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบอัตโนมัติ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนเชิงลึก เทคนิควิธีการเรียนรู้เชิงลึก การประมวลผลอนุกรมเวลา การเรียนรู้แบบเสริมกำลังเชิงลึก แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่ (ฝึกการเตรียมเครื่องมือและไลบรารีที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่) ชั้นของความคาดเคลื่อน ความเชื่อของเครือข่ายเชิงลึก การสร้างเครือข่ายแบบให้กำเนิด การประมวลผลข้อมูลเชิงอนุกรม การเรียนรู้เสริมกำลังเชิงลึก แอปพลิเคชันสำหรับการจดจำเสียง แอปพลิเคชันสำหรับระบบการให้คำแนะนำ การป้องกันการตรวจจับความผิดปกติ แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์วิทัศน์

Overview of modern machine learning methods, for examples: convolution neural networks, deep belief networks, transfer learning, automatic learning, deep unsupervised learning; practical techniques for deep learning models, time series processing, deep reinforcement learning, machine learning applications (practice in preparation environment of recent trends machine learning tools/library), residual layers, deep belief networks, generative adversarial networks (GANs); time series processing, deep reinforcement learning; speech recognition application, recommendation systems application, anomaly detection application, computer vision systems application

279541 การเรียนรู้เชิงลึกและบทประยุกต์ 3(2-2-5)

Deep Learning and Applications

โครงข่ายประสาทเทียมเชิงเส้น เพอร์เซปตรอนหลายชั้น การเลือกแบบจำลอง การแพร่กระจายไปข้างหน้า การแพร่กระจายย้อนกลับ การคำนวณการเรียนรู้เชิงลึก โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ การประยุกต์ใช้ในคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ชีวสารสนเทศ ฟินเทค ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และเกม

Linear neural network; multilayer perceptrons; forward propagation; backward propagation; model selection; deep learning computation; convolutional neural networks; recurrent neural networks; application in computer vision, bioinformatics, fintech, cybersecurity, and games

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น **กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา**

252 หมายถึง สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

255 หมายถึง สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

279 หมายถึง สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์

2. เลขสามตัวหลัง เป็น **กลุ่มเลขประจำวิชา**

2.1 เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง รายวิชาระดับปริญญา

เลข 5 หมายถึง ระดับปริญญาโท

2.2 เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาการวิเคราะห์

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาทอพอโลยี

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาพีชคณิต

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วยและทฤษฎีรหัส

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยานิพนธ์

3.2 ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นายเกษมสุข อุงจิตต์ตระกูล	รองศาสตราจารย์	วท.ด. ป.บัณฑิต วท.บ.	คณิตศาสตร์ ทางการสอน คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2551	6-8	6-8
							2547		
							2546		
2	นางรัชฎา วิริยะพงศ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. B.Sc.	Mathematics Biology and Biophysical Chemistry Mathematics Biology and Biophysical Chemistry Mathematics	University of Warwick University of Warwick University of Warwick	United Kingdom United Kingdom United Kingdom	2552	6-8	6-8
							2548		
							2547		
3	นางสาวอัญชลีย์ แก้วเจริญ	รองศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2549	6-8	6-8
							2542		
							2538		
4	นายเอกชัย หลายศิริกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2556	6-8	6-8
							2552		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร นี้แล้ว
1	นายนรินทร์ เพชรโรจน์	ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	6 - 8	6 - 8
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		
2	นายระเบียน วังศิริ	ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550	6 - 8	6 - 8
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2545		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2543		
3	นายกิจติ รอดเทศ	รองศาสตราจารย์	Ph.D. ป.บัณฑิต วท.บ.	Mathematics	The University of Sheffield	United Kingdom	2553	6 - 8	6 - 8
				ทางการสอน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
				คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
4*	นายเกษมสุข อุงจิตต์ตระกุล	รองศาสตราจารย์	วท.ด. ป.บัณฑิต วท.บ.	คณิตศาสตร์ ทางการสอน คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551	6 - 8	6 - 8
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
5	นายจักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม	รองศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. กศ.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2553	6 - 8	6 - 8
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร นี้แล้ว
6	นายชัยรัตน์ มदनาค	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Computational and Applied Mathematics	Old Dominion University	United States of America	2556	6 - 8	6 - 8
			M.S.	Applied Mathematics	Ohio University	United States of America	2550		
			วท.ม.	คณิตศาสตร์ ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	ไทย	2545		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		
7	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		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร นี้แล้ว
8*	นางรัชฎา วิริยะพงศ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Mathematics Biology and Biophysical Chemistry	University of Warwick	United Kingdom	2552	6 - 8	6 - 8
			M.Sc.	Mathematics Biology and Biophysical Chemistry	University of Warwick	United Kingdom	2548		
			B.Sc.	Mathematics	University of Warwick	United Kingdom	2547		
9	นางรัตนาพร วังศิริ	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2548		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2543		
10	นางสาวสุภาพร สุขเสริญ	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์ ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	ไทย	2552	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์ ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร นี้แล้ว
11*	นางสาวอัญชลีย์ แก้วเจริญ	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
12	นายณัฐพล อาจสว่าง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2563	6 - 8	6 - 8
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2558		
13	นางโสภิตา ชำรอด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์ ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	ไทย	2548	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2539		
14*	นายเอกชัย หลายศิริกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2556	6 - 8	6 - 8
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552		
15	นายเอกรัฐ ไทยเลิศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์ ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	ไทย	2551	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	ไทย	2546		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

**หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา
และวิธีการประเมินผล**

1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้	ความรู้			ทักษะ		จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
หมวดวิชา							
252511 ทฤษฎีเมเซอร์	●	●					
252512 การวิเคราะห์ค่าเซต	●	●					
252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด	●	●					
252514 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถึชันย	●	●					
252519 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์	●	●					
252521 ทอพอโลยี	●	●					
252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	●	●					
252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์	●	●					
252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์	●	●		●			●
252531 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง	●	●					

ผลการเรียนรู้	ความรู้			ทักษะ		จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
252532 ฟิลต์จำกัด	●	●					
252533 ทฤษฎีรีงและมอดูล	●	●					
252534 การวิเคราะห์เมทริกซ์	●	●					
252535 พีชคณิตเชิงหลายเส้น	●	●					
252536 ทฤษฎีกรุปชั้นสูง	●	●					
252537 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด	●	●					
252538 ทฤษฎีแก๊งกรุปเชิงพีชคณิต	●	●					
252539 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต	●	●					
252541 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	●	●					
252542 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก	●	●					
252543 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต	●	●					
252544 วิทยาการรหัสลับ	●	●					
252551 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	●	●					
252552 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	●	●					
252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	●	●			●		
252554 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	●	●					

ผลการเรียนรู้	ความรู้			ทักษะ		จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
252559 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	●	●					
252561 การหาค่าเหมาะที่สุดในการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์	●	●			●		
252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของเครื่อง	●	●			●		
252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ของปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้างและการประยุกต์	●	●			●		
252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ	●	●			●		
252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา	●	●			●		
252569 หัวข้อพิเศษทางการวิทยาการข้อมูล	●	●			●		
252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์		●		●	●	●	●
252581 สัมมนา 1	●	●		●	●	●	●
252582 สัมมนา 2	●	●		●	●	●	●
252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2	●	●	●	●	●	●	●
252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2	●	●	●	●	●	●	●
252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2	●	●	●	●	●	●	●
255511 ทฤษฎีความน่าจะเป็น	●	●					
279535 แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ของเครื่อง	●	●			●		

ผลการเรียนรู้	ความรู้			ทักษะ		จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
279541 การเรียนรู้เชิงลึกและบทประยุกต์	●	●			●		

2. กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	(1) การบรรยายในชั้นเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การถามตอบ (2) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยอุปนัย โดยใช้ ปัญหา - กรณีศึกษาเป็นฐาน ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (3) การสอนงาน (Coaching) ในการฝึกปฏิบัติ ทำรายงาน นำเสนอหน้าชั้นเรียน	(1) ประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ (2) ประเมินจากคุณภาพผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย โดยใช้แบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค
PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ	(1) การบรรยายในชั้นเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การถามตอบ (2) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยอุปนัย โดยใช้ ปัญหา - กรณีศึกษาเป็นฐาน ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (3) การสอนงาน (Coaching) ในการฝึกปฏิบัติ ทำรายงาน นำเสนอหน้าชั้นเรียน	(1) ประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน (2) ประเมินจากคุณภาพผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย โดยใช้แบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์	(1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based leaning) หรือ (2) โครงการเป็นฐาน (Project-based leaning) (3) การสอนงาน (Coaching) ในการฝึกปฏิบัติการทำวิจัย	(1) ประเมินความสมเหตุสมผลในการออกแบบการวิจัยและการคาดการณ์ผลลัพธ์ โดยใช้เกณฑ์แบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
		(2) ประเมินจากคุณภาพของ ผลงานวิจัยที่ได้เผยแพร่ใน ฐานข้อมูล
PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดย ใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ อย่างถูกต้องตรงประเด็น	(1) การจัดการเรียนการสอนโดย การฝึกปฏิบัติ ทำรายงาน นำเสนอหน้าชั้นเรียน (2) การสอนงาน (Coaching) ใน การสื่อสารหน้าชั้นเรียนและ การนำเสนอผลงานในที่ ประชุมวิชาการ (3) การสัมมนา	(1) ประเมินจากการนำเสนอผลงาน ที่นิสิตได้รับมอบหมาย โดยใช้ แบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้ คะแนนแบบรูบริค (2) ประเมินความชัดเจนและความ ถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการที่ ถ่ายทอด (3) ประเมินการเขียนรายงาน โครง ร่าง และเล่มวิทยานิพนธ์ ใน ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษใน เชิงวิชาการ
PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือ สถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการ วิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่าง ถูกต้อง	(1) การบรรยายแบบสาธิตในชั้น เรียนเชิงปฏิสัมพันธ์ เช่น การ ถามตอบ (2) การฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรม ด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติใน การวิเคราะห์ข้อมูลหรือ งานวิจัย (3) การสอนงาน (coaching) ใน การฝึกปฏิบัติการ	(1) ประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การทดสอบ แบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ (2) ประเมินจากคุณภาพผลงานที่มี การใช้โปรแกรม โดยการใช้แบบ ประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนน แบบรูบริค
PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและ จริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ ผลงานโดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการ วิจัย	(1) การสอดแทรกและยกตัวอย่าง กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ คุณธรรมและจริยธรรมใน รายวิชา (2) การมอบหมายงาน การศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง การ นำเสนอหน้าชั้นเรียน	(1) ประเมินจากการการอ้างอิง แหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง การไม่ ลอกเลียนแบบ และการให้ เครดิตกับผู้ที่มีส่วนร่วมจากงาน ที่นิสิตได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	(3) การสอนงาน (Coaching) ใน ประเด็นจริยธรรมการวิจัย	(2) ประเมินจากการสังเกต พฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินที่ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค
PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิง บวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	(1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การ เรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and collaborative learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบ ต่อการเรียนรู้ของตนเองและ เพื่อนร่วมกลุ่ม (2) การจัดการเรียนรู้แบบการ ทำงานเป็นทีม (Team- based learning)	(1) ประเมินการทำงานร่วมกันโดย ใช้การประเมินจากเพื่อน ร่วมงานในกลุ่ม หรือจากการ ประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการ ทำงานกลุ่ม เช่น การทำ โครงการร่วมกัน การนำเสนอผล การทำงาน และการอภิปรายใน กลุ่ม (2) ประเมินทัศนคติโดยใช้ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ หรือสังเกตพฤติกรรมเพื่อ ประเมินทัศนคติที่ผู้เรียน แสดงออกในระหว่างการทำงาน ร่วมกัน เช่น การยอมรับ ข้อคิดเห็นจากผู้อื่น การ สนับสนุนความคิดเห็นของเพื่อน ร่วมงาน หรือการช่วยเหลือใน ขณะที่เกิดความขัดแย้ง

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา

วิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs

แผน 1 ว. 2

ชั้นปีที่	PLOs	วิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs
1	PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	(1) ผลประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยการใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินจากคุณภาพของผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ	(1) ผลการประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยการใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินจากคุณภาพของผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์	(1) การสังเกตพฤติกรรมการศึกษา ค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองของนิสิต โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น	(1) ผลประเมินจากคุณภาพผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย โดยการนำเสนอ และถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการที่ถ่ายทอด
	PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์ หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	(1) ผลประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยการใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย โดยการนำเสนอและถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน (3) ผลประเมินการรายงานผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้นปีที่	PLOs	วิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs
	PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย	(1) การสังเกตพฤติกรรมจากการเขียนรายงานในรายวิชาสัมมนา โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก
	PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	(1) ผลการประเมินจากเพื่อนร่วมงานในกลุ่มหรือจากการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานกลุ่ม เช่น การทำโครงการร่วมกัน การนำเสนอผลการดำเนินงาน และการอภิปรายในกลุ่ม
2	PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	(1) ผลประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยการใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ในประเด็นต่อไปนี้ (1.1) การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปัญหาจริง (1.2) การประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ (1.3) การเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ	(1) ผลการประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยการใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ในประเด็นต่อไปนี้ (1.1) การวิเคราะห์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนและแยกแยะขั้นตอนในการแก้ปัญหา (1.2) กระบวนการที่เป็นระบบในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (1.3) การเลือกและใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

ชั้นปีที่	PLOs	วิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs
	PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> (1) ผลประเมินความชัดเจนของวัตถุประสงค์การวิจัย (2) ผลประเมินความเหมาะสมของระเบียบวิธีการวิจัยที่เลือก (3) ผลประเมินความสมเหตุสมผลในการออกแบบการวิจัยและการคาดการณ์ผลลัพธ์
	PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น	<ul style="list-style-type: none"> (1) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายโดยการนำเสนอ และถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการที่ถ่ายทอด ผลประเมินการเขียนรายงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการ
	PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> (1) ผลประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาคโดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติในประเด็นต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> (1.1) การเลือกและใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์หรือสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล (1.2) การตีความและอธิบายผลลัพธ์จากการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง (1.3) การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ในงานวิจัย (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายโดยการนำเสนอ และถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน ผลประเมินการรายงานผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล
	PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> (1) การสังเกตพฤติกรรมจากการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ การเขียนผลงานทางวิชาการและการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบบูรณาการ (2) การไม่ลอกเลียนแบบและการให้เครดิตกับผู้ที่มีส่วนร่วมในการทำวิจัย

ชั้นปีที่	PLOs	วิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs
	PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	<p>(1) ผลการประเมินจากเพื่อนร่วมงานในกลุ่มหรือจากการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานกลุ่ม เช่น การทำโครงการร่วมกัน การนำเสนอผลการทำงาน และการอภิปรายในกลุ่ม</p> <p>(2) ผลการประเมินทัศนคติโดยใช้แบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์เพื่อประเมินทัศนคติที่ผู้เรียนแสดงออกในระหว่างการทำงานร่วมกัน</p> <p>(3) ผลประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี (YLOs)

ชั้นปี	ด้าน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี (YLOs)
1	ความรู้	<p>(1) นิสิตสามารถวิเคราะห์ปัญหาทฤษฎีที่ซับซ้อนและแยกแยะขั้นตอนในการแก้ปัญหา และใช้กระบวนการที่เป็นระบบในการแก้ปัญหาทฤษฎี</p> <p>(2) นิสิตใช้ความรู้ได้ศึกษามาสร้างข้อคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์</p> <p>(3) นิสิตสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปัญหาจริง</p>
	ทักษะ	<p>(1) นิสิตสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นในการทำโครงการร่วมกัน การนำเสนอผลการทำงาน และการอภิปรายในกลุ่ม</p> <p>(2) นิสิตสามารถเลือกและใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์หรือสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>(3) นิสิตสามารถใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการได้อย่างถูกต้อง</p>
	จริยธรรม	(1) นิสิตมีคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัย สอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย โดยประเมินจากการเขียนรายงานในรายวิชาสัมมนา
	ลักษณะบุคคล	<p>(1) นิสิตแสดงออกถึงทัศนคติเชิงบวกในระหว่างการทำงานร่วมกัน</p> <p>(2) นิสิตยอมรับข้อคิดเห็นจากผู้อื่น การสนับสนุนความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน</p>
2	ความรู้	<p>(1) นิสิตสามารถเลือกและใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาทฤษฎีหรือการพิสูจน์ นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง</p> <p>(2) นิสิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>(3) นิสิตสามารถออกแบบการวิจัยและคาดการณ์ผลลัพธ์ ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัย</p>

ชั้นปี	ด้าน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี (YLOs)
	ทักษะ	(1) นิสิตสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นในการทำโครงการร่วมกัน การนำเสนอผลการทำงาน และการอภิปรายในกลุ่ม (2) นิสิตสามารถเลือกและใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์หรือสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล และอธิบายผลลัพธ์จากการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง (3) นิสิตสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องตรงประเด็นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ
	จริยธรรม	(1) นิสิตแสดงออกถึงคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัย โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัยในการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ การเขียนผลงานทางวิชาการและการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์
	ลักษณะบุคคล	(1) นิสิตแสดงออกถึงทัศนคติเชิงบวกในระหว่างการทำงานร่วมกัน (2) นิสิตยอมรับข้อคิดเห็นจากผู้อื่น การสนับสนุนความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน

ตารางแสดงการบรรลุ PLOs/YLOs

PLOs	ร้อยละของคะแนนสะสมในการบรรลุ Learning Outcomes	
	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2
PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	60	100
PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ	60	100
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์	30	100
PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น	50	100

PLOs	ร้อยละของคะแนนสะสมในการบรรลุ Learning Outcomes	
	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2
PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	50	100
PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย	50	100
PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	50	100

หมายเหตุ : ให้ระบุวิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs ของแต่ละปี (ภาคผนวก: เอกสารแนบหมายเลข 10)

การสะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ (YLOs)

1. รายงานการประเมินตนเอง: นิสิตประเมินตนเองที่สะท้อนการบรรลุ PLOs
2. การประเมินจากคณาจารย์: การประเมินและทบทวนจากคณาจารย์เพื่อตรวจสอบการบรรลุ PLOs ของนิสิต
3. การสัมภาษณ์เมื่อสิ้นสุดการศึกษา: การสัมภาษณ์เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนนเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 (ภาคผนวก: เอกสารแนบหมายเลข 6)

2. กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ภาควิชามีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการ ประกอบด้วย หัวหน้าภาควิชา รองหัวหน้าภาควิชาที่ดูแลงานวิชาการ ประธานและเลขาธิการหลักสูตร เพื่อทำหน้าที่กำกับ ติดตาม กระบวนการเรียนการสอน การจัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) ที่ระบุไว้ในหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการเรียนรู้ รายงานผลการดำเนินงานและผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรูปแบบของผลการเรียนรู้ และจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา รวมทั้งพิจารณาความเหมาะสมในการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และการแต่งตั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

2.1.2 ภาควิชากำหนดให้ผู้สอนทุกรายวิชาต้องประกาศคะแนนสอบกลางภาคก่อนวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นิสิตทำการเพิกถอนรายวิชา

2.1.3 เมื่อการสอบปลายภาคเรียนเสร็จสิ้น ภาควิชากำหนดให้ผู้สอนแต่ละรายวิชาส่งผลการเรียนมายังภาควิชาภายในระยะเวลาที่กำหนด จากนั้นคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาประชุมเพื่อพิจารณาผลการเรียนแต่ละรายวิชา หากรายวิชาใดมีผลการเรียนที่ผิดปกติจะประสานไปยังผู้สอนในรายวิชานั้น ๆ เพื่อเข้าชี้แจงต่อคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาแล้วดำเนินการส่งผลการเรียนต่อไปยังคณะฯ เพื่อพิจารณาและส่งผลการเรียนไปยังมหาวิทยาลัยต่อไป

2.1.4 เมื่อสิ้นสุดแต่ละภาคการศึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตรประชุมร่วมกันพิจารณาผลการเรียน ผลประเมินการสอนโดยนิสิต การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ จากรายงานผลการดำเนินงานในผลการเรียนรู้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาถัดไป

2.1.5 คณะกรรมการวิชาการของภาควิชา กำกับ ติดตาม การสอนของอาจารย์โดยพิจารณาผลประเมินการสอนโดยนิสิต ถ้ารายวิชาใดมีผลประเมินไม่ถึง 3.51 คณะกรรมการวิชาการจะดำเนินการทำหนังสือเชิญอาจารย์ผู้สอนมาชี้แจงและหาแนวทางในการแก้ไข/ปรับปรุง

หลักสูตรร่วมกับภาควิชาได้วางแนวทางการควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาแก่นิสิตเกี่ยวกับการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และการสอบวิทยานิพนธ์ดังนี้

- (1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้ข้อมูลแก่นิสิตเกี่ยวกับความความเชี่ยวชาญของอาจารย์ที่มีคุณสมบัติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
- (2) นิสิตยื่นคำร้องขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ตามขั้นตอนของบัณฑิตวิทยาลัย
- (3) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ทำหน้าที่กำกับ ติดตาม ควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตให้บรรลุผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตามแผนการศึกษาอย่างต่อเนื่อง
- (4) หลักสูตรร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมกันกำหนดปฏิทินการให้คำปรึกษาที่ชัดเจน วางแผนการสอบโครงร่าง สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ การนำเสนอผลงานหรือการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน โดยมีการกำหนดให้แต่งตั้งกรรมการอย่างน้อย 3 คน สำหรับการเป็นกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และการสอบวิทยานิพนธ์
- (5) หลักสูตรร่วมกับภาควิชาจัดสรรงบประมาณสนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรม/โครงการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยของนิสิต

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตสำเร็จการศึกษา

- 2.2.1 มีการติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในหลักสูตรว่าเป็นไปตามแผนการศึกษาและสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 2.2.2 มีการประเมินโดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามจากบัณฑิตเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจในด้านความรู้และการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย
- 2.2.3 มีการประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- 2.2.4 มีการสอบถามความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียนและคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต
- 2.2.5 มีการติดตามภาวะการมีงานทำของบัณฑิตในหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 13
- 3.2 เป็นไปตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 30(7) และ 33 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อ 30 การทำวิทยานิพนธ์

(7) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

ข้อ 33 การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน 4 สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ปริญญาโท แผน 1 ว. 2

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามมหาวิทยาลัยกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- (ง) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00
- (จ) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ฉ) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ช) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 เรื่อง

หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา เกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย และตามเกณฑ์มาตรฐาน AUN-QA ดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตามต่าง ๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ภาคการศึกษาต้น/ ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี/ ผู้อำนวยการวิทยาลัย รายละเอียดดังนี้

1.1.1 การจัดทำและส่งแผนการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร

1.1.2 คณะกรรมการจัดส่งแผนการเรียนรู้รายวิชา ผลการเรียนรู้รายวิชา เสนอที่ประชุมคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ

1.2 อาจารย์จัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในรายวิชา

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต้องควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

1.4 หลักสูตรมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี โดยหลักสูตรได้กำหนดผลการเรียนรู้รายชั้นปี ในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 โดยที่แต่ละปีมีการกำหนดทั้งด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) จริยธรรม (Ethic) และลักษณะส่วนบุคคล (Character) นิสิตจะสามารถบรรลุเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปีซึ่งกำหนดไว้ สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฯ (PLOs) และรายวิชาที่เรียน (CLOs) กลไกและกระบวนการดำเนินการเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้นั้น ทางหลักสูตรดำเนินการผ่านกระบวนการประชุมผู้บริหารภาควิชา หลักสูตรมีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่นิสิตได้รับแต่ละรายวิชา (CLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี (YLOs) เมื่อครบ 2 ปี แล้วมีการประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรทั้งในส่วนของอาจารย์ผู้สอน นิสิตประเมินตนเอง และผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งหลักสูตรได้ดำเนินการกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ เป็นระยะจนสำเร็จการศึกษา ทำให้มั่นใจได้ว่านิสิตแต่ละชั้นปีจะบรรลุผลการเรียนรู้ในรายวิชาและผลการเรียนรู้รายชั้นปี ตลอดผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตามที่กำหนดไว้

2. นิสิต

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีการกำหนดนโยบายในการรับนิสิต รวมไปถึงการเตรียมความพร้อม กำกับดูแล ให้คำปรึกษาและแนะแนวการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และความพึงพอใจรวมถึงการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

2.1 กระบวนการรับเข้าศึกษาและการเตรียมความพร้อมให้แก่นิสิตก่อนเข้าศึกษา

2.1.1 กระบวนการรับเข้าศึกษา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ ได้ดำเนินการตามกระบวนการรับนิสิตใหม่ของมหาวิทยาลัยนเรศวร หลักสูตรได้กำหนดรับนิสิตตามคุณสมบัติที่ระบุไว้ในเล่มหลักสูตรและประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยผู้ประสงค์จะสมัครเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษามีสิทธิสมัครได้ตลอดทั้งปี โดยผ่านระบบกลไกการรับเข้า ดังนี้

1. นิสิตส่งใบสมัครพร้อมหลักฐานการสมัคร
2. ตรวจสอบคุณสมบัติและเอกสารการสมัครโดยบัณฑิตวิทยาลัย
3. บัณฑิตวิทยาลัยส่งใบสมัครพร้อมหลักฐานให้คณะวิทยาศาสตร์
4. คณะวิทยาศาสตร์ส่งใบสมัครพร้อมหลักฐานให้ภาควิชาพิจารณา
5. ภาควิชาและหลักสูตรมีระบบกลไกในการดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร ประกอบไปด้วย
 - 5.1 ตัวแทนผู้บริหารภาควิชาจำนวนอย่างน้อย 1 ท่าน
 - 5.2 ตัวแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 2 ท่าน
6. ภาควิชาดำเนินการส่งผลการคัดเลือกให้บัณฑิตวิทยาลัยโดยผ่านคณะวิทยาศาสตร์
7. ภาควิชาร่วมกับหลักสูตรประชุมประเมินกระบวนการและสรุปผลดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการและการประชาสัมพันธ์การรับนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงในปีต่อไป

2.1.2 การเตรียมความพร้อมให้แก่นิสิตก่อนเข้าศึกษาและในระยะเริ่มต้นของการศึกษา

1. ในระหว่างการเปิดภาคการศึกษา คณะกรรมการพิจารณาคุณสมบัติของนิสิต สอบถามพร้อมทั้งให้คำแนะนำรายวิชาพื้นฐานที่ควรศึกษาเพิ่มเติม
2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกับภาควิชาจัดให้มีการปรับความรู้พื้นฐานในบางหัวข้อตามความเหมาะสมก่อนการเริ่มต้นการศึกษาหรือระหว่างการศึกษา
3. จัดปฐมนิเทศก่อนเปิดภาคการศึกษา เพื่อชี้แจงระเบียบ กฎเกณฑ์ ในการศึกษาและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและภาควิชา

2.2 การควบคุมดูแล แนะนำ ให้คำปรึกษาวิชาการและการกำกับติดตามความก้าวหน้าในการศึกษา

1. ภาควิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับหลักสูตรได้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นิสิตทุกชั้นปี เพื่อทำหน้าที่ ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการเรียน และอาจารย์ต้องกำหนด ชั่วโมงให้คำปรึกษาแก่นิสิต อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง
2. แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตามความถนัดและความสนใจของนิสิต เพื่อทำหน้าที่กำกับ ติดตาม ควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตให้บรรลุผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตามแผนการศึกษา
3. ติดตามความก้าวหน้าในการศึกษาโดยให้นิสิตส่งแบบรายงานความก้าวหน้าพร้อมทั้ง นำเสนอแบบบรรยาย โดยภาควิชาเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการนำเสนอโดยมีกรรมการประจำหลักสูตรและคณาจารย์ในภาควิชาร่วมกิจกรรมการนำเสนอ

- ส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตมีการตีพิมพ์ผลงานวิจัย เช่น มีทุนสนับสนุนในการเดินทางไปนำเสนอผลงานทั้งในและต่างประเทศ การเชิญ visiting professor มาให้ความรู้และแนะแนวทางในการทำวิจัย

2.3 การคงอยู่และสำเร็จการศึกษา

- กำกับดูแลนิสิตในหลักสูตรทุกคน โดยการรายงานความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา เพื่อกำกับติดตาม ผลักดันให้นิสิตจบการศึกษาตามแผนการศึกษาและบรรลุผลการเรียนรู้ของหลักสูตร
- จัดทำแนวปฏิบัติขั้นตอนในการขอจบการศึกษา
- ประชาสัมพันธ์เกณฑ์ต่าง ๆ อ้างอิงกับประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร ให้นิสิตได้รับรู้ข้อมูลผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์

2.4 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียน

- การอุทธรณ์ของนิสิตเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการอุทธรณ์โทษสำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา
- การประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรเพื่อความยั่งยืน
- การส่งข้อร้องเรียนเรื่องราวต่าง ๆ หลายช่องทาง เช่น อีเมลไปยังผู้บริหารตามลำดับชั้น และยังมีประเมินความพึงพอใจในการบริการต่าง ๆ ของฝ่ายสนับสนุนวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการติดตามอัตราการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิตประจำปี โดยติดตามและรายงานผลในการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในโดย ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรให้ได้มาตรฐาน

3. อาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

หลักสูตรร่วมกับภาควิชาคณิตศาสตร์ในการจัดทำแผนอัตรากำลัง และวิเคราะห์หน่วยนับภาระงานด้านวิชาการ (FTE) ของบุคลากรสายวิชาการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจำนวน และภาระงานของบุคลากรสายวิชาการของภาควิชาให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร ในกรณีที่บุคลากรในหลักสูตรเกิดการขาดแคลน ภาควิชาได้วางแผนในการจัดหาบุคลากรเพิ่มเติม/ทดแทน ดังต่อไปนี้

- กรณีที่ไม่มีอาจารย์จะเกษียณอายุราชการในแต่ละปี ภาควิชาจะดำเนินการเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุมัติรับบุคลากรทดแทน (การพิจารณาอนุมัติขึ้นอยู่กับการจัดสรรอัตราของคณะกรรมการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัย) เมื่อได้รับอนุมัติแล้ว ภาควิชาจะดำเนินการคัดเลือก และบรรจุเพื่อให้บุคลากรใหม่สามารถปฏิบัติงานทดแทนบุคลากรที่เกษียณอายุราชการได้ทันที
- กรณีที่ไม่มีอาจารย์ลาออก/เสียชีวิต ภาควิชาจะดำเนินการจะเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุมัติกรอบอัตราพนักงานมหาวิทยาลัยทดแทน (การพิจารณาอนุมัติขึ้นอยู่กับการจัดสรรอัตราของคณะกรรมการ

บริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัย) เมื่อได้รับอนุมัติแล้ว ภาควิชาจะดำเนินการคัดเลือก และบรรจุเพื่อให้บุคลากรใหม่สามารถปฏิบัติงานทดแทนบุคลากรที่ลาออก/เสียชีวิต ให้เร็วที่สุด

3. ในระหว่างรออนุมัติกรอบอัตราจากมหาวิทยาลัยตามข้อ 1 และ 2 ภาควิชาจะมีการพิจารณาภาระงานสอนของอาจารย์ที่เหลืออยู่ และอาจพิจารณาจ้างอาจารย์พิเศษช่วยสอนในบางรายวิชา เพื่อมิให้ภาระงานสอนของอาจารย์สูงเกินไป

4. กระบวนการรับสมัครอาจารย์เพื่อทดแทนบุคลากรในทุกกรณี ภาควิชาได้มีการดำเนินการที่โปร่งใส ตั้งแต่การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง และกำหนดองค์ประกอบของคณะกรรมการคัดเลือก ผ่านคณะกรรมการบริหารภาควิชา (มีประธานหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการคัดเลือก) มีกระบวนการคัดเลือก เพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรใหม่ที่เข้ามาทดแทนเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการของหลักสูตร

3.2 การจัดสรรภาระงานอาจารย์

สำหรับการจัดสรรภาระงานทางวิชาการในแต่ละปีการศึกษา ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกับภาควิชาช่วยกันกำหนดผู้สอน โดยพิจารณาจากคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ความรู้ ความสามารถ คุณวุฒิ รวมทั้งประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ และผลงานวิจัยของอาจารย์ผู้สอน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา ภาระงานในด้านอื่น ๆ ภาควิชาได้จัดสรรและมอบหมายตามความรับผิดชอบและความถนัดของบุคลากรแต่ละท่าน ทั้งนี้ภาควิชาได้ใช้ภาระงานเต็มเวลา เป็นข้อมูลในการจัดสรรและมอบหมายภาระงานให้กับบุคลากร เพื่อให้บุคลากรทุกท่านมีภาระงานที่ไม่มากเกินไป

3.3 การส่งเสริมพัฒนาอาจารย์

เพื่อให้บุคลากรสายวิชาการทุกท่านมีความรู้ความเชี่ยวชาญ ในความรู้ที่มีความทันสมัยอยู่เสมอ รวมถึงมีสมรรถนะเป็นไปตามค่านิยมหลัก 'SIMPLE' ของมหาวิทยาลัย หลักสูตรร่วมกับภาควิชา มีระบบกลไกในการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ด้านการฝึกอบรมและพัฒนาตนเอง ดังนี้

3.3.1 ภาควิชาโดยคณะกรรมการบริหารภาควิชา ดำเนินการวิเคราะห์แผนและนโยบายของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาจัดทำแผนการส่งเสริมพัฒนาบุคลากรของภาควิชาให้สอดคล้องกับนโยบาย จากนั้นจึงดำเนินการสำรวจความต้องการในการพัฒนาตนเองของบุคลากร โดยพิจารณาจากกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร หรือการพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะเป็นไปตามค่านิยมหลัก "SIMPLE" ของมหาวิทยาลัย เป็นอันดับแรก

3.3.2 หลักสูตรร่วมกับภาควิชา สำรวจความต้องการในการพัฒนาตนเองของอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนทุกคน โดยภาควิชา มีนโยบายที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาตนเองของอาจารย์ในด้านต่าง ๆ โดยได้มีการกำหนดแนวทางการสนับสนุนการพัฒนาตนเองของบุคลากรรายบุคคล เพื่อเป็นงบประมาณที่ใช้พัฒนาตนเองของบุคลากร

3.3.3 หลักสูตรร่วมกับภาควิชา ดำเนินงาน กำกับ ติดตามการทำงานให้เป็นไปตามแผนและนโยบาย

3.3.4 หลักสูตรร่วมกับภาควิชา จัดเก็บข้อมูลหลังจากการที่อาจารย์ได้ไปรับการอบรม สัมมนา หรือเข้าร่วมประชุมวิชาการต่าง ๆ เพื่อติดตามพัฒนาการของบุคลากร

4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการเรียนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยมีคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการ การจัดการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชา พร้อมทั้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบและผู้ประสานงาน รายวิชาทุกวิชาเพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนและประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน

4.1 หลักสูตรมีระบบการควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

4.2 หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมีระบบการทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นที่ระหว่างอาจารย์อาวุโสและอาจารย์ใหม่

4.3 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active learning)

4.4 หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร (AUN-QA)

4.5 หลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

4.5.1 ผู้สอนจัดทำแผนการเรียนรู้รายวิชาและผลการเรียนรู้รายวิชาและรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ตามกรอบเวลาที่กำหนด

4.5.2 ภาควิชารายงานการทำแผนการเรียนรู้รายวิชาและผลการเรียนรู้รายวิชาเสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะและที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ และรายงานต่อมหาวิทยาลัยต่อไป

4.5.3 คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุไว้รายวิชาวิทยานิพนธ์

5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรมีการกำกับติดตามเพื่อจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้กับนิสิต โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

5.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากคณาจารย์และนิสิตทุกปีการศึกษา

5.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียน อุปกรณ์เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน รวมทั้งห้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเปิดภาคการศึกษา

5.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากคณาจารย์และนิสิต และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้ในปัจจุบัน ภาควิชาคณิตศาสตร์ได้จัดสรรห้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้อง นิสิตในหลักสูตรสามารถใช้บริการห้องสมุดจากสำนักหอสมุดและห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ซึ่งให้บริการสืบค้นข้อมูลและบริการให้ยืมหนังสือ ตำรา ประกอบการเรียนการสอนและการวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ และยังมีระบบที่รองรับการสืบค้นข้อมูล E-Book และ E-Journal เพื่อให้ผู้สอนหรือนิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลได้ นอกจากนี้ยังมีบริการยืมหนังสือจากสำนักหอสมุดแบบ online และมหาวิทยาลัยได้จัดสรรงบประมาณการจัดซื้อหนังสือใหม่ให้กับภาควิชาในกิจกรรม NU Bookfair ซึ่งทางภาควิชาคณิตศาสตร์ได้ประชุมเพื่อแบ่งสัดส่วนงบประมาณในแต่ละหลักสูตร และเปิดโอกาสให้คณาจารย์ในหลักสูตรร่วมเสนอจัดซื้อหนังสือที่มีเนื้อหาที่ทันสมัยและเป็นไปตามความต้องการของหลักสูตรในแต่ละปี คณะวิทยาศาสตร์ได้วางโครงสร้างเครือข่ายพื้นฐานที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการให้บริการต่าง ๆ ของนิสิตและบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย นครสวรรค์ เครื่องแม่ข่าย Web Server และ Database Server เป็นเครื่องที่ให้บริการเว็บไซต์และระบบสารสนเทศต่าง ๆ ภายในคณะวิทยาศาสตร์

6. ผลผลิต/ผลลัพธ์

มีการควบคุมคุณภาพบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดคะแนนการประเมินคุณภาพบัณฑิต จากการประเมินของผู้ใช้บัณฑิต ระดับความพึงพอใจของผู้รับผิดชอบหลักสูตร ระดับความพึงพอใจของนิสิตที่กำลังสำเร็จการศึกษาหรือบัณฑิต ไม่น้อยกว่า 4.00 จาก 5.00 คะแนน ทั้งนี้คณะวิทยาศาสตร์ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

6.1 อัตราการสำเร็จการศึกษา

หลักสูตรดำเนินการกำกับติดตามนิสิตในหลักสูตรให้มีอัตราการสำเร็จการศึกษาตามแผนเป็นไปตามเป้าหมาย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 หากอัตราการสำเร็จต่ำกว่าเกณฑ์ หลักสูตรจะดำเนินการกำกับติดตามนิสิตเชิงรุกร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เช่น ออกแบบแผนการดำเนินงานการทำวิทยานิพนธ์จนถึงกระบวนการเขียนผลงานวิจัยเพื่อการตีพิมพ์และกำหนดระยะเวลาการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รวมทั้ง การจัดบริการสนับสนุนเพิ่มเติมที่สอดคล้องกับการทำวิทยานิพนธ์

6.2 บัณฑิตมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ

6.2.1 กรณียังไม่มีการทำ

หลักสูตรรวบรวมข้อมูลการสอบถามภาวะการปฏิบัติงานของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาที่ได้อ่าน ทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี ในแต่ละปีการศึกษาเพื่อประเมินอัตราการได้งานทำ เงินเดือน ระยะเวลาการได้งานทำ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6.2.2 กรณีมีงานทำอยู่แล้ว

หลักสูตรจะพิจารณาเพิ่มเติมในส่วนของสมรรถนะ (competency) ในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้นที่ไม่ใช่เฉพาะด้านความรู้โดยใช้คะแนนการประเมินอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น การประเมินโดยการสัมภาษณ์ หรือ การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรในวงรอบถัดไป

6.3 ผลงานของนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษา

แผน 1 ว. 2

6.3.1 ผลงานของนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตอบรับหรือได้ตีพิมพ์ มีการติดตามและประเมินคุณภาพผลงานของนิสิตที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่

6.3.2 ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในรูปแบบผลงานวิจัย บทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ในวารสารทางวิชาการ ซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 เรื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท)

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2569	2570	2571	2572	2573
1	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่น้อยกว่า 3 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ (ยกเว้นพบวิทยากรหรือสหวิทยากร ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถเข้าได้ไม่เกิน 2 คน และสำหรับหลักสูตรระดับปริญญาโทและปริญญาเอกในสาขาวิชาเดียวกัน สามารถใช้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรชุดเดียวกันได้) และ - ประจําหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น 	✓	✓	✓	✓	✓
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องเป็นผลงานวิจัย 	✓	✓	✓	✓	✓
3	คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่องในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่องต้องเป็นผลงานวิจัย 	✓	✓	✓	✓	✓
4	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - ต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง 	✓	✓	✓	✓	✓
5	คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และ 	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2569	2570	2571	2572	2573
		- มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องเป็น ผลงานวิจัย					
6	คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)	<p>อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำหรือนักวิจัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องเป็น ผลงานวิจัย <p>ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</p> <ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย 	✓	✓	✓	✓	✓
7	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์	<ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก โดยอาจมีอาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย รวมไม่น้อยกว่า 3 คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องไม่เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรือที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม <p>อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ใน 	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2569	2570	2571	2572	2573
		<p>รอบ 5 ปีย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องเป็นผลงานวิจัย</p> <p>ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย 					
8	การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษา	<p>หลักสูตร แผน 1 ว. 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตอบรับตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานอื่นที่สามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 เรื่อง 	✓	✓	✓	✓	✓
9	ภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระในระดับบัณฑิตศึกษา	<p>วิทยานิพนธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าและมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอก รวมได้ไม่เกิน 5 คนต่อภาคการศึกษา - กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิปริญญาเอกและดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าขึ้นไป หรือคุณวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าขึ้นไป และมีผลงานทางวิชาการเป็นไปตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอก รวมได้ไม่เกิน 10 คนต่อภาคการศึกษา 	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2569	2570	2571	2572	2573
		- กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิปริญญาเอกและดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ซึ่งมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษาเกินกว่าจำนวนที่กำหนด ให้เสนอสภาสถาบันพิจารณา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา					
10	การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด	- ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปผลการดำเนินงาน		การกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน

1.1 การทบทวนกลยุทธ์การสอน

1.1.1 มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน

1.1.2 วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์ผู้สอน

1.1.3 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาเพื่อดูแลกำกับติดตามการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์แต่ละท่านให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตรที่กำหนด ซึ่งคณะกรรมการจะวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะพัฒนาอาจารย์ผู้สอนต่อไป

1.1.4 มีการประชุมคณาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถ่ายทอด หรือแลกเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนระหว่างอาจารย์หรือขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

1.2 การทบทวนกระบวนการวัดและประเมินผู้เรียน

1.2.1 การทบทวนกระบวนการวัดและประเมินผู้เรียน

การทบทวนกระบวนการวัดและประเมินผู้เรียนจะทบทวนกระบวนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงตามเครื่องมือของแต่ละรายวิชา (เครื่องมือประเมินมีความหลากหลาย เช่น ข้อสอบอัตนัย การบ้าน แบบฝึกหัด รายงานที่มอบหมาย การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรมนิสิต การวัดทักษะการปฏิบัติงาน ฯลฯ) โดยที่ในแต่ละรายวิชาจะมีแผนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล รวมถึงการแจ้งให้นิสิตรับทราบทุกครั้งก่อนสอน ซึ่งการทวนสอบมีดำเนินการ ดังนี้

- 1) กำกับให้มีการพัฒนาและตรวจสอบเครื่องมือประเมินนิสิตที่เหมาะสมกับวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้
- 2) ควบคุมการประเมินผลการเรียนในรายวิชาที่มีหลายกลุ่มเรียนให้ได้มาตรฐานเดียวกัน
- 3) แจ้งให้นิสิตรับรู้ชัดเจน มีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน/การตัดเกรดชัดเจน มีข้อมูลหลักฐานหรือที่มาของคะแนนที่ใช้ในการการตัดเกรดชัดเจน การกระจายของเกรด สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนิสิตและลักษณะของรายวิชา
- 4) กำกับให้อาจารย์ผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังนิสิตระหว่างการศึกษาหรือหลังสิ้นสุดการศึกษา เพื่อการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอน

1.2.2 การทบทวนวิธีการประเมินที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกับภาควิชามีการจัดกิจกรรมการนำเสนอความก้าวหน้าของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อเป็นการตรวจสอบนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาว่ามีอุปสรรคอะไรในการเรียนและการทำงานวิจัย หลังจากนั้นทางหลักสูตรและภาควิชาจะหาแนวทางในการแก้ไขร่วมกันเพื่อให้นิสิตได้สำเร็จการศึกษาตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

กระบวนการที่จะใช้เพื่อจะได้ข้อมูลต่าง ๆ ย้อนกลับในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวมและการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังคือการทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตปีสุดท้าย

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ชั้นปีที่ 2 โดยดูภาพรวมจากผลงานของวิทยานิพนธ์ว่าได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับใด ประกอบกับการประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์จากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

2.2 ประเมินโดยกลุ่มนิสิตที่สำเร็จการศึกษา

โครงการประเมินหลักสูตรนั้น จะดำเนินการเมื่อนิสิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วและกลับมาในวันพระราชทานปริญญาบัตร ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลหลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วว่าได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับตามหลักสูตรไปใช้ในการประกอบอาชีพมากน้อยเพียงใด

2.3 ประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตหรือกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

ประเมินบัณฑิตหลังสำเร็จการศึกษาจากกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตหรือกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยใช้แบบประเมินที่สะท้อนคุณลักษณะของบัณฑิตในหลักสูตรในด้านต่อไปนี้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านความสามารถทางด้านการวิจัยและนวัตกรรม

2.4 ประเมินโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนำผลการประเมินโดยกลุ่มบุคคลข้างต้นมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

หลักสูตรใช้ระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 โดยเลือกใช้ระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐานระบบของ สป.อว. และองค์ประกอบที่ 2 ระบบของ AUN-QA Version 4.0 ประกอบด้วย 8 Criteria ดังนี้

- 1) ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 2) ด้านโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร

- 3) ด้านแนวทางการจัดการเรียนการสอน
- 4) การประเมินผู้เรียน
- 5) ด้านบุคลากรสายวิชาการ
- 6) การบริการและการช่วยเหลือผู้เรียน
- 7) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐาน
- 8) ด้านผลผลิตและผลลัพธ์

ทั้งนี้ การดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 มีการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีหน้าที่ออกแบบหลักสูตรตามแนวทางการศึกษามุ่งเน้นที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ (แนวทาง OBE) กำหนดผู้มีส่วนได้เสียและวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวังที่นำมาสู่การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสียที่ครอบคลุมตามมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ และสะท้อนเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนทั้งระยะสั้นและระยะยาว นำมาสู่การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรการศึกษา และรายวิชาที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะทางวิชาการและวิชาชีพได้ รวมทั้งการมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ ปลูกฝังผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

นอกจากนี้หลักสูตรมีการกำกับติดตาม การกำหนดรูปแบบการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) และระดับรายปี (YLOs) โดยประชุมร่วมกันระหว่างคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน ในการเลือกวิธีการ เครื่องมือที่เหมาะสม และกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลที่น่าเชื่อถือที่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน มีระบบกลไกในการทบทวน ตรวจสอบ กำกับการเก็บข้อมูลป้อนกลับ และการรายงานผลการเรียนรู้ที่นำมาสู่การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนทั้งของผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรและรายวิชาคาดหวัง ในกรณีที่ไม่บรรลุ PLOs หรือมีแนวโน้มไม่บรรลุ PLOs ตามช่วงเวลาที่กำหนด คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจะดำเนินการวิเคราะห์เหตุปัจจัย ซึ่งนำไปไปสู่การปรับกลยุทธ์การสอนหรือกลยุทธ์การประเมิน รวมทั้งการจัดกิจกรรมเสริมและการให้คำแนะนำแก่นิสิต จากนั้นผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามผลลัพธ์หลังการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบว่ามาตรการที่ดำเนินการมีผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้หรือไม่ หากหลังการปรับปรุงแล้วนิสิตยังไม่บรรลุ PLOs ควรมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยการปรับกลยุทธ์ตามข้อมูลที่ได้รับจากการประเมิน

4. การนำผลการประเมินไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งข้อมูลจากผลการเรียนรู้ของรายวิชา เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา มีการนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินงานเสนอต่อกรรมการวิชาการประจำภาควิชา และสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอต่อหัวหน้าภาควิชา และนำไปสู่การ

ดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะดำเนินการจัดทำทุก ๆ 5 ปี
 ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต