



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>1</b>
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
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	<b>8</b>
1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	8
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	8
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	8
2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร และการกำกับดูแลหลักสูตร	10

	หน้า
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	<b>14</b>
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
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล</b>	<b>44</b>
1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	44
2. กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน	48
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา	51
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต</b>	<b>57</b>
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	57
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	57
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	58

	หน้า
<b>หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>60</b>
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
<b>หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>71</b>
1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน	71
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	72
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	72
4. การนำผลการประเมินไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	73
<b>ภาคผนวก</b>	<b>75</b>
<b>เอกสารแนบหมายเลข 1</b> ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	76
<b>เอกสารแนบหมายเลข 2</b> ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง	81
<b>เอกสารแนบหมายเลข 3</b> คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	109
<b>เอกสารแนบหมายเลข 4</b> สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร	113
<b>เอกสารแนบหมายเลข 5</b> ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	122
<b>เอกสารแนบหมายเลข 6</b> ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	155
<b>เอกสารแนบหมายเลข 7</b> 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 ..... เมื่อวันที่  
.....

## 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 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศไทย และตามพันธกิจหลักของสถาบันที่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทย ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ภายในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน การพัฒนาประเทศในช่วงระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติจะมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่าง การพัฒนาความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในรูปแบบ “ประชารัฐ” โดยประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ได้แก่ ด้านความมั่นคง ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ ซึ่งหนึ่งในยุทธศาสตร์ที่สำคัญและเป็นรากฐานในการพัฒนาด้านอื่น ๆ ก็คือ ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนาคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดีเก่ง และมีคุณภาพ มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีพัฒนาการที่รอบด้านและมีสุขภาวะที่ดีในทุกช่วงวัย มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น มัธยัสถ์ อดออม โอบอ้อมอารี มีวินัย รักษาศีลธรรม และเป็นพลเมืองดีของชาติ มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่สาม และอนุรักษ์ภาษาท้องถิ่น มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นวัตกรรม นักคิด ผู้ประกอบการ เกษตรกร ยุคใหม่ และอื่น ๆ โดยมีสัมมาชีพตามความถนัดของตนเอง

การพัฒนาประเทศไทยนับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 เป็นต้นมา ได้ส่งผลให้ประเทศไทยมีการพัฒนาขึ้นในทุกมิติ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน กับอัตราในช่วงเวลาเกือบ 6 ทศวรรษที่ผ่านมา ยังถือว่าอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าศักยภาพ นอกจากนี้ ยังมีประเด็นที่โครงสร้างเศรษฐกิจไทยยังไม่สามารถขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ขาดการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในภาคบริการและภาคเกษตร โครงสร้างประชากรที่เข้าสู่สังคมสูงวัย แรงงานไทยยังมีปัญหาเรื่องคุณภาพและสมรรถนะที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการในการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศรวมถึงผลกระทบต่าง ๆ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่คาดว่าจะมีความรุนแรงมากขึ้น เป็นต้น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จึงก่อให้เกิดความท้าทายต่อการพัฒนาประเทศในหลายมิติ อาทิ ความท้าทายด้านการจ้างงานและอาชีพ สาขาการผลิตและการบริการใหม่ ๆ ความท้าทายด้านการเคลื่อนย้ายอย่างเสรีและรวดเร็วของผู้คน เงินทุน ข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ เทคโนโลยี การเกิดขึ้นของโรคระบาด สิ่งเหล่านี้หากประเทศไม่มีมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและรองรับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ก็อาจนำไปสู่ปัญหาความเหลื่อมล้ำที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นได้ 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

จากความสำคัญของยุทธศาสตร์ชาติ 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 โดยหลักสูตรได้เปิดวิชาเลือกให้มีความหลากหลายมากขึ้น 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)	ระดับการ วัดผลการ เรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy	ความ สอดคล้องกับ ผลลัพธ์การ เรียนรู้ตาม เกณฑ์ มคอ.
PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น (SSLO)	Psychomotor Domain	Precision	ทักษะ (S)
PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง (SSLO)	Psychomotor Domain	Precision	ทักษะ (S)
PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมใน งานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดย สอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย (GLO)	Affective Domain	Internalizing	จริยธรรม (E)
PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวก ต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน (GLO)	Affective Domain	Internalizing	ลักษณะบุคคล (Ch)

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

## 2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการกำกับดูแลหลักสูตร

หลักสูตรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความทันสมัยในโลกปัจจุบันที่มีการนำความรู้พื้นฐานไป  
ประยุกต์ใช้จำนวนมากในหลากหลายสาขาเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงการรวบรวม  
ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและนำมาวิเคราะห์

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
<b>หลักสูตร</b>		
ความทันสมัยได้ตามมาตรฐาน สากล	- ทบทวนหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้อง ตามความต้องการของตลาด แรงงานและสถานประกอบการ ทั้งในภาครัฐและเอกชน - จัดให้มีการประเมินคุณภาพ	- แผนการเรียนรู้ของ รายวิชา และผลการเรียนรู้ ของรายวิชา - ผลการสำรวจภาวะการมี งานทำของบัณฑิตในแต่ละ ปีการศึกษา

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้
	การศึกษาระดับหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA ในทุก ๆ ปี	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานผลการประเมินหลักสูตร</li> <li>- ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร</li> </ul>
<b>การเรียนการสอนและการทำวิจัย</b>		
<p>1. การจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs)</p> <p>2. การทำวิจัย/วิทยานิพนธ์มีความทันสมัยและสอดคล้องกับเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนการสอนในรูปแบบ active learning</li> <li>- ทุกรายวิชาออกข้อสอบให้สอดคล้องกับ PLOs เพื่อให้สามารถประเมินการบรรลุ YLOs และ PLOs</li> <li>- จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้าหรือปัญหาในการศึกษาทุกภาคการศึกษา</li> <li>- ส่งเสริมการนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ</li> <li>- ส่งเสริมการทำวิจัยที่มีคุณภาพในระดับชาติหรือนานาชาติ โดยการจัดกิจกรรมเชิญผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติและสร้างความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานภายนอก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาและผลการเรียนรู้รายวิชา</li> <li>- แบบทดสอบและเกณฑ์การประเมิน</li> <li>- การรายงานความก้าวหน้าการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตในทุกปีการศึกษา</li> <li>- ทุนสนับสนุนการไปนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ</li> <li>- จำนวนผลงานวิจัยที่มีคุณภาพอยู่ในฐานข้อมูลระดับชาติหรือนานาชาติ</li> <li>- การเชิญผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติ และจำนวนเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก</li> </ul>
<b>คณาจารย์</b>		
<p>การผลิตผลงานวิจัยของคณาจารย์มีความทันสมัย ได้มาตรฐานสากลและสอดคล้องตามเกณฑ์การเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนงบประมาณให้คณาจารย์ได้เข้าร่วมอบรม/สัมมนา/นำเสนอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาการกับนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนคณาจารย์ที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการเข้าร่วมอบรม/สัมมนา/นำเสนอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาการ</li> </ul>

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

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

### 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. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในวุฒิการศึกษา 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. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 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
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>36,000</b>

### 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
	<b>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 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 และสามารถเลือกละกลุ่มวิชาได้ในหน่วยกิตที่เหลือ 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 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถึขัณย		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 6 หน่วยกิต  
Thesis 3, Type A 2

**รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต**

**จำนวน 5 หน่วยกิต**

252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)  
Research Methodology in Mathematics

252581 สัมมนา 1 1(0-2-1)  
Seminar 1

252582 สัมมนา 2 1(0-2-1)  
Seminar 2

## 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)
<b>รวม</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>

## 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
<b>รวม</b>		<b>15 หน่วยกิต</b>

**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
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

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

### 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 การหาค่าเหมาะที่สุดวิชันัย 3(2-2-5)  
 Fuzzy Optimization  
 เซตวิชันัยและตรรกศาสตร์วิชันัย การตัดสินใจหลายเกณฑ์วิชันัย เหตุผลวิชันัย การหา  
 ค่าเหมาะที่สุดวิชันัย เหตุผลวิชันัยสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดวิชันัย 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 ยืนยง 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  
 โซลเวเบิลกรุป 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 วิทยาการรหัสลับและดิฟฟีเฮลล์แมน 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 มัธยฐาน 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 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความมีอิสระเชิงสโตแคสติก ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นและฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวังและความแปรปรวน ฟังก์ชันก่อกำเนิด การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ ประเภทของการลู่อู่เข้าของตัวแปรสุ่ม 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	นายรินทร์ เพชรโรจน์	ศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541		
2	นายระเบียน วังศิริ	ศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2545		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2543		
3	นายกิจติ รอดเทศ	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Mathematics	The University of Sheffield	United Kingdom	2553	6 - 8	6 - 8
			ป.บัณฑิต	ทางการสอน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
4*	นายเกษมสุข อุงจิตต์ตระกูล	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551	6 - 8	6 - 8
			ป.บัณฑิต	ทางการสอน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
			วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
5	นายจักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2553	6 - 8	6 - 8
			วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549		
			กศ.บ.	คณิตศาสตร์	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. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2549 2542 2538	6 - 8	6 - 8										
										12	นายณัฐพล อาจสว่าง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2563 2558	6 - 8	6 - 8
14*	นายเอกชัย หลายศิริกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2556 2552	6 - 8	6 - 8										
										15	นายเอกรัฐ ไทยเลิศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ ประยุกต์ คณิตศาสตร์ ประยุกต์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2551 2546 2541	6 - 8	6 - 8

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 ทฤษฎีริงและมอดูล	●	●					
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 ทั้งใน งานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการ เชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	(1) การบรรยายในชั้นเรียนแบบมี ปฏิสัมพันธ์ เช่น การถามตอบ (2) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย อุปนัย โดยใช้ ปัญหา - กรณีศึกษาเป็นฐาน ใช้ กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ (3) การสอนงาน (Coaching) ในการฝึกปฏิบัติ ทำรายงาน นำเสนอหน้าชั้นเรียน	(1) ประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การ ทดสอบแบบข้อเขียน สอบ ปฏิบัติ สอบปากเปล่า การ นำเสนอหน้าชั้นเรียน และการ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ (2) ประเมินจากคุณภาพผลงานที่ นิสิตได้รับมอบหมาย โดยใช้ แบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้ คะแนนแบบรูบริค
PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง เป็นระบบ	(1) การบรรยายในชั้นเรียนแบบมี ปฏิสัมพันธ์ เช่น การถามตอบ (2) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย อุปนัย โดยใช้ ปัญหา - กรณีศึกษาเป็นฐาน ใช้กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ (3) การสอนงาน (Coaching) ในการฝึกปฏิบัติ ทำรายงาน นำเสนอหน้าชั้นเรียน	(1) ประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การทดสอบ แบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบ ปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้น เรียน (2) ประเมินจากคุณภาพผลงานที่ นิสิตได้รับมอบหมาย โดยใช้แบบ ประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนน แบบรูบริค
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทาง คณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อ วงการคณิตศาสตร์	(1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การ วิจัยเป็นฐาน (Research- based leaning) หรือ (2) โครงการเป็นฐาน (Project- based leaning) (3) การสอนงาน (Coaching) ในการฝึกปฏิบัติการทำวิจัย	(1) ประเมินความสมเหตุสมผลใน การออกแบบการวิจัยและการ คาดการณ์ผลลัพธ์ โดยใช้เกณฑ์ แบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้ คะแนนแบบรูบริค

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 มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค
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 และปลายภาคโดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินจากคุณภาพของผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ	(1) ผลการประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินจากคุณภาพของผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์	(1) การสังเกตพฤติกรรมการศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองของนิสิต โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
	PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น	(1) ผลประเมินจากคุณภาพผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายโดยการนำเสนอ และถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน (2) ผลประเมินความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการที่ถ่ายทอด
	PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	(1) ผลประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาค โดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ (2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายโดยการนำเสนอและถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน (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"> <li>(1) ผลประเมินความชัดเจนของวัตถุประสงค์การวิจัย</li> <li>(2) ผลประเมินความเหมาะสมของระเบียบวิธีการวิจัยที่เลือก</li> <li>(3) ผลประเมินความสมเหตุสมผลในการออกแบบการวิจัยและการคาดการณ์ผลลัพธ์</li> </ul>
	PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายโดยการนำเสนอ และถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน</li> <li>(2) ผลประเมินความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการที่ถ่ายทอด</li> </ul> <p>ผลประเมินการเขียนรายงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการ</p>
	PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ผลประเมินระหว่างเรียน กลางภาค และปลายภาคโดยใช้การทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติในประเด็นต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>(1.1) การเลือกและใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์หรือสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล</li> <li>(1.2) การตีความและอธิบายผลลัพธ์จากการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง</li> <li>(1.3) การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ในงานวิจัย</li> </ul> </li> <li>(2) ผลประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายโดยการนำเสนอ และถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน</li> </ul> <p>ผลประเมินการรายงานผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล</p>
	PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) การสังเกตพฤติกรรมจากการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ การเขียนผลงานทางวิชาการและการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบบูรณาการ</li> <li>(2) การไม่ลอกเลียนแบบและการให้เครดิตกับผู้ที่มีส่วนร่วมในการทำวิจัย</li> </ul>

ชั้นปีที่	PLOs	วิธีการเก็บข้อมูลการบรรลุ PLOs
	PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	<p>(1) ผลการประเมินจากเพื่อนร่วมงานในกลุ่มหรือจากการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานกลุ่ม เช่น การทำโครงการร่วมกัน การนำเสนอผลการดำเนินงาน 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 การนำเสนอผลการดำเนินงาน 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) นิสิตสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องตรงประเด็นทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ
	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. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

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

### 2. กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

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

2.1.2 ภาควิชากำหนดให้ผู้สอนทุกรายวิชาต้องประกาศคะแนนสอบกลางภาคก่อนวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นิสิตทำการเพิกถอนรายวิชา

2.1.3 เมื่อการสอบปลายภาคเรียนเสร็จสิ้น ภาควิชากำหนดให้ผู้สอนแต่ละรายวิชาส่งผลการเรียนมายังภาควิชาภายในระยะเวลาที่กำหนด จากนั้นคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาประชุมเพื่อพิจารณาผลการเรียนแต่ละรายวิชา หากรายวิชาใดมีผลการเรียนที่ผิดปกติจะประสานไปยังผู้สอนในรายวิชานั้นๆ 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 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตินสำเร็จการศึกษา

- 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 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต้องควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

1.4 หลักสูตรมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี โดยหลักสูตรได้กำหนดผลการเรียนรู้รายชั้นปีในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 โดยที่แต่ละปีมีการกำหนดทั้งด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) จริยธรรม (Ethic) และลักษณะส่วนบุคคล (Character) นิสิตจะสามารถบรรลุเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปีซึ่งกำหนดไว้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฯ (PLOs) และรายวิชาที่เรียน (CLOs) กลไกและกระบวนการดำเนินการเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้นั้น ทางหลักสูตรดำเนินการผ่านกระบวนการประชุมผู้บริหารภาควิชา หลักสูตรมีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่นิสิตได้รับแต่ละรายวิชา (CLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี (YLOs) เมื่อครบ 2 ปี แล้วมีการประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรทั้งในส่วนของอาจารย์ผู้สอน นิสิตประเมินตนเอง และผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งหลักสูตรได้ดำเนินการกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้เป็นระยะจนสำเร็จการศึกษา ทำให้มั่นใจได้ว่านิสิตแต่ละชั้นปีจะบรรลุผลการเรียนรู้ในรายวิชาและผลการเรียนรู้รายชั้นปี ตลอดผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตามที่กำหนดไว้

### 2. นิสิต

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีการกำหนดนโยบายในการรับนิสิต รวมไปถึงการเตรียมความพร้อมกำกับดูแล ให้คำปรึกษาและแนะแนวการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และความพึงพอใจรวมถึงการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

2.1 กระบวนการรับเข้าศึกษาและการเตรียมความพร้อมให้แก่นิสิตก่อนเข้าศึกษา

### 2.1.1 กระบวนการรับเข้าศึกษา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ ได้ดำเนินการตามกระบวนการรับนิสิตใหม่ของมหาวิทยาลัยนเรศวร หลักสูตรได้กำหนดรับนิสิตตามคุณสมบัติที่ระบุไว้ในเล่มหลักสูตรและประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยผู้ประสงค์จะสมัครเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษามารถกรอกใบสมัครได้ตลอดทั้งปี 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 การเตรียมความพร้อมให้แก่นิสิตก่อนเข้าศึกษาและในระยะเวลาเริ่มต้นของการศึกษา

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 (การพิจารณาอนุมัติขึ้นอยู่กับการจัดสรรอัตราของคณะกรรมการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัย)

บริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัย) เมื่อได้รับอนุมัติแล้ว ภาควิชาจะดำเนินการคัดเลือก และบรรจุเพื่อให้บุคลากรใหม่สามารถปฏิบัติงานทดแทนบุคลากรที่ลาออก/เสียชีวิต ให้เร็วที่สุด

3. ในระหว่างรออนุมัติกรอบอัตราจากมหาวิทยาลัยตามข้อ 1 และ 2 ภาควิชาจะมีการพิจารณาภาระงานสอนของอาจารย์ที่เหลืออยู่ และอาจพิจารณาจ้างอาจารย์พิเศษช่วยสอนในบางรายวิชา เพื่อมิให้ภาระงานสอนของอาจารย์สูงเกินไป

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

### 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"> <li>- ไม่น้อยกว่า 3 คน</li> <li>- เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ (ยกเว้นพบวิทยากรหรือสหวิทยากร ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถเข้าได้ไม่เกิน 2 คน และสำหรับหลักสูตรระดับปริญญาโทและปริญญาเอกในสาขาวิชาเดียวกัน สามารถใช้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรชุดเดียวกันได้) และ</li> <li>- ประจําหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นตํ่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า</li> <li>- มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องเป็นผลงานวิจัย</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
3	คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า</li> <li>- มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่องในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่องต้องเป็นผลงานวิจัย</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
4	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ</li> <li>- คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน</li> <li>- ต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
5	คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นตํ่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ตํ่ากว่ารองศาสตราจารย์ และ</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓

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><b>อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำหรือนักวิจัย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า</li> <li>- มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องเป็น ผลงานวิจัย</li> </ul> <p><b>ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า</li> <li>- มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง</li> <li>- หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
7	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก โดยอาจมีอาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย รวมไม่น้อยกว่า 3 คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องไม่เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรือที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม</li> </ul> <p><b>อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 เรื่อง ใน</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓

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><b>ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า</li> <li>- มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง</li> <li>- หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย</li> </ul>					
8	การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษา	<p><b>หลักสูตร แผน 1 ว. 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตอบรับตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานอื่นที่สามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 เรื่อง</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
9	ภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระในระดับบัณฑิตศึกษา	<p><b>วิทยานิพนธ์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าและมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอก รวมได้ไม่เกิน 5 คนต่อภาคการศึกษา</li> <li>- กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิปริญญาเอกและดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าขึ้นไป หรือคุณวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าขึ้นไป และมีผลงานทางวิชาการเป็นไปตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอก รวมได้ไม่เกิน 10 คนต่อภาคการศึกษา</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓

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	✓	✓	✓	✓	✓
<b>สรุปผลการดำเนินงาน</b>		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 ย้อนกลับในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวม และการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังคือการทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่าง 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 ปลุกฝังผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

นอกจากนี้หลักสูตรมีการกำกับติดตาม การกำหนดรูปแบบการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) และระดับรายปี (YLOs) โดยประชุมร่วมกันระหว่างคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน ในการเลือกวิธีการ เครื่องมือที่เหมาะสม และกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลที่น่าเชื่อถือที่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน มีระบบกลไกในการทบทวน ตรวจสอบ กำกับการเก็บข้อมูลป้อนกลับ และการรายงานผลการเรียนรู้ที่นำมาสู่การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนทั้งของผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรและรายวิชาคาดหวัง ในกรณีที่ไม่บรรลุ PLOs หรือมีแนวโน้มไม่บรรลุ PLOs ตามช่วงเวลาที่กำหนด คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจะดำเนินการวิเคราะห์เหตุปัจจัย ซึ่งนำไปสู่การปรับกลยุทธ์การสอนหรือกลยุทธ์การประเมิน 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

## ภาคผนวก

- เอกสารแนบหมายเลข 1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564  
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
- เอกสารแนบหมายเลข 2 ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564  
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง
- เอกสารแนบหมายเลข 3 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 4 สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 5 ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร  
และอาจารย์ประจำหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 6 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยรัตนนคร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
พ.ศ. 2565
- เอกสารแนบหมายเลข 7 ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า  
ศิษย์ปัจจุบัน และกลุ่มผู้เรียนในอนาคตที่ต้องการเข้าเรียน  
ในหลักสูตรการศึกษา
- เอกสารแนบหมายเลข 8 การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจมีผลกระทบต่อการบริหารหลักสูตร  
และแผนการบริหารความเสี่ยง
- เอกสารแนบหมายเลข 9 การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ หลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 10 เอกสารอื่น ๆ

เอกสารแนบหมายเลข 1  
ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564  
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

1. การเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 กับโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ อว. พ.ศ. 2565		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2569
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ข	แผน ก แบบ ก 2	แผน ข	แผน 1 ว. 2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	12	24	24	30	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	3	3	3
	1.2 วิชาบังคับเลือก	-	-	6	6	-
	1.3 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	15	21	21
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	-	12	-	12
3	การค้นคว้าอิสระ ไม่น้อยกว่า	-	3	-	6	-
4	รายวิชาบังคับ(ไม่นับหน่วยกิต)	-	-	5	5	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		36	36	36	36	36

2. ปรับโครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษาดังนี้

2.1. ปิดหลักสูตรแผน ข ออกจากหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 เนื่องจากไม่มีนิสิตเข้าศึกษาในหลักสูตรดังกล่าว นับตั้งแต่เปิดใช้หลักสูตรในปี พ.ศ. 2564 เป็นต้นมา

2.2. ปรับรายวิชาเลือกหลักสูตรแผน 1 ว. 2 ดังนี้

- ย้ายวิชาในหมวดวิชาบังคับเลือกไปหมวดวิชาเลือก 2 วิชา ดังนี้  
     252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน เปลี่ยนรหัสเป็น 252522  
     252561 ทอพอโลยี เปลี่ยนรหัสเป็น 252521
- ตัดรายวิชาในหมวดวิชาบังคับเลือก 2 วิชา เนื่องจากเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแผน ข และทางหลักสูตรได้ปิดหลักสูตรแผน ข ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ดังนี้  
     252502 เรขาคณิต  
     252504 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์เส้น

- ตัดรายวิชาเลือก 17 วิชา เนื่องจากเป็นรายวิชาที่ไม่เคยเปิดสอนในหลักสูตรและลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ดังนี้
  - 252511 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์
  - 252522 กิ่งกรุปวิภังค์
  - 252540 รากฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง
  - 252541 การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับวิทยาการข้อมูล
  - 252542 สถิติสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง
  - 252552 คณิตศาสตร์การคณนา
  - 252553 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี
  - 252570 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์
  - 252577 ทฤษฎีสารสนเทศและการออกแบบรหัส
  - 252585 หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์การคณนา
  - 255523 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุประยุกต์
  - 255571 สถิติเชิงคำนวณและการประยุกต์
  - 255573 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่
  - 279534 หัวข้อขั้นสูงในการเรียนรู้ของเครื่อง
  - 279553 วิศวกรรมการเรียนรู้ของเครื่อง
  - 279561 คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการรู้จำรูปแบบ
  - 279563 การประมวลผลและการตีความหมายข้อมูลด้วยภาพ
  
- เพิ่มรายวิชาเลือก 7 วิชา เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย ต่อการวิจัย ตลาดแรงงานและสังคม ผู้ประกอบการในปัจจุบัน ดังนี้
  - 252561 การหาค่าเหมาะที่สุดในการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์
  - 252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของเครื่อง
  - 252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ของปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้างและการประยุกต์
  - 252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ
  - 252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา
  - 252569 หัวข้อพิเศษทางการวิทยาการข้อมูล
  - 255551 ทฤษฎีความน่าจะเป็น

- ปรับรหัสวิชา และ/หรือ ชื่อรายวิชา 19 วิชา เพื่อความเป็นระเบียบหมวดหมู่ และสื่อความหมายถึงเนื้อหาในรายวิชาได้ชัดเจน ดังนี้
  - 252513 ทฤษฎีเมเซอร์ เปลี่ยนเป็น 252511 ทฤษฎีเมเซอร์
  - 252516 การวิเคราะห์ค่าเซต เปลี่ยนเป็น 252512 การวิเคราะห์ค่าเซต
  - 252519 ขั้นตอนวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด เปลี่ยนเป็น 252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด
  - 252512 การหาค่าเหมาะสมที่สุดวิถัขนัย เปลี่ยนเป็น 252514 การหาค่าเหมาะสมที่สุดวิถัขนัย
  - 252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน เปลี่ยนเป็น 252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน
  - 252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ เปลี่ยนเป็น 252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์
  - 252528 ฟิลด์จำกัด เปลี่ยนเป็น 252532 ฟิลด์จำกัด
  - 252527 ทฤษฎีริงและมอดูล เปลี่ยนเป็น 252533 ทฤษฎีริงและมอดูล
  - 252524 การวิเคราะห์เมทริกซ์ เปลี่ยนเป็น 252534 การวิเคราะห์เมทริกซ์
  - 252521 พีชคณิตเชิงหลายเส้น เปลี่ยนเป็น 252535 พีชคณิตเชิงหลายเส้น
  - 252529 ทฤษฎีกรุปชั้นสูง เปลี่ยนเป็น 252536 ทฤษฎีกรุปชั้นสูง
  - 252520 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด เปลี่ยนเป็น 252537 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด
  - 252526 ทฤษฎีกิ่งกรุปเชิงพีชคณิต เปลี่ยนเป็น 252538 ทฤษฎีกิ่งกรุปเชิงพีชคณิต
  - 252531 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก เปลี่ยนเป็น 252542 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก
  - 252532 วิทยาการรหัสลับ เปลี่ยนเป็น 252544 วิทยาการรหัสลับ
  - 252574 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เปลี่ยนเป็น 252551 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
  - 252575 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย เปลี่ยนเป็น 252552 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
  - 252580 สัมมนา 1 เปลี่ยนเป็น 252581 สัมมนา 1
  - 252581 สัมมนา 2 เปลี่ยนเป็น 252582 สัมมนา 2
  
- ปรับรหัสวิชา และ/หรือ คำอธิบายรายวิชา 12 วิชา เพื่อความเป็นระเบียบหมวดหมู่ สื่อความหมายถึงเนื้อหาในรายวิชาได้ชัดเจน และปรับคำอธิบายรายวิชาให้มีความเหมาะสมขึ้น ดังนี้
  - 252589 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ เปลี่ยนเป็น 252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์
  - 252583 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ เปลี่ยนเป็น 252519 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์
  - 252525 พีชคณิตนามธรรมชั้นสูง เปลี่ยนเป็น 252531 พีชคณิตนามธรรมชั้นสูง
  - 252582 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต เปลี่ยนเป็น 252539 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต
  - 252534 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ เปลี่ยนเป็น 252541 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์
  - 252530 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต เปลี่ยนเป็น 252543 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต
  - 252579 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข เปลี่ยนเป็น 252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข

252576 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เปลี่ยนเป็น 252554 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

252586 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ เปลี่ยนเป็น 252559 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 เปลี่ยนเป็น 252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2

252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 เปลี่ยนเป็น 252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2

252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 เปลี่ยนเป็น 252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2

- ปรับรหัสวิชา และย้ายกลุ่มรายวิชา 2 วิชา เพื่อความเป็นระเบียบหมวดหมู่ สื่อความหมายถึงเนื้อหาในรายวิชาได้ชัดเจน ดังนี้

252561 ทอพอโลยี เปลี่ยนเป็น 252521 ทอพอโลยี และย้ายกลุ่มเป็น กลุ่มวิชาการวิเคราะห์

252517 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ เปลี่ยนเป็น 252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ และย้ายกลุ่มเป็น กลุ่มวิชาการวิเคราะห์

เอกสารแนบหมายเลข 2

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564  
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง

## 1. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2569

## หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 (หลักสูตร แผน 1 ว. 2)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569		สาระการปรับปรุง
<b>1. วิชาบังคับ</b>	<b>จำนวน 3 หน่วยกิต</b>	<b>1. วิชาบังคับ</b>	<b>จำนวน 3 หน่วยกิต</b>	
252529	พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)	252530	พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส 252530
<b>2. วิชาบังคับเลือก</b>	<b>จำนวน 6 หน่วยกิต</b>	<b>2. วิชาบังคับเลือก</b>	<b>จำนวน 0 หน่วยกิต</b>	
252502	เรขาคณิต 3(2-2-5)			- ตัดรายวิชา 252502
252504	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)			- ตัดรายวิชา 252504
252515	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)			- เปลี่ยนรหัส 252522
252561	ทอพอโลยี 3(2-2-5)			- ย้ายกลุ่มรายวิชา
				- เปลี่ยนรหัส 252521
				- ย้ายกลุ่มรายวิชา
<b>3. วิชาเลือก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</b>	<b>2. วิชาเลือก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</b>	
<b>กลุ่มวิชาการวิเคราะห์</b>		<b>กลุ่มวิชาการวิเคราะห์</b>		
252511	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์ 3(2-2-5)			- ตัดรายวิชา 252511
252512	การหาค่าเหมาะที่สุดวิกซ์นัย 3(2-2-5)	252514	การหาค่าเหมาะที่สุดวิกซ์นัย 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252513	ทฤษฎีเมเซอร์ 3(2-2-5)	252511	ทฤษฎีเมเซอร์ 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
		252522	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
				- ย้ายกลุ่มรายวิชา
252516	การวิเคราะห์ค่าเซต 3(2-2-5)	252512	การวิเคราะห์ค่าเซต 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252517	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)	252523	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
				- ย้ายกลุ่มรายวิชา
		252521	ทอพอโลยี 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
				- ย้ายกลุ่มรายวิชา
252519	ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-5)	252513	ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252583	หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5)	252519	หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
				- เปลี่ยนรหัส
<b>กลุ่มวิชาพีชคณิต</b>		<b>กลุ่มวิชาพีชคณิต</b>		
252520	ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด 3(2-2-5)	252537	ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252521	พีชคณิตเชิงหลายเส้น 3(2-2-5)	252535	พีชคณิตเชิงหลายเส้น 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252522	กึ่งกรุปวิกซ์นัย 3(2-2-5)			- ตัดรายวิชา 252522
252523	พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)			
252524	การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)	252534	การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252525	พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)	252531	พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
				- เปลี่ยนรหัส
252526	ทฤษฎีกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)	252538	ทฤษฎีกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252527	ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)	252533	ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252528	ฟิลด์จำกัด 3(2-2-5)	252532	ฟิลด์จำกัด 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252529	ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 3(2-2-5)	252536	ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252530	ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)	252543	ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
				- เปลี่ยนรหัส
252531	ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก 3(2-2-5)	252542	ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252532	วิทยาการรหัสลับ 3(2-2-5)	252544	วิทยาการรหัสลับ 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252534	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(2-2-5)	252541	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
				- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569			สาระการปรับปรุง
252582	หัวข้อพิเศษพีชคณิต	3(2-2-5)	252539	หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต	3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
<b>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์</b>			<b>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์</b>			
252540	รากฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252540
252541	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับ วิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252541
252542	สถิติสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252542
252552	คณิตศาสตร์การคณนา	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252552
252553	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252553
252574	หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(2-2-5)	252551	หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252575	หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(2-2-5)	252552	หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252576	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	252554	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
252577	ทฤษฎีสารสนเทศและ การออกแบบรหัส	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252577
252579	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(2-2-5)	252553	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
252585	หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์การคณนา	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 252585
252586	หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(2-2-5)	252559	หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(2-2-5)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส - ตัดกลุ่มวิชาสถิติ
<b>กลุ่มวิชาสถิติ</b>						
255523	การวิเคราะห์ตัวแปรพหุประยุกต์	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 255523
255571	สถิติเชิงคำนวณและการประยุกต์	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 255571
255573	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 255573
<b>กลุ่มวิทยาการข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง</b>			<b>กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล</b>			
			252561	การหาค่าเหมาะที่สุดในการ เรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
			252562	อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการ เรียนรู้ของเครื่อง	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
			252563	หลักการทางคณิตศาสตร์ของ ปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้างและการประยุกต์	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
			252564	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับ การเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
			252565	วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
			252569	หัวข้อพิเศษทางการวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
			255511	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(2-2-5)	- เพิ่มรายวิชา 255511
279535	แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ ของเครื่อง	3(2-2-5)	279535	แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ ของเครื่อง	3(2-2-5)	- คงเดิม
279541	การเรียนรู้เชิงลึกและบทประยุกต์	3(2-2-5)	279541	การเรียนรู้เชิงลึกและบทประยุกต์	3(2-2-5)	- คงเดิม
279553	วิศวกรรมการเรียนรู้ของเครื่อง	3(2-2-5)				- ตัดรายวิชา 279553

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
279561 คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการรู้จำ รูปแบบ 3(2-2-5)		- ตัดรายวิชา 279561
279563 การประมวลผลและการตีความหมาย ข้อมูลด้วยภาพ 3(2-2-5)		- ตัดรายวิชา 279563
279534 หัวข้อขั้นสูงในการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)		- ตัดรายวิชา 279534
<b>4. วิทยานิพนธ์</b>	<b>3. วิทยานิพนธ์</b>	
252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต	252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 3 หน่วยกิต	- ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต	252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2 3 หน่วยกิต	- ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต	252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2 6 หน่วยกิต	- ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
<b>5. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>	<b>4. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>	
252580 สัมมนา 1 3(2-2-5)	252581 สัมมนา 1 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252581 สัมมนา 2 3(2-2-5)	252582 สัมมนา 2 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส
252589 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)	252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัสและคำอธิบาย รายวิชา

### หลักสูตรแผน ข

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<b>1. วิชาบังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต</b>		
252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)		- ปิดหลักสูตร แผน ข ใน หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2569
<b>2. วิชาบังคับเลือก จำนวน 6 หน่วยกิต</b>		
252502 เรขาคณิต 3(2-2-5)		
252504 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)		
252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)		
252561 ทอพอโลยี 3(2-2-5)		
<b>3. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต</b>		
252501 พีชคณิตเชิงเส้น 3(2-2-5)		
252503 พีชคณิต 3(2-2-5)		
252505 ทฤษฎีจำนวน 3(2-2-5)		
252506 อสมการและสมการเชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)		
252507 หลักมูลของฟังก์ชันอดิศัย 3(2-2-5)		
252508 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ 3(2-2-5)		
252509 กราฟและคอมบินาทอริก 3(2-2-5)		
252570 นวัตกรรมและเทคโนโลยี ทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)		
252571 ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา คณิตศาสตร์ 3(2-2-5)		
252572 คณิตศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5)		
252573 โครงการสะสมติ่มศึกษาและ การออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)		
252584 หัวข้อพิเศษในการสอน คณิตศาสตร์ 3(2-2-5)		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<b>4. การค้นคว้าอิสระ จำนวน 6 หน่วยกิต</b>		
252593 การค้นคว้าอิสระ 1 3		
252594 การค้นคว้าอิสระ 2 3		
<b>5. รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต จำนวน 2 หน่วยกิต</b>		
252587 สัมมนาคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-1)		
252588 สัมมนาคณิตศาสตร์ 2 1(0-2-1)		
252589 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)		

## 2. ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2569

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>252501 พีชคณิตเชิงเส้น 3(2-2-5) Linear Algebra เมทริกซ์ และระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการตามแถวเบื้องต้น พีชคณิตเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน ดีเทอร์มิแนนต์ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติของปริภูมิเวกเตอร์ กำหนดการเชิงเส้น ปัญหาคู่กัน การประยุกต์ของพีชคณิตเชิงเส้นในลูกโซ่แบบมาร์คอฟ คอมพิวเตอร์กราฟิกและคณิตศาสตร์ในโรงเรียน</p> <p>Matrices and systems of linear equations, elementary row operations, matrix algebra, inverse matrices, determinants, solving of systems of linear equations, vector spaces, subspaces, basis and dimensions of vector spaces, linear programming, dual problems, applications of linear algebra in Markov Chains, computer graphics and mathematics in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252501
<p>252502 เรขาคณิต 3(2-2-5) Geometry เรขาคณิตของยูคลิด จุด เส้น สามเหลี่ยม ความคล้าย สมภาค สี่เหลี่ยม วงกลม รูปหลายเหลี่ยม การสร้างทางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต ผลลัพธ์ที่สำคัญและการพิสูจน์ของเรขาคณิตแบบยูคลิด เรขาคณิตแบบพิกัด ความรู้เบื้องต้นทางเรขาคณิตแบบนอนยูคลิด การประยุกต์เรขาคณิตในโรงเรียน</p> <p>Geometry of Euclid, points, lines, triangulars, similarity, congruence, quadrilaterals, circles, polygons, geometric constructions, geometric transformations, important results of Euclidean geometry and their proofs, coordinate geometry, introduction to non-euclidean geometry, applications of geometry in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252502
<p>252503 พีชคณิต 3(2-2-5) Algebra มโนคติเบื้องต้นทางโครงสร้างเชิงพีชคณิต เอกลักษณ์พีชคณิต จำนวนเชิงซ้อน พหุนามและสมการพหุนาม ขั้นตอนการหารและทฤษฎีของพหุนาม การประยุกต์พีชคณิตในโรงเรียน</p> <p>Elementary concepts in algebraic structures, algebraic identities, complex numbers, polynomials and polynomial equations, division algorithm and theory of polynomials, applications of algebra in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252503

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>252504 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematical Analysis ระบบจำนวนจริง เซต และฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมชนิดพิเศษ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ในโรงเรียน Real systems, sets, functions, sequences and series of real numbers, special type series, limits and continuity, derivatives, integrals, applications of mathematical analysis in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252504
<p>252505 ทฤษฎีจำนวน 3(2-2-5) Number Theory มโนคติเบื้องต้นทางทฤษฎีจำนวน การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย สมภาค ฟังก์ชันเลขคณิต สมการไดโอแฟนไทน์ ส่วนตกค้าง กำลังสองและกฎของส่วนตกค้างกำลังสอง การประยุกต์ทฤษฎีจำนวนในโรงเรียน Elementary concepts in number theory, divisibility, prime numbers, greatest common divisors, least common multiples, congruence, arithmetic functions, diophantine equations, quadratic residue and quadratic reciprocity law, applications of number theory in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252505
<p>252506 อสมการและสมการเชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5) Inequalities and Functional Equations มโนคติเบื้องต้นของอสมการ อสมการค่าเฉลี่ย เลขคณิต-เรขาคณิต อสมการโคชี-ชวาร์ซ อสมการว่าด้วยการจัดเรียง วิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงฟังก์ชัน สมการเชิงฟังก์ชันโคชีและการประยุกต์ของสมการเชิงฟังก์ชันโคชี การประยุกต์อสมการและสมการเชิงฟังก์ชันในโรงเรียน Elementary concepts in inequalities, arithmetic mean-geometric mean inequality, the Cauchy-Schwarz inequality, rearrangement inequality, methods for solving functional equations, Cauchy functional equations and applications of Cauchy functional equations, applications of inequalities and functional equations in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252506
<p>252507 หลักมูลของฟังก์ชันอดิศัย 3(2-2-5) Fundamental of Transcendental Functions ภาพรวมของฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันพีชคณิต และฟังก์ชันอดิศัย สมบัติของฟังก์ชันอดิศัยพื้นฐานในจำนวนจริงและจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันตรีโกณมิติและตัวผกผัน ฟังก์ชันลอการิทึมและตัวผกผัน ฟังก์ชันไฮเพอร์โบ</p>		- ตัดรายวิชา 252507

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>ลิกและตัวผกผัน ฟังก์ชันพิเศษทางการวิเคราะห์เบื้องต้น การประยุกต์ฟังก์ชันอดิศัยในโรงเรียน</p> <p>Overview of analytic functions, algebraic and transcendental functions, elementary transcendental functions and their properties in both real and complex aspects, trigonometry functions and their inverses, logarithmic functions and their inverses, hyperbolic functions and their inverses, introduction to special functions of analysis applications of transcendental functions in schools</p>		
<p>252508 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ 3(2-2-5) Probability Theory and Statistics ทบทวนความหมาย ขอบเขต และประโยชน์ ของวิชาสถิติ ระเบียบวิธีการทางสถิติ สถิติเชิงพรรณนา การจัดหมู่และการเรียงสับเปลี่ยน ความน่าจะเป็น ตัวแปร สุ่ม การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา ความน่าจะเป็นและสถิติ การ เรียนการสอนความน่าจะเป็นและสถิติโดยใช้กรณีศึกษา</p> <p>Review concepts, extent and utility of statistics, statistical methodology, descriptive statistics, combination and permutation, probability, random variables, analysis of syllabi for probability and statistics, learning and teaching of probability and statistics based on case studies</p>		- ตัดรายวิชา 252508
<p>252509 กราฟและคอมบินาทอริก 3(2-2-5) Graph and Combinatorics ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟ กราฟออยเลอร์ และกราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบและภาวะคู่กัน การ ระบายสีกราฟ หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ สัมประสิทธิ์ทวินาม หลักการเพิ่มเข้าตัด ออก หลักการเรียงนกพิราบ ฟังก์ชันก่อกำเนิดและ ความสัมพันธ์เวียนเกิด การประยุกต์กราฟและ คอมบินาท อริกในโรงเรียน</p> <p>Introduction to graph, Euler and Hamiltonian graphs, planar graphs and duality, graph colorings, elementary counting principles, permutations and combinations, binomial coefficients, inclusion–exclusion principles, the pigeonhole principles, generating functions and recurrence relations, applications of graphs and combinatorics in schools</p>		- ตัดรายวิชา 252509
<p>252511 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์ 3(2-2-5) Convex Optimization เซตคอนเวกซ์ ทฤษฎีบทการแยก กรวย เซต หลายหน้า ฟังก์ชันคอนเวกซ์ ฟังก์ชันกึ่งเชิงเส้น ฟังก์ชัน</p>		- ตัดรายวิชา 252511

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>คำจูน สมบัติความต่อเนื่อง สมบัติอนุพันธ์ แคลคูลัสเชิงกึ่งอนุพันธ์ ฟังก์ชันคอนจูเกต คุณสมบัติข้อจำกัด เงื่อนไขการหาค่าเหมาะที่สุด ทฤษฎีคาร์ส-คูน-ทักเคอร์ ทฤษฎีบทจุดอานม้า ภาวะคู่กัน</p> <p>Convex sets, separation theorems, cones, polyhedral sets, convex functions, sublinear functions, support functions, continuity properties, differentiability properties, subdifferential calculus, conjugate functions, constraint qualifications, Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions, saddle point theorem, duality</p>		
<p>252512 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย 3(2-2-5) Fuzzy Optimization</p> <p>เซตวิถันัยและตรรกศาสตร์วิถันัย การตัดสินใจหลายเกณฑ์วิถันัย เหตุผลวิถันัย การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย เหตุผลวิถันัยสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย การประยุกต์ใช้ ในการบริหารจัดการ</p> <p>Fuzzy set and fuzzy logic, fuzzy multicriteria decision making, fuzzy optimization, fuzzy reasoning for fuzzy optimization, applications in management</p>	<p>252514 การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย 3(2-2-5) Fuzzy Optimization</p> <p>เซตวิถันัยและตรรกศาสตร์วิถันัย การตัดสินใจหลายเกณฑ์วิถันัย เหตุผลวิถันัย การหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย เหตุผลวิถันัยสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดวิถันัย การประยุกต์ใช้ ในการบริหารจัดการ</p> <p>Fuzzy set and fuzzy logic; fuzzy multicriteria decision making; fuzzy optimization; fuzzy reasoning for fuzzy optimization; applications in management</p>	- เปลี่ยนรหัส
<p>252513 ทฤษฎีเมเชอร์ 3(2-2-5) Measure Theory</p> <p>พื้นฐานการวิเคราะห์เชิงจริง เมเชอร์ภายนอก เลอเบก เซตหามเชอร์ได้ และเมเชอร์เลอเบก ฟังก์ชันหามเชอร์ได้ รีมันน์และเลอเบกอินทิกรัล การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันของการแปรผันแบบมีขอบเขต ปริภูมิเมเชอร์ การลู่ออกในเมเชอร์ ความต่อเนื่องสัมบูรณ์ ปริภูมิแอล-พี การมีจริงของความน่าจะเป็นแบบนาโนโตมิกเคาทาบลิเอตดิทีฟ ทรานซิชันของความน่าจะเป็น เมเชอร์ผลคูณ การลู่ออกในการแจกแจงและทฤษฎีบทของโคโรฮอด บทประยุกต์บางอย่างในทางเศรษฐศาสตร์และทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์</p> <p>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, Lp 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</p>	<p>252511 ทฤษฎีเมเชอร์ 3(2-2-5) Measure Theory</p> <p>พื้นฐานการวิเคราะห์เชิงจริง เมเชอร์ภายนอก เลอเบก เซตหามเชอร์ได้ และเมเชอร์เลอเบก ฟังก์ชันหามเชอร์ได้ รีมันน์และเลอเบกอินทิกรัล การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันของการแปรผันแบบมีขอบเขต ปริภูมิเมเชอร์ การลู่ออกในเมเชอร์ ความต่อเนื่องสัมบูรณ์ ปริภูมิแอล-พี การมีจริงของความน่าจะเป็นแบบนาโนโตมิกเคาทาบลิเอตดิทีฟ ทรานซิชันของความน่าจะเป็น เมเชอร์ผลคูณ การลู่ออกในการแจกแจงและทฤษฎีบทของโคโรฮอด บทประยุกต์บางอย่างในทางเศรษฐศาสตร์และทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์</p> <p>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, Lp 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</p>	- เปลี่ยนรหัส
252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)	252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)	- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>Functional Analysis</p> <p>ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์มและปริภูมิบานาค</p> <p>ตัวดำเนินการเชิงเส้น ผลคูณภายในและปริภูมิฮิลเบิร์ต</p> <p>ทฤษฎีบททอห์นบานาค ทฤษฎีบทของการมีขอบเขตแบบ</p> <p>เอกรูป ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด</p> <p>Metric spaces, normed spaces and Banach spaces, linear operators, inner product and Hilbert spaces, Hahn-Banach theorem, uniform boundedness theorem, open mapping theorem, closed graph theorem</p>	<p>Functional Analysis</p> <p>ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์มและปริภูมิบานาค</p> <p>ตัวดำเนินการเชิงเส้น ผลคูณภายในและปริภูมิฮิลเบิร์ต</p> <p>ทฤษฎีบททอห์นบานาค ทฤษฎีบทของการมีขอบเขตแบบ</p> <p>เอกรูป ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด</p> <p>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</p>	
<p>252516 การวิเคราะห์ค่าเซต 3(2-2-5)</p> <p>Set-Valued Analysis</p> <p>ลิมิตของเซต ความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าเซต</p> <p>การดำเนินการเชิงคอนเวกซ์ปิด สมดุลและทฤษฎีบทจุด</p> <p>ตรึง ทฤษฎีบทฟังก์ชันผกผันที่บังคับเงื่อนไข ฟังก์ชันทาง</p> <p>เดียวและฟังก์ชันทางเดียวใหญ่สุด อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่า</p> <p>เซต การวัดและการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเซต</p> <p>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</p>	<p>252512 การวิเคราะห์ค่าเซต 3(2-2-5)</p> <p>Set-Valued Analysis</p> <p>ลิมิตของเซต ความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าเซต</p> <p>การดำเนินการเชิงคอนเวกซ์ปิด สมดุลและทฤษฎีบทจุด</p> <p>ตรึง ทฤษฎีบทฟังก์ชันผกผันที่บังคับเงื่อนไข ฟังก์ชันทาง</p> <p>เดียวและฟังก์ชันทางเดียวใหญ่สุด อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่า</p> <p>เซต การวัดและการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเซต</p> <p>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</p>	- เปลี่ยนรหัส
<p>252517 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)</p> <p>Fixed Point Theory and Applications</p> <p>ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริก ทฤษฎีบทจุดตรึง</p> <p>สำหรับการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิฮิลเบิร์ต เรขาคณิต</p> <p>ของปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงการส่งต่อเนื่องและ</p> <p>การส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงใน</p> <p>ปริภูมิเวกเตอร์เชิงทอพอโลยี และการประมาณค่าแบบ</p> <p>ทำซ้ำของจุดตรึง</p> <p>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</p>	<p>252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)</p> <p>Fixed Point Theory and Applications</p> <p>ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริก ทฤษฎีบทจุดตรึง</p> <p>สำหรับการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิฮิลเบิร์ต เรขาคณิต</p> <p>ของปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงการส่งต่อเนื่องและ</p> <p>การส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงใน</p> <p>ปริภูมิเวกเตอร์เชิงทอพอโลยี และการประมาณค่าแบบ</p> <p>ทำซ้ำของจุดตรึง</p> <p>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</p>	- เปลี่ยนรหัส - ย้ายกลุ่มรายวิชา
<p>252519 ขั้นตอนวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด 3(2-2-5)</p> <p>Optimization Algorithms</p> <p>แบบจำลองการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ขั้นตอนวิธี</p> <p>ทำซ้ำลดและวิธีการประมาณ วิธีซบเกรเดียนต์ วิธีการ</p> <p>ประมาณค่าแบบหลายหน้า ขั้นตอนวิธีการไล่เลียง การ</p> <p>พัฒนาล่าสุดในขั้นตอนวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด</p> <p>Optimization models, iterative descent algorithms and approximation methods,</p>	<p>252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด 3(2-2-5)</p> <p>Optimization Algorithms</p> <p>แบบจำลองการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ขั้นตอนวิธี</p> <p>ทำซ้ำลดและวิธีการประมาณ วิธีซบเกรเดียนต์ วิธีการ</p> <p>ประมาณค่าแบบหลายหน้า ขั้นตอนวิธีการไล่เลียง การ</p> <p>พัฒนาล่าสุดในขั้นตอนวิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด</p> <p>Optimization models; iterative descent algorithms and approximation methods;</p>	- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
subgradient methods, polyhedral approximation methods, proximal algorithms, recent development on optimization algorithms	subgradient methods, polyhedral approximation methods; proximal algorithms; recent development on optimization algorithms	
252520 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด 3(2-2-5) Representation Theory of Finite Groups กรุปและการแอคชันบนเซต การแอคชันของกรุปบนปริภูมิเวกเตอร์ ตัวแทน พีชคณิตกรุป การลดทอนได้อย่างสมบูรณ์ ทฤษฎีบทของแมสชก์ บทตั้งของชูร์ คาแรกเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงตั้งฉากการจำกัดและการเหนี่ยวนำ 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	252537 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด 3(2-2-5) Representation Theory of Finite Groups กรุปและการแอคชันบนเซต การแอคชันของกรุปบนปริภูมิเวกเตอร์ ตัวแทน พีชคณิตกรุป การลดทอนได้อย่างสมบูรณ์ ทฤษฎีบทของแมสชก์ บทตั้งของชูร์ คาแรกเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงตั้งฉากการจำกัดและการเหนี่ยวนำ 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	- เปลี่ยนรหัส
252521 พีชคณิตเชิงหลายเส้น 3(2-2-5) Multilinear Algebra ทบทวนพีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐานทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด ฟังก์ชันเชิงหลายเส้นและปริภูมิเทนเซอร์ คลาสเทนเซอร์เชิงสมมาตร ฟังก์ชันเมทริกซ์วางนัยทั่วไป บทประยุกต์และการวิจัยในปัจจุบัน Review of linear algebra, basics of representation theory of finite groups, multilinear maps and tensor spaces, symmetry classes of tensors, generalized matrix functions, applications and current research	252535 พีชคณิตเชิงหลายเส้น 3(2-2-5) Multilinear Algebra ทบทวนพีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐานทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด ฟังก์ชันเชิงหลายเส้นและปริภูมิเทนเซอร์ คลาสเทนเซอร์เชิงสมมาตร ฟังก์ชันเมทริกซ์วางนัยทั่วไป บทประยุกต์และการวิจัยในปัจจุบัน Review of linear algebra; basics of representation theory of finite groups; multilinear maps and tensor spaces, symmetry classes of tensors; generalized matrix functions; applications and current research	- เปลี่ยนรหัส
252522 กึ่งกรุปวิกซ์นัย 3(2-2-5) Fuzzy Semigroups เซตวิกซ์นัย การดำเนินการของเซตวิกซ์นัย กึ่งกรุปวิกซ์นัย ไอดีลวิกซ์นัย ไอดีลควิวิกซ์นัย ไอดีลภายในวิกซ์นัย ควอซี-ไอดีลวิกซ์นัย ไอดีลคู่ทั่วไปวิกซ์นัย สมภาควิกซ์นัย กึ่งกรุปวิกซ์นัยในกึ่งกรุปปรกติ Fuzzy sets, operations of fuzzy sets, fuzzy subsemigroups, fuzzy ideals, fuzzy bi-ideals, fuzzy interior ideals, fuzzy quasi-ideals, fuzzy generalized bi-ideals, fuzzy congruences, fuzzy subsemigroups in regular semigroups		- ตัดรายวิชา 252522
252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5) Linear Algebra and Matrix Theory การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยฮิลเบิร์ต ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและรูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณ	252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5) Linear Algebra and Matrix Theory การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยฮิลเบิร์ต ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและรูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณ	- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>ภายใน ยูนิเทรีและเมริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีการ- ขมิดต์ รูปแบบเชิงเส้นคู่</p> <p>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</p>	<p>ภายใน ยูนิเทรีและเมริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีการ- ขมิดต์ รูปแบบเชิงเส้นคู่</p> <p>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</p>	
<p>252524 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)</p> <p>Matrix Analysis</p> <p>การทบทวนความรู้พื้นฐานทางพีชคณิตเชิงเส้น เมทริกซ์แบ่งส่วน แรงค์ ค่าเฉพาะ พหุนามเมทริกซ์และรูปแบบบัญญัติ พิสัยเชิงตัวเลข ขนาดของเมทริกซ์ เมทริกซ์ชนิดพิเศษ เมทริกซ์ปรกติ ความจำกัดเชิงบวกของเมทริกซ์ เมเจอร์ไรเซชันและอสมการเชิงเมทริกซ์</p> <p>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</p>	<p>252534 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)</p> <p>Matrix Analysis</p> <p>การทบทวนความรู้พื้นฐานทางพีชคณิตเชิงเส้น เมทริกซ์แบ่งส่วน แรงค์ ค่าเฉพาะ พหุนามเมทริกซ์และรูปแบบบัญญัติ พิสัยเชิงตัวเลข ขนาดของเมทริกซ์ เมทริกซ์ชนิดพิเศษ เมทริกซ์ปรกติ ความจำกัดเชิงบวกของเมทริกซ์ เมเจอร์ไรเซชันและอสมการเชิงเมทริกซ์</p> <p>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</p>	- เปลี่ยนรหัส
<p>252525 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)</p> <p>Advanced Abstract Algebra</p> <p>กรุป ทฤษฎีบทสมมูลฐาน การแยกชั้นของกรุป ทฤษฎีบทซีโลว์ ริง ไอเดิล ริงพหุนาม โดเมนการแยกอย่างเดี่ยว ฟิลด์ การขยายฟิลด์ ทฤษฎีบทกาลัวส์เบื้องต้น</p> <p>Groups, isomorphism theorems, group actions, Sylow theorems, rings, ideals, polynomial rings, unique factorization domains, fields and field extensions, introduction to Galois Theory</p>	<p>252531 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)</p> <p>Advanced Abstract Algebra</p> <p>กรุป ทฤษฎีบทสมมูลฐาน การแยกชั้นของกรุป ทฤษฎีบทซีโลว์ ริง ไอเดิล ริงพหุนาม โดเมนการแยกอย่างเดี่ยว ฟิลด์ การขยายฟิลด์ ทฤษฎีบทกาลัวส์</p> <p>Groups, isomorphism theorems, group actions, Sylow theorems; rings, ideals, polynomial rings, unique factorization domains; fields and field extensions; Galois Theory</p>	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
<p>252526 ทฤษฎีกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)</p> <p>Algebraic Semigroup Theory</p> <p>แนวคิดมูลฐานของกึ่งกรุป ความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปเชิงเดี่ยวและกึ่งกรุปเชิงเดี่ยวศูนย์ กึ่งกรุปผกผัน และกึ่งกรุปการแปลง</p> <p>Elementary concepts of semigroup, Green's relations, simple and 0-simple semigroups, inverse semigroups and transformation semigroups</p>	<p>252538 ทฤษฎีกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)</p> <p>Algebraic Semigroup Theory</p> <p>แนวคิดมูลฐานของกึ่งกรุป ความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปเชิงเดี่ยวและกึ่งกรุปเชิงเดี่ยวศูนย์ กึ่งกรุปผกผัน และกึ่งกรุปการแปลง</p> <p>Elementary concepts of semigroup; Green's relations; simple and 0-simple semigroups; inverse semigroups and transformation semigroups</p>	- เปลี่ยนรหัส
<p>252527 ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)</p> <p>Ring and Module Theory</p> <p>มอดูลและมอดูลย่อย สัจฐานของมอดูล ส่วนของผลบวกตรง ผลบวกตรงและผลคูณตรงของมอดูล การแยกของริง การก่อกำเนิดและการก่อกำเนิดร่วมเกี่ยวมอดูลแบบเขมิซิมเปิล ซอคเคิลและเรดิคอลล เรือนไชลูกโซ่มอดูลที่เป็นผลประกอบของอนุกรม ริงแบบเขมิซิมเปิล ริงแบบโลคอลและริงแบบอาร์ทีน</p>	<p>252533 ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)</p> <p>Ring and Module Theory</p> <p>มอดูลและมอดูลย่อย สัจฐานของมอดูล ส่วนของผลบวกตรง ผลบวกตรงและผลคูณตรงของมอดูล การแยกของริง การก่อกำเนิดและการก่อกำเนิดร่วมเกี่ยวมอดูลแบบเขมิซิมเปิล ซอคเคิลและเรดิคอลล เรือนไชลูกโซ่มอดูลที่เป็นผลประกอบของอนุกรม ริงแบบเขมิซิมเปิล ริงแบบโลคอลและริงแบบอาร์ทีน</p>	- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
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	Modules and submodules, homomorphism of modules; direct summands, direct sums and products of modules; decomposition of rings; generating and cogenerating; semisimple modules; socle and radical; chain conditions; modules with composition series; semisimple rings; local rings and Artinian rings	
252528 ฟิวด์จำกัด 3(2-2-5) Finite Fields โครงสร้างของฟิวด์จำกัด พหุนามเหนือฟิวด์จำกัด และการแยกตัวประกอบของพหุนาม Structure of finite fields, polynomials over finite fields and factorization of polynomials	252532 ฟิวด์จำกัด 3(2-2-5) Finite Fields โครงสร้างของฟิวด์จำกัด พหุนามเหนือฟิวด์จำกัด และการแยกตัวประกอบของพหุนาม Structure of finite fields; polynomials over finite fields and factorization of polynomials	- เปลี่ยนรหัส
252529 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Group Theory โซลเวเบิลกรุป ทฤษฎีบทจอร์แดน-เฮลเดอร์ กรุปเสรี การจัดจำแนกของฟิวด์ภาคขยาย ทฤษฎีบทกาลัวส์และการประยุกต์ Solvable groups, Jordan–Holder theorem, free groups, classification of extension fields, Galois theory and applications	252536 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Group Theory โซลเวเบิลกรุป ทฤษฎีบทจอร์แดน-เฮลเดอร์ กรุปเสรี การจัดจำแนกของฟิวด์ภาคขยาย ทฤษฎีบทกาลัวส์และการประยุกต์ Solvable groups, Jordan–Holder theorem; free groups; classification of extension fields; Galois theory and applications	- เปลี่ยนรหัส
252530 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 3(2-2-5) Algebraic Coding Theory แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส รหัสเชิงเส้นและรหัสคู่กัน โครงสร้างของฟิวด์จำกัด ริงพหุนาม ไอเดียลรหัสวัฏจักร คลาสที่สำคัญของรหัสวัฏจักร Concepts of coding theory, linear and dual codes, structure finite fields, ring polynomials, ideals, cyclic code, classes of powerful cyclic codes	252543 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 3(2-2-5) Algebraic Coding Theory แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส รหัสเชิงเส้นและรหัสคู่กัน ริงพหุนาม ไอเดียล รหัสวัฏจักร คลาสที่สำคัญของรหัสวัฏจักร Concepts of coding theory; linear and dual codes; ring polynomials; ideals; cyclic code; classes of powerful cyclic codes	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
252531 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก 3(2-2-5) Combinatorial Theory ปัญหาเกี่ยวกับการแจกนับ การเรียงและการเลือก หลักการรังนกพิราบ ทฤษฎีบทของ แรมเซย์ หลักการเพิ่มเข้าและตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด การออกแบบเชิงการจัด ทฤษฎีบทของโพลยา Enumeration problems, arrangement and selection, the pigeonhole principle, Ramsey's theorem, inclusion-exclusion principle, generating functions, recurrence relations, combinatorial designs, Polya's theorem	252542 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก 3(2-2-5) Combinatorial Theory ปัญหาเกี่ยวกับการแจกนับ การเรียงและการเลือก หลักการรังนกพิราบ ทฤษฎีบทของ แรมเซย์ หลักการเพิ่มเข้าและตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด การออกแบบเชิงการจัด ทฤษฎีบทของโพลยา Enumeration problems, arrangement and selection; the pigeonhole principle; Ramsey's theorem; inclusion-exclusion principle; generating functions; recurrence relations; combinatorial designs; Polya's theorem	- เปลี่ยนรหัส
252532 วิทยาการรหัสลับ 3(2-2-5) Cryptography แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาการรหัสลับ ระบบรหัสลับแบบคลาสสิก ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับแบบสมมาตร	252544 วิทยาการรหัสลับ 3(2-2-5) Cryptography แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาการรหัสลับ ระบบรหัสลับแบบคลาสสิก ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับแบบสมมาตร	- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>และแบบอสมมาตร วิทยุคอลลาริทีมและดิฟฟีเฮลล์แมน วิทยาการรหัสลับกุญแจสาธารณะ ระบบการเข้ารหัสลับ อาร์เอสเอ ลายเซ็นดิจิทัลและฟังก์ชันแฮช</p> <p>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</p>	<p>และแบบอสมมาตร วิทยุคอลลาริทีมและดิฟฟีเฮลล์แมน วิทยาการรหัสลับกุญแจสาธารณะ ระบบการเข้ารหัสลับ อาร์เอสเอ ลายเซ็นดิจิทัลและฟังก์ชันแฮช</p> <p>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</p>	
<p>252534 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(2-2-5)</p> <p>Graph Theory and Applications</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ กราฟต้นไม้ ความเชื่อมโยง การจับคู่ กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ การแยกตัวประกอบของกราฟ การระบายสีกราฟ กราฟระบุทิศทาง ข่ายงาน ทฤษฎีกราฟพีชคณิต</p> <p>Basic concepts of graph theory, trees, connectivity, matching, Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, planar graphs, graph factorizations, graph colorings, directed graphs, networks, algebraic graph theory</p>	<p>252541 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(2-2-5)</p> <p>Graph Theory and Applications</p> <p>กราฟ กราฟต้นไม้ ความเชื่อมโยง การจับคู่ กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ การแยกตัวประกอบของกราฟ การระบายสีกราฟ กราฟระบุทิศทาง ข่ายงาน ทฤษฎีกราฟพีชคณิต</p> <p>Graphs; trees, connectivity; matching; Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, planar graphs, factorizations; colorings; digraphs; networks; algebraic graph theory</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p> <p>- เปลี่ยนรหัส</p>
<p>252540 รากฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)</p> <p>Foundations of Machine Learning</p> <p>เฟรมเวิร์กการเรียนรู้เชิงสถิติ การลดค่าความเสี่ยงเชิงประจักษ์ให้ต่ำสุด การเรียนรู้ถูกต้องโดยประมาณ ความน่าจะเป็น ความสามารถในการเรียนรู้เอกรูป การถ่วงดุลความเอนเอียงกับความซับซ้อน ความคลาดเคลื่อน การประมาณและค่าใกล้เคียง มิติวีซี การลดค่าความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำสุด ตัวทำนายเชิงเส้น การบูสท์ การคัดเลือกและการสอบทวนแบบจำลอง การเรียนรู้เชิงคอนเว็กซ์ การลดค่าความเสียหายเชิงสามัญให้ต่ำสุด การถ่วงดุลความสอดคล้องและเสถียรภาพ</p> <p>Statistical learning framework, empirical risk minimization, probably approximately correct learning, uniform learnability, the bias-complexity tradeoff, estimation and approximation errors, the VC-dimension, structural risk minimization, linear predictors, boosting, model selection and validation, convex learning, regularized loss minimization, fitting-stability tradeoff</p>		<p>- ตัดรายวิชา 252540</p>
<p>252541 การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับ 3(2-2-5)</p> <p>วิทยาการข้อมูล</p> <p>Machine Learning for Data Science</p> <p>การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน วิธีการเคอเนล ปัญหาการทำนายหลายกลุ่มและซับซ้อน ต้นไม้ตัดสินใจ ขั้นตอนวิธีใกล้เคียงสุด การแบ่งกลุ่ม</p>		<p>- ตัดรายวิชา 252541</p>

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
Support vector machines, kernel methods, multiclass and complex prediction problems, decision trees, nearest neighbor algorithms, clustering		
252542 สถิติสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5) Statistics for Machine Learning ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ ค่าคาดหวังและอสมการมาร์คอฟ ค่าความแปรปรวน อสมการเชบีเชฟ ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ อสมการของฮอฟดิง การแจกแจงทวินาม อสมการของแมคเดียร์มัย การแจกแจงแบบปรกติ อสมการใหญ่สุด Probability, random variables, conditional probability and independence, expectation and Markov's inequality, variance and Chebyshev's inequality, moment generating functions, Hoeffding's inequality, binomial distribution, McDiarmid's inequality, normal distribution, maximal inequality		- ตัดรายวิชา 252542
252552 คณิตศาสตร์การคำนวณ 3(2-2-5) Computational Mathematics ภาพรวมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์การคำนวณ สภาพแวดล้อมการคำนวณที่มีจริง ซอฟต์แวร์ และโครงสร้างพื้นฐานระบบสำหรับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงคำนวณ โครงสร้างพื้นฐานเชิงคณิตศาสตร์ และเชิงขั้นตอนวิธีสำหรับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงคำนวณกรณีศึกษา Overview of computational mathematics, existing computational environments, software and systems infrastructure for building computational environments, mathematical and algorithmic infrastructure for building computational environments, case studies		- ตัดรายวิชา 252552
252553 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี 3(2-2-5) Design and Analysis of Algorithms โครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ขั้นตอนวิธีกราฟ ขั้นตอนวิธีคำนวณ ขั้นตอนวิธีเรขาคณิต ปัญหาสายอักขระ ขั้นตอนวิธีแบบขนาน เอ็นพีบริบูรณ์ Advanced data structures, graph algorithms, arithmetic algorithms, geometric algorithms, string problems, parallel algorithms, NP-completeness		- ตัดรายวิชา 252553
252561 ทอพอโลยี 3(2-2-5) Topology ปริภูมิเชิงทอพอโลยีนามธรรม ปริภูมิเมตริก ฐานและฐานย่อย ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหาร ข่าย ตัว	252521 ทอพอโลยี 3(2-2-5) Topology ปริภูมิเชิงทอพอโลยีนามธรรม ปริภูมิเมตริก ฐานและฐานย่อย ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหาร ข่าย ตัว	- เปลี่ยนรหัส - ย้ายกลุ่มรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>กรองและการลู่เข้า ภาวะต่อเนื่องและสมานสัญญาฐาน            สัจพจน์การแยก การเชื่อม การกระชับ</p> <p>Abstract topological spaces, metric spaces, bases and subbases, product spaces, quotient spaces, nets, filters, convergence, continuity and homeomorphisms, separation axiom, connectedness, compactness</p>	<p>กรองและการลู่เข้า ภาวะต่อเนื่องและสมานสัญญาฐาน            สัจพจน์การแยก การเชื่อม การกระชับ</p> <p>Abstract topological spaces; metric spaces, bases and subbases; product spaces, quotient spaces; nets, filters, convergence, continuity and homeomorphisms; separation axiom, connectedness; compactness</p>	
	<p>252561 การหาค่าเหมาะที่สุดในการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์ 3(2-2-5)            Optimization in Machine Learning and AI            การหาค่าเหมาะที่สุดขั้นพื้นฐานและขั้นสูง การเรียนรู้ของเครื่อง การหาค่าเหมาะที่สุดแบบอิงเกรเดียนต์ การเคลื่อนลงตามความชัน การเคลื่อนลงตามความชันแบบสุ่ม ตัวปรับแต่งแบบอดัม การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงนูน การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไข การนำไปใช้งานด้วยไพธอน การประยุกต์ใช้ในโลกรจริง</p> <p>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</p>	- เพิ่มรายวิชาใหม่
	<p>252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)            Algorithms and Mathematics in Machine Learning            พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์การถดถอยเชิงลอจิสติก เครื่องเวกเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การจัดกลุ่ม การลดมิติข้อมูล เครือข่ายประสาทเทียม เทคนิคการรวมโมเดล</p> <p>Mathematical foundations of machine learning; supervised learning, linear regression, logistic regression, support vector machines; unsupervised learning, clustering, dimensionality reduction; neural networks; ensemble techniques</p>	- เพิ่มรายวิชาใหม่
	<p>252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ของปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้างและการประยุกต์ 3(2-2-5)            Mathematical Principles of Generative AI and Applications            ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวเข้ารหัสอัตโนมัติแบบแปรผัน เครือข่ายคู่ต่อสู้ช่วยสร้าง แบบจำลองการแพร่ เอนโทรปี ไดเวอร์เจนซ์คัลแบ็ก-โลบเลอว์ ฟังก์ชันความสูญเสีย ตัวแปรเชิงแฝง การสร้างข้อมูลสังเคราะห์ การเสริมข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ช่วยสร้าง สำหรับสร้างสรรค์งานศิลปะ ดนตรี ข้อความ และการออกแบบ</p>	- เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
	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	
	<p>252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับ 3(2-2-5)            การเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ            Mathematical Methods for Image Enhancement</p> <p>การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การประมวลผลภาพ เทคนิคการกรอง (เกาส์เซียน มัธยฐาน ทวิภาคี) การแปลงฟูเรียร์และเวฟเล็ต สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การทำให้ภาพเรียบเนียน การลดสัญญาณรบกวน การปรับสมดุลฮิสโตแกรม การเพิ่มความคมชัดของภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การลดมิติข้อมูล การสกัดคุณลักษณะ การแปลงภาพทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ และหลักการทางคณิตศาสตร์ในภาพทางการแพทย์</p> <p>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</p>	- เพิ่มรายวิชาใหม่
	<p>252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน 3(2-2-5)            การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา            Mathematical Methods in Time Series Data Analysis</p> <p>อนุกรมเวลา, การพยากรณ์, แบบจำลองการถดถอยแบบอัตโนมัติที่มีการรวมค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่แบบจำลองการถดถอยแบบอัตโนมัติที่มีการรวมค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่เชิงฤดูกาล แบบจำลองเวกเตอร์เชิงถดถอยแบบอัตโนมัติ แบบจำลองเวกเตอร์เชิงถดถอยแบบอัตโนมัติที่มีการรวมค่าเฉลี่ยการเคลื่อนที่ การเดินแบบสุ่มสถานะนิ่ง ความเป็นฤดูกาล ฟังก์ชันสหสัมพันธ์เชิงอัตโนมัติบางส่วน เกมทฤษฎีสารสนเทศของไอโกเกะ การวิเคราะห์เศษเหลือ, การเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งรวมถึงโครงข่ายหน่วยความจำระยะยาวระยะสั้น โครงข่ายประสาทเทียม แบบสังวัตนาการ โครงข่ายประสาทเทียมแบบหน่วยความจำระยะยาวระยะสั้นที่มีการถดถอยอัตโนมัติ และแบบจำลองทรานส์ฟอร์มเมอร์ ไพธอน โพรเฟต การ</p>	- เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
	<p>พยากรณ์อัตโนมัติ ยอดขาย พลังงาน การเงิน การตรวจจับความผิดปกติ</p> <p>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</p>	
	<p>252569 หัวข้อพิเศษทางการวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)</p> <p>Special Topics in Data Science</p> <p>หัวข้อเลือกสรรคทางวิทยาการข้อมูลที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย</p> <p>Special selected topics in Data Science leading to interested research topics</p>	- เพิ่มรายวิชาใหม่
<p>252570 นวัตกรรมและเทคโนโลยี 3(2-2-5)</p> <p>ทางคณิตศาสตร์</p> <p>Innovation and Technology in Mathematics</p> <p>ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น การคำนวณทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การแทนข้อมูลและการเขียนโปรแกรม กราฟิก การใช้ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาสื่อการสอน</p> <p>Introduction to the mathematical software, basic scientific computations, data representation and programming, graphics, using mathematical software for instructional media development</p>		- ตัดรายวิชา 252570
<p>252571 ระเบียบวิธีวิจัยทาง 3(2-2-5)</p> <p>การศึกษาคณิตศาสตร์</p> <p>Research Methodology in Mathematics Studies</p> <p>หลักการของระเบียบวิธีวิจัย เทคนิคการออกแบบการวิจัย การวัด และเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การแปลผล การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์หลายตัวแปร โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการประยุกต์ การประยุกต์สถิติในงานวิจัย</p>		- ตัดรายวิชา 252571

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>ทางคณิตศาสตร์ศึกษา วิจัยทางการเรียนการสอน การวิจัยในชั้น เรียนคณิตศาสตร์</p> <p>Principles of research methodology: design, measurement and sampling techniques, interpretation, test hypothesis, analysis of variances, multivariate analysis, trend and estimation, statistical packages for applications, applications of statistics in research in mathematics education</p>		
<p>252572 คณิตศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5)</p> <p>Mathematics in Schools</p> <p>วิเคราะห์ปัญหาการสอนและแนวโน้มใหม่ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>Analysis of problems and trends of Mathematic teaching</p>		- ตัดรายวิชา 252572
<p>252573 โครงการสะสมศึกษาและ 3(2-2-5)</p> <p>การออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์</p> <p>STEAM Education Projects and Mathematics Activities Design</p> <p>การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์สู่โครงการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะสมศึกษา การออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา</p> <p>Integration among science, technology, engineering, arts and mathematics (STEAM) into projects, research about STEAM education, mathematics activities designed for secondary education</p>		- ตัดรายวิชา 252573
<p>252574 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(2-2-5)</p> <p>Principles of Ordinary Differential Equations</p> <p>แนวคิดเชิงทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง สมบัติเสถียรภาพและไม่เสถียรภาพของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง</p> <p>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</p>	<p>252551 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(2-2-5)</p> <p>Principles of Ordinary Differential Equations</p> <p>แนวคิดเชิงทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง สมบัติเสถียรภาพและไม่เสถียรภาพของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง</p> <p>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</p>	- เปลี่ยนรหัส
<p>252575 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(2-2-5)</p> <p>Principles of Partial Differential Equations</p> <p>ทฤษฎีบทของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่งเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองในสองตัวแปร ปัญหาเวล-โพสสำหรับ</p>	<p>252552 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(2-2-5)</p> <p>Principles of Partial Differential Equations</p> <p>ทฤษฎีบทของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่งเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองในสองตัวแปร ปัญหาเวล-โพสสำหรับ</p>	- เปลี่ยนรหัส

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>สมการคลื่นและสมการความร้อนในหนึ่งมิติ สมการลาปลาซในระนาบ</p> <p>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</p>	<p>สมการคลื่นและสมการความร้อนในหนึ่งมิติ สมการลาปลาซในระนาบ</p> <p>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</p>	
<p>252576 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematical Modeling</p> <p>แนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์และการวิเคราะห์ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เชิงลึก ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้สมการผลต่าง</p> <p>Concepts of mathematical modeling, process of mathematical model construction, advanced mathematical model with differential equations and the in-depth model analysis, mathematical model with difference equation</p>	<p>252554 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematical Modeling</p> <p>แนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์ การวิเคราะห์ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เชิงคุณภาพ การประยุกต์ใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในศาสตร์ต่าง ๆ</p> <p>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</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส</p>
<p>252577 ทฤษฎีสารสนเทศและการออกแบบรหัส 3(2-2-5) Information Theory and Coding Design</p> <p>แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีสารสนเทศ ทฤษฎีความน่าจะเป็น ขั้นตอนวิธีมอนติคาร์โล ขั้นตอนวิธีปะทะและพบในตรงกลาง วิธีของโพลลาร์ด เอนโทรปี ความลับสมบูรณ์ ทฤษฎีความซับซ้อน แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส กระบวนการเข้าและการถอดรหัส การตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาด รหัสแก้ไขข้อผิดพลาด รหัสเชิงเส้นพิเศษบางชนิด</p> <p>Concepts of information theory, probability theory, collision algorithms and meet-in-middle attacks, Pollard's method, entropy, perfect secrecy, complexity theory, concepts of coding theory, error detections and corrections, error-correcting codes, encoding and decoding algorithms, some special linear codes</p>		<p>- ตัดรายวิชา 252577</p>
<p>252579 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(2-2-5) Numerical Analysis</p> <p>ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการไม่เชิงเส้นผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ผลต่างจำกัดและการประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์และการหาผลบวกของอนุกรม และ ระเบียบวิธีขึ้นประกอบจำกัด</p>	<p>252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(2-2-5) Numerical Analysis</p> <p>ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและกระประมาณพหุนาม การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้ระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย</p> <p>Solution of nonlinear equations; interpolation and polynomial approximation;</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส</p>

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
Numerical solution of linear systems, numerical solution of non-linear equations, numerical solution of ordinary equations, numerical solution of partial differential equations, finite differences and approximations to interpolation, differentiation, integration and summation of series and finite element method	numerical differentiation, numerical integration; solving system of linear equations; numerical solution of ordinary differential equation; numerical solution of partial differential equation	
252580 สัมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการทางคณิตศาสตร์ที่กำลังอยู่ในความสนใจ Practice searching, reading, critical thinking and giving oral presentations of research and academic articles of current interest in mathematics	252581 สัมนา 1 1(0-2-1) Seminar 1 การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการทางคณิตศาสตร์ที่กำลังอยู่ในความสนใจ Practice searching, reading, critical thinking; and giving oral presentations of research and academic articles of current interest in mathematics	- เปลี่ยนรหัส
252581 สัมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือเชิงประยุกต์ในภาพรวมเพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ Presentation and discussion on some interesting research topics in the aspect of literature reviews	252582 สัมนา 2 1(0-2-1) Seminar 2 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือเชิงประยุกต์ในภาพรวมเพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ Presentation; and discussion on some interesting research topics in the aspect of literature reviews	- เปลี่ยนรหัส
252582 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต 3(2-2-5) Special Topics in Algebra เรื่องทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special issues in Algebra leading to interested research topics	252539 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต 3(2-2-5) Special Topics in Algebra หัวข้อเลือกสรรคทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special selected topics in Algebra leading to interested research topics	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
252583 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5) Special Topics in Analysis เรื่องทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special issues in Analysis leading to interested research topics	252519 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5) Special Topics in Analysis หัวข้อเลือกสรรคทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special selected topics in Analysis leading to interested research topics	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
252584 หัวข้อพิเศษในการสอนคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Special Topics in Mathematics Teaching เรื่องใหม่ในหัวข้อต่าง ๆ ที่น่าสนใจทางการสอนคณิตศาสตร์เป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special issues on topics of current interest in any area of teaching mathematics leading to interested research topics		- ตัดรายวิชา 252584

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
252585 หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์การคณนา 3(2-2-5) Special Topics in Computational Mathematics เรื่องทางคณิตศาสตร์การคณนาที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special issues in Computational Mathematics leading to interested research topics		- ตัดรายวิชา 252585
252586 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5) Special Topics in Applied Mathematics เรื่องทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special issues in Applied Mathematics leading to interested research topics	252559 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5) Special Topics in Applied Mathematics หัวข้อเลือกสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย Special selected topics in Applied Mathematics leading to interested research topics	- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เปลี่ยนรหัส
252587 สัมนาคณิตศาสตร์ 1 3(2-2-5) Seminar in Mathematics 1 การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือคณิตศาสตร์เชิงการสอน Practice searching, reading, critical thinking and giving oral presentations of research and academic articles of current interest in theoretical mathematics or teaching mathematics		- ตัดรายวิชา 252587
252588 สัมนาคณิตศาสตร์ 2 3(2-2-5) Seminar in Mathematics 2 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์เชิงการสอนในภาพรวมเพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ Presentation and discussion of research results on theoretical mathematics or teaching mathematics as a whole in order to overview the scope and guideline in research development on interesting topics		- ตัดรายวิชา 252588
252589 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Research Methodology in Mathematics ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายของการวิจัย กระบวนการทำวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การสร้างข้อคาดการณ์หรือสมมติฐานการวิจัยทางคณิตศาสตร์ การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การอ้างอิงผลงาน การนำเสนอผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และจรรยาบรรณของนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ Research definition; characteristic and research goal; research process; research types; research problem determination; literature review; conjecture or assumption construction;	252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Research Methodology in Mathematics ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายของการวิจัย กระบวนการทำวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การสร้างข้อคาดการณ์หรือสมมติฐานการวิจัยทางคณิตศาสตร์ การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การอ้างอิงผลงาน การนำเสนอผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และจรรยาบรรณของนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมทางคณิตศาสตร์และปัญญาประดิษฐ์สำหรับการวิจัย Research definition, characteristic and research goal, research process, research problem determination; literature review,	- เปลี่ยนรหัสและปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
proposal and research report writing; reference writing; research applications; ethics of researchers; research techniques in mathematics	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	
252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต Thesis 1, Type A 2 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Studying the elements of a thesis or thesis examples in the related field of study; determining the thesis title; developing a concept paper; and preparing the summary of the literature and related research synthesis	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	- ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต Thesis 2, Type A 2 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology; and preparing a thesis proposal in order to present it to the committee	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	- ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต Thesis 3, Type A 2 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Collecting data; analyzing data; preparing a progress report in order to present it to the thesis advisor; and preparing the full-text thesis and a research article in order to get published according to the graduation criteria	252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2 6 หน่วยกิต Thesis 3, Type A 2 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 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	- ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
252593 การค้นคว้าอิสระ 1 3 หน่วยกิต Independent Study 1 เสนอหัวข้อการศึกษาด้วยตนเอง จัดทำรายงานสรุปแนวคิดการวิจัยโครงร่างพร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการ Presentation of topic of self-study, report on a concept paper and proposal towards committee		- ตัดรายวิชา 252593

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>252594 การค้นคว้าอิสระ 2 3 หน่วยกิต Independent Study 2 นำเสนอผลการวิจัยบทสรุปการอภิปรายผล และข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ การศึกษาด้วยตนเอง รับฟังข้อวิพากษ์จากคณะกรรมการ Presentation of research results, conclusion, discussion and suggestion with implication, exchange on experience about self-study, getting criticism of committee</p>		- ตัดรายวิชา 252594
	<p>255511 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(2-2-5) Theory of Probability ปริภูมิความน่าจะเป็นความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความมีอิสระเชิงสโตแคสติกตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นและฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวังและความแปรปรวน ฟังก์ชันก่อกำเนิด การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ ประเภทของการลู่อเข้าของตัวแปรสุ่ม 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</p>	- เพิ่มรายวิชา 255511
<p>255523 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุประยุกต์ 3(2-2-5) Applied Multivariate Analysis การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร กราฟสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร การอนุมานเชิงสถิติเกี่ยวกับเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยในประชากรหนึ่งกลุ่มและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม การสเกลหลายมิติ และการประยุกต์ Multivariate normal distribution, graphs for multivariate data, statistical inferences about mean vectors for one and two populations, multivariate analysis of variance, principal component analysis, factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, multidimensional scaling and their applications</p>		- ตัดรายวิชา 255523
<p>255571 สถิติเชิงคำนวณและการประยุกต์ 3(2-2-5) Computational Statistics and Applications</p>		- ตัดรายวิชา 255571

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>เทคนิคการคำนวณที่ทันสมัยในศาสตร์ทางด้านสถิติ วิธีบูทแอสตรปและแจคไนฟ เครื่องมือในการคำนวณขั้นสูง การจำลองข้อมูล เทคนิคมอนติคาร์โล และการประยุกต์</p> <p>Modern computational techniques in statistics, Bootstrap and Jackknife methods, intensive computational tool, data simulation, Monte Carlo techniques and their applications</p>		
<p>255573 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ 3(2-2-5) Big Data Analytics</p> <p>ความหมายและคุณลักษณะของข้อมูลขนาดใหญ่ การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ เครื่องมือพื้นฐานและการจัดเตรียมข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล การบูรณาการข้อมูล การแปลงข้อมูลและการลดทอนข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลเพื่อหารูปแบบกฎความสัมพันธ์ การจำแนกข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ และการประยุกต์</p> <p>Overview and characteristics of big data, big data management, tools and data preprocessing, data cleaning, data integration, data transformation and data reduction, data mining for patterns and associations, classification, clustering, neural network for big data and their applications</p>		- ตั้ดรายวิชา 255573
<p>279534 หัวข้อขั้นสูงในการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5) Advanced Topics in Machine Learning</p> <p>หัวข้อขั้นสูงในการเรียนรู้ของเครื่องและการประยุกต์ใช้กับปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง หัวข้อตัวอย่าง ได้แก่ การสร้างแบบจำลองที่ซับซ้อนด้วยข้อมูล การดูดซึมข้อมูล ปัญหาการเรียนรู้แบบคอนเวกซ์ การทำให้เป็นมาตรฐานและความเสถียร ตัวทำนายหลายกลุ่ม การลดขนาด การเลือกและการสร้างคุณลักษณะแบบจำลองกราฟิก โมเดลมาคอฟ สนามสุ่มแบบเกาส์เซียน การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง และการเรียนรู้เชิงลึก</p> <p>Advanced topics in machine learning and their applications to real-world problems, sample topics include data driven modelling, data assimilation; convex learning problems, regularization and stability, multiclass predictors, dimension reduction, feature selection and generation; graphical models, hidden Markov models, Gaussian random field, reinforcement learning and deep learning</p>		- ตั้ดรายวิชา 279534

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>279535 แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ 3(2-2-5) ของเครื่อง Current Trends in Machine Learning ภาพรวมของการเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่ ตัวอย่างเช่น โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ความเชื่อ ของเครือข่ายเชิงลึก การถ่ายโอนการเรียนรู้ การเรียนรู้ แบบอัตโนมัติ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนเชิงลึก เทคนิค วิธีการเรียนรู้เชิงลึก การประมวลผลอนุกรมเวลา การ เรียนรู้แบบเสริมกำลังเชิงลึก แอปพลิเคชันสำหรับการ เรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่ (ฝึกการเตรียมเครื่องมือ และไลบรารีที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่) ชั้นของความคาดเคลื่อน ความเชื่อของเครือข่ายเชิงลึก การสร้างเครือข่ายแบบให้กำเนิด การประมวลผลข้อมูล เชิงอนุกรม การเรียนรู้เสริมกำลังเชิงลึก แอปพลิเคชัน สำหรับการจดจำเสียง แอปพลิเคชันสำหรับระบบการให้ คำแนะนำ การป้องกันการตรวจจับความผิดปกติ แอปพลิเคชัน คอมพิวเตอร์วิทัศน์ 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</p>	<p>279535 แนวโน้มปัจจุบันในการเรียนรู้ 3(2-2-5) ของเครื่อง Current Trends in Machine Learning ภาพรวมของการเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่ ตัวอย่างเช่น โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ความเชื่อ ของเครือข่ายเชิงลึก การถ่ายโอนการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบ อัตโนมัติ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนเชิงลึก เทคนิควิธีการ เรียนรู้เชิงลึก การประมวลผลอนุกรมเวลา การเรียนรู้แบบ เสริมกำลังเชิงลึก แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง สมัยใหม่ (ฝึกการเตรียมเครื่องมือและไลบรารีที่ใช้สำหรับ การเรียนรู้ของเครื่องสมัยใหม่) ชั้นของความคาดเคลื่อน ความเชื่อของเครือข่ายเชิงลึก การสร้างเครือข่ายแบบให้ กำเนิด การประมวลผลข้อมูลเชิงอนุกรม การเรียนรู้เสริม กำลังเชิงลึก แอปพลิเคชันสำหรับการจดจำเสียง แอปพลิเคชัน สำหรับระบบการให้คำแนะนำ การป้องกันการตรวจจับ ความผิดปกติ 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</p>	- คงเดิม
<p>279541 การเรียนรู้เชิงลึกและทฤษฎียุค 3(2-2-5) Deep Learning and Applications โครงข่ายประสาทเทียมเชิงเส้น เพอร์เซปตรอน หลายชั้น การเลือกแบบจำลอง การแพร่กระจายไป ข้างหน้า การแพร่กระจายย้อนกลับ การคำนวณการ เรียนรู้เชิงลึก โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ การประยุกต์ใช้ใน คอมพิวเตอร์วิทัศน์ ชีวสารสนเทศ ฟินเทค ความปลอดภัย ทางไซเบอร์ และเกม Linear neural network, multilayer perceptrons, model selection, forward propagation, backward propagation, deep learning computation, convolutional neural</p>	<p>279541 การเรียนรู้เชิงลึกและทฤษฎียุค 3(2-2-5) Deep Learning and Applications โครงข่ายประสาทเทียมเชิงเส้น เพอร์เซปตรอน หลายชั้น การเลือกแบบจำลอง การแพร่กระจายไป ข้างหน้า การแพร่กระจายย้อนกลับ การคำนวณการ เรียนรู้เชิงลึก โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ การประยุกต์ใช้ใน คอมพิวเตอร์วิทัศน์ ชีวสารสนเทศ ฟินเทค ความปลอดภัย ทางไซเบอร์ และเกม Linear neural network; multilayer perceptrons; forward propagation; backward propagation; model selection; deep learning computation; convolutional neural networks;</p>	- คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
networks, recurrent neural networks, application in computer vision, bioinformatics, fintech, cybersecurity, and games	recurrent neural networks; application in computer vision, bioinformatics, fintech, cybersecurity, and games	
<p>279553 วิศวกรรมการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5) Machine Learning Engineering</p> <p>นิยามของวิศวกรรมการเรียนรู้ของเครื่อง ตัวอย่างการออกแบบระบบการเรียนรู้ของเครื่องระดับสูง การพัฒนาและการปรับใช้การเรียนรู้ของเครื่อง ฐานข้อมูล เพื่องานการเรียนรู้ของเครื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่องานการเรียนรู้ของเครื่อง กรณีศึกษาการใช้งานการเรียนรู้ของเครื่อง แบบครบวงจร โครงงานเว็บแอปพลิเคชันเพื่องานการเรียนรู้ของเครื่อง</p> <p>Machine learning engineering definition, high-level machine learning system design examples, machine learning development and deployment, databases for machine learning, machine learning web application development, end-to-end machine learning case studies, machine learning web application project</p>		- ตัดรายวิชา 279553
<p>279561 คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการรู้จำรูปแบบ 3(2-2-5) Computer Vision and Pattern Recognition</p> <p>หลักการคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การตรวจจับคุณลักษณะ การจับคู่คุณลักษณะ การจดจำวัตถุ การวิเคราะห์และติดตามการเคลื่อนไหว กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์ เครื่องมือซอฟต์แวร์และการเขียนโปรแกรมสำหรับการมองเห็นคอมพิวเตอร์ การตรวจจับคุณสมบัติ การจับคู่คุณสมบัติ การจดจำวัตถุ การวิเคราะห์และการติดตามการเคลื่อนไหว ตัวอย่างของแอปพลิเคชัน</p> <p>Principle of computer vision, feature detection, feature matching, objection recognition, motion analysis and tracking, case studies and applications of computer vision, software tools and programming for computer vision, feature detection, feature matching, object recognition, motion analysis and tracking, examples of applications</p>		- ตัดรายวิชา 279561
<p>279563 การประมวลผลและการตีความหมายข้อมูลด้วยภาพ 3(2-2-5) Visual Data Processing and Interpretation</p> <p>การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาพ การนำภาพเข้าระบบ การประมวลผล และการตีความ/ การทำความเข้าใจ การบูรณาการจากพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิธีการเชิงตัวเลข เทคนิคการใช้งานโปรแกรม</p>		- ตัดรายวิชา 279563

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สาระการปรับปรุง
<p>ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม พื้นฐานสำหรับการได้มาและการประมวลผลข้อมูลด้วยภาพ วิธีเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างภาพสามมิติ การจัดหมวดหมู่ข้อมูลและการแบ่งส่วนด้วยภาพ วิธีเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนรู้โดยการใช้สายตาและการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบ</p> <p>Visual information processing and analysis, image acquisition, image processing, and to interpretation/understanding, integration of mathematical foundations, numerical algorithms, and programming implementation techniques related to industrial applications, fundamentals for pictorial data acquisition and processing, computational method for 3D reconstruction, visual data categorization and segmentation, computational methods for visual learning and their applications in pattern analysis</p>		

**เอกสารแนบหมายเลข 3**  
**คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร**



คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร  
ที่ ๑๗/2568  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์ จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่จะครบวงรอบการปรับปรุงหลักสูตร ตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 เพื่อใช้ในการศึกษา 2569

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ของคณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น อาศัยอำนาจความตามมาตรา 17 มาตรา 20 และมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2533 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ดังนี้

**คณะกรรมการที่ปรึกษา**

1. อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
3. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
4. รองคณบดีฝ่ายพัฒนาการศึกษาและวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์
5. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์
6. หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
7. หัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
8. หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
9. หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
10. หัวหน้าภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

**หน้าที่** ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้การพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569**

**คณะกรรมการร่างหลักสูตร**

1. รศ.ดร.รัชฎา วิริยะพงศ์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	ประธาน
2. รศ.ดร.นิมิต นิมานะ (อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. ผศ.ดร.อารีรัตน์ อรุณชัย (อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์)	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. รศ.ดร.อนามัย นาอุดม	ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน	กรรมการ
5. ผศ.ดร.เอกชัย หลายศิริกุล	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ และเลขานุการ

**คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร**

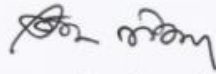
1. ศ.ดร.สุเทพ สวนใต้ (อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธาน
2. รศ.ดร.ธนกฤต เทียนหวาน (อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา)	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. ผศ.ดร.จิตติพร ตั้งควิเวชกุล (อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม)	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. รศ.ดร.อัญชลีย์ แก้วเจริญ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ และเลขานุการ

**หน้าที่** พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565  
กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการ  
อุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

- 3 -

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2568 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2568



(รองศาสตราจารย์ ดร.วันมา พัดเกตุ)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารแนบหมายเลข 4  
สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร

## 1. ศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ สวนใต้

แบบสรุปผลการพิจารณาวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

## 1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ชื่อ.....ศ.ดร.สุเทพ สวนใต้.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....ศาสตราจารย์.....

สังกัด.....ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.....

## 2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง) ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

## 2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป .....

มีความเหมาะสม ทั้ง รหัสและชื่อหลักสูตร ชื่อปริญญาและสาขาวิชา วิชาเอก จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร รูปแบบของหลักสูตร ภาษาที่ใช้ การรับเข้าศึกษา หลักสูตรสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร ตลอดจนความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ และตามพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัย รวมทั้งยังได้วิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบจากภายนอกได้อย่างครอบคลุม

## 2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

มีข้อสังเกตในประเด็นต่างๆดังนี้

## (1) ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ปรัชญาของหลักสูตร ควรเขียนบนหลักความเชื่อว่าหลักสูตรมีความสำคัญอย่างไร ช่วยพัฒนาและส่งเสริมด้านใด ควรแก่การจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาและสร้างกำลังคนด้านใด ควรหลีกเลี่ยงการเขียนที่ซ้ำกับวัตถุประสงค์

(2) ในประเด็นวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ควรคำนึงถึงว่ามีรายวิชาใดที่สามารถทำให้เกิดวัตถุประสงค์นั้น เช่น ข้อ 4. ที่เน้นการพัฒนาทักษะบัณฑิตในการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนหรือเพื่อวิเคราะห์ผลงานได้

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการกำกับดูแลหลักสูตรมีความเหมาะสมดี

## 2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน และโครงสร้างของหลักสูตร

## (1) ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน มีความเหมาะสมดี

โครงสร้างของหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมมีความเหมาะสม วิชาบังคับเหมาะสมดี

รายวิชาเลือกมีหลากหลายกลุ่มให้นักศึกษาได้เลือก แต่มีข้อเสนอแนะให้สร้างแนวทางการเรียนตามกลุ่มต่างเพื่อการแนะนำผู้เรียนตามความสนใจ

(2) ในปัจจุบัน AI ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อการศึกษาและวิจัย จึงควรมีรายวิชาการใช้ AI เพื่อเป็นผู้ช่วยวิจัย โดยให้คำนึงถึงจริยธรรมและจรรยาบรรณในการใช้งานอย่างเหมาะสม ซึ่งอาจจัดเป็นรายวิชาเรียนที่ไม่นับหน่วยกิต

(3) ควรมีรายวิชา หรือ กิจกรรมเสริมและพัฒนาทักษะผู้เรียนในการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนหรือเพื่อวิเคราะห์ผลงานได้ โดยไม่นับหน่วยกิต

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล  
.....มีความเหมาะสมดีแล้ว.....

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต.....มีความเหมาะสมดีแล้ว.....

2.6 หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร  
.....มีความเหมาะสมดีแล้ว.....

2.7 หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร  
.....มีความเหมาะสมดีแล้ว.....

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

ควรหาช่องทางในการประชาสัมพันธ์หลักสูตรอย่างกว้าง

(ลงชื่อ).....  .....

(.....ศ.ดร.สุเทพ สนวนใต้....)

วันที่...25 กุมภาพันธ์ ..2568.....

### คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ทางหลักสูตรได้ปรับปรุงปรัชญาของหลักสูตรตามคำแนะนำของกรรมการวิพากษ์เป็นที่เรียบร้อย
2. ประเด็นวัตถุประสงค์ของหลักสูตรในข้อที่ 4. นั้น ทางหลักสูตรได้มีการเพิ่มเนื้อหาและคำอธิบายรายวิชา 252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตรในข้อที่ 4. มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีรายวิชาในกลุ่มคณิตศาสตร์ประยุกต์และกลุ่มรายวิชาวิทยาการข้อมูลที่มีการฝึกนิสิตให้มีการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนหรือเพื่อวิเคราะห์ผลงานได้
3. จากการแนะนำของกรรมการวิพากษ์ให้มีรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสำหรับการใช้ AI เพื่อเป็นผู้ช่วยวิจัย ทางหลักสูตรได้เพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนนี้ในรายวิชา 252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ เป็นที่เรียบร้อย
4. จากการแนะนำของกรรมการวิพากษ์ให้มีรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตหรือมีกิจกรรมเสริมและพัฒนาทักษะผู้เรียนในการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนหรือเพื่อวิเคราะห์ผลงานได้ นั้น ทางหลักสูตรได้เพิ่มเนื้อหาในส่วนนี้ในรายวิชา 252580 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ เป็นที่เรียบร้อย

## 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนภุต เทียนหวาน

แบบสรุปผลการพิจารณาวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

### 1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ชื่อ ธนภุต นามสกุล เทียนหวาน  
ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์  
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

### 2. ความเห็นต่อหลักสูตร

#### หมวดที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

หลักสูตรมีการระบุดูจุดเด่นเกี่ยวกับรหัสหลักสูตร ชื่อปริญญา วิชาเอก และจำนวนหน่วยกิตที่ต้องการ ทั้งนี้อาจมีการปรับปรุงความชัดเจนในการระบุดูอาชีพที่สามารถประกอบได้หลังจากสำเร็จการศึกษา รวมถึงการเชื่อมโยงกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันและอนาคต อาจให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับเข้าศึกษาและการส่งเสริมความร่วมมือ (บันทึกความเข้าใจ (MOU)) กับสถาบันอื่นในและต่างประเทศ

#### หมวดที่ 2: ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

หลักสูตรมีการกำหนดปรัชญา, ความสำคัญ, วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน แต่อาจตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) นั้นสามารถวัดผลและประเมินได้อย่างเหมาะสม อาจตรวจสอบความสอดคล้องของ PLOs กับความต้องการของตลาดแรงงาน โดย PLOs ของหลักสูตรให้สร้างขึ้นโดยใช้หลัก learning taxonomy (ใช้กิริยาที่สามารถสังเกตเห็นและวัดได้) สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย และอัตลักษณ์นักศึกษาของมหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา

ปรัชญาของหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่: "หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่ผสมองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับแนวทางประยุกต์สมัยใหม่ สร้างบัณฑิตที่มีความพร้อมในการตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรม สามารถพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงลึก ความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต นำไปสู่การวิจัยที่เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ และการพัฒนาทางวิชาการและวิชาชีพที่ยั่งยืน"

#### หมวดที่ 3: ระบบการจัดการศึกษา, การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

มีการอธิบายระบบการจัดการศึกษาและการดำเนินการของหลักสูตรอย่างละเอียด อาจมีการทบทวนโครงสร้างหลักสูตรเพื่อให้มั่นใจว่าตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความต้องการของตลาด

รวมถึงความก้าวหน้าในวิชาการและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม มีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรายวิชา ดังนี้

รายวิชาในหมวดต่าง ๆ ครอบคลุมเนื้อหาพื้นฐานและขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ได้ดี มีรายวิชาพื้นฐานที่สำคัญต่อการศึกษาระดับสูง เช่น การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis) และสมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations) มีรายวิชาสำหรับการทำวิจัยและวิทยานิพนธ์ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร อาจเพิ่มวิชาเลือกที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มปัจจุบันของคณิตศาสตร์ประยุกต์และอุตสาหกรรม เช่น Machine Learning และ Data Science สำหรับผู้ที่ต้องการใช้คณิตศาสตร์ในอุตสาหกรรม Optimization Algorithms เพื่อเสริมความรู้ทางการหาค่าเหมาะสมซึ่งมีบทบาทสำคัญใน AI และวิศวกรรม อาจเพิ่มวิชาที่เน้นการใช้ MATLAB และเครื่องมือคอมพิวเตอร์ อาจเพิ่มวิชาบูรณาการระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เช่น Mathematical Modeling เพื่อช่วยให้นิสิตเข้าใจการใช้คณิตศาสตร์ในปัญหาจริง หรือ Mathematics for Engineering and Physics สำหรับนิสิตที่ต้องการใช้คณิตศาสตร์ในสายงานที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดลำดับวิชาให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ อาจจัดลำดับวิชาบังคับให้มีลำดับการเรียนที่เป็นเหตุเป็นผลกัน โดยวิชาที่ใช้ทฤษฎีสูงควรมีวิชาพื้นฐานรองรับก่อน เช่น ปรับลำดับวิชาบังคับให้เป็นขั้นตอน ได้แก่ วิชาพื้นฐาน → วิชาระดับกลาง → วิชาระดับสูง

ข้อสรุป:

1. อาจเพิ่มรายวิชาเลือกที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มใหม่ ๆ เช่น AI, Machine Learning, Optimization
2. ปรับปรุงโครงสร้างรายวิชาให้ยืดหยุ่นขึ้น เช่น จัดหมวดหมู่ใหม่ของวิชาเลือก
3. ทำ Curriculum Mapping ให้แน่ใจว่ารายวิชาสนับสนุนผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
4. จัดลำดับการเรียนของรายวิชาให้เหมาะสม เพื่อช่วยให้นิสิตเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพิ่มการมีส่วนร่วมของภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้รายวิชาที่เปิดสอนสามารถนำไปใช้ได้จริง

แม้ว่าหลักสูตรจะเน้นการศึกษาคณิตศาสตร์แบบลึกซึ้ง แต่อาจต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับทักษะที่ตลาดแรงงานต้องการอย่างเช่น ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโค้ด และการทำงานร่วมกับข้อมูลขนาดใหญ่ การดำเนินการปรับปรุงเหล่านี้จะช่วยให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับแนวโน้มของวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในเชิงทฤษฎีและประยุกต์ ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### หมวดที่ 4: ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร, กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

มีการกำหนดกลยุทธ์การจัดการศึกษาที่ชัดเจนและการประเมินผลการเรียนรู้ เหมาะสม อาจมีการพัฒนาและปรับปรุงวิธีการประเมินผลเพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เพิ่มเติมได้

### หมวดที่ 5: หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนนและกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต แต่อาจมีการสร้างกระบวนการรับฟังความคิดเห็นจากนิสิตและอาจารย์เพื่อปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผล

### หมวดที่ 6: การประกันคุณภาพหลักสูตร

มีการระบุตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานและผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต เหมาะสม อาจติดตามอัปเดตและตรวจสอบตัวชี้วัดการประกันคุณภาพอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังที่เปลี่ยนแปลงไป

### หมวดที่ 7: การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

มีการวางแผนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง แต่อาจสร้างกระบวนการที่ชัดเจนในการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการนำเสนอผลลัพธ์ของการประเมินไปยังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ เพื่อสร้างการเข้าใจและสนับสนุนในการปรับปรุงหลักสูตร

### ความคิดเห็นอื่น ๆ

หลักสูตรมีความครอบคลุมรายวิชาตั้งแต่พื้นฐานไปจนถึงขั้นสูง รวมทั้งมีรายวิชาด้านการประยุกต์ มีการสนับสนุนด้านวิจัยที่แข็งแกร่ง ส่งเสริมการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์และโครงการต่าง ๆ นิสิตสามารถเลือกวิชาตามความสนใจและเป้าหมายอาชีพได้ ซึ่งอาจจำเป็นต้องอัปเดตหลักสูตรให้ตอบโจทย์เทคโนโลยีใหม่ ๆ และตลาดแรงงานปัจจุบัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสังคมได้

### คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ทางหลักสูตรได้ระบุนโยบายที่สามารถประกอบได้หลังจากสำเร็จการศึกษาเป็นที่เรียบร้อย
2. ทางหลักสูตรได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการรับเข้านิสิตเป็นที่เรียบร้อย
3. ทางหลักสูตรได้ตรวจสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) และพบว่าสามารถวัดผลและประเมินได้อย่างเหมาะสม
4. ทางหลักสูตรได้ปรับปรุงปรัชญาของหลักสูตรตามคำแนะนำ
5. ทางหลักสูตรได้เปิดรายวิชาเลือกใหม่หลายรายวิชาเพื่อตอบโจทย์กับความต้องการของตลาดแรงงานมากขึ้น ซึ่งได้รวมถึงรายวิชาที่กรรมการวิพากษ์ได้เสนอแนะ

### 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติพร ตั้งควิเวชกุล

#### แบบสรุปผลการพิจารณาวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
 

ชื่อ จิตติพร                      นามสกุล                      ตั้งควิเวชกุล

ตำแหน่งทางวิชาการ            ผู้ช่วยศาสตราจารย์

สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง) ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้
  - 2.1. หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
 

-
  - 2.2. หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร
 

PLO มีความเหมาะสม ครบถ้วนและชัดเจน
  - 2.3. หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน และโครงสร้างของหลักสูตร
 

รายวิชามีความทันสมัยมีการนำรายวิชาทางด้าน AI เข้ามาเป็นวิชาเลือกให้กับนิสิตซึ่งเป็นประโยชน์ต่อนิสิตอย่างยิ่ง

ข้อสังเกต

การเลือกลงวิชาเอกเลือกของนิสิตสามารถเลือกแบบหลายกลุ่มได้หรือลงได้เพียงกลุ่มเดียว ยกตัวอย่างเช่น ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ มีจำนวน 5 วิชา รวมทั้งสิ้น 15 หน่วยกิต ซึ่งยังไม่ครบจำนวนหน่วยกิตของวิชาเลือก
  - 2.4. หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล
 

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีมีความชัดเจน แสดงถึงร้อยละในการบรรลุอย่างชัดเจน
  - 2.5. หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต
 

ได้บอกวิธีการประเมินผลนิสิตทั้งนิสิตปัจจุบันและนิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้ว พร้อมทั้งเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา
  - 2.6. หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร
 

ได้มีการรายงานข้อมูลตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยและตามเกณฑ์มาตรฐาน AUN-QA ครบถ้วน
  - 2.7. หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร
 

ได้มีการวางแผนทางเพื่อประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตรอย่างเป็นขั้นตอนดี
3. ความเห็นอื่นๆ (เพิ่มเติม)
 

-

ลงชื่อ **จิตติพร ตังควิเวชกุล**  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติพร ตังควิเวชกุล)

**คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร**

สำหรับในรายวิชาเลือกทางหลักสูตรกำหนดให้นิสิตเลือกวิชาจากกลุ่มวิชาเลือกใดวิชาหนึ่งไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และนิสิตสามารถเลือกรายวิชาคละกลุ่มวิชาได้ในหน่วยกิตที่เหลือ ทำให้ไม่มีผลกระทบหากนิสิตเลือกเรียนสายทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

เอกสารแนบหมายเลข 5  
ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร  
และอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ เพชรโรจน์

(ภาษาอังกฤษ) : Professor Dr.Narin Petrot

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Namsak, S., Petrot, N., &amp; Nimana, N. (2023). A distributed proximal gradient method with time-varying delays for solving additive convex optimizations. <i>Results in Applied Mathematics</i>, 18(2023), 100370. (Scopus)</p> <p>Petrot, N., Prangprakhon, M., Promsinchai, P., &amp; Nimana, P. (2023). A dynamic distributed conjugate gradient method for variational inequality problem over the common fixed-point constraints. <i>Numerical Algorithms</i>, 93(2), 639-668. (Scopus)</p> <p>Tuancharoensri, N., Ross, G. M., Kongprayoon, A., Mahasaranon, S., Pratumshat, S., Viyoch, J., Petrot, N., Ruanthong, W., Punyodom, W., Topham, P. D., Tighe, B. J., &amp; Ross, S. (2023). In situ compatibilized blends of PLA/PCL/CAB melt-blown films with high elongation: Investigation of miscibility, morphology, crystallinity and modelling. <i>Polymers</i>, 15(2), 303. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ เพชรโรจน์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : ศาสตราจารย์ ดร.ระเบียบ วงศ์รี  
(ภาษาอังกฤษ) : Professor Dr.Rabian Wangkeeree

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Ngoenmeesri, R., Chindaruksa, S., Wangkeeree, R., &amp; Sirisamphanwong, C. (2024). Performance evaluation of Thailand's 8 MW wind farm feeder trip, energy generation, and loss using 5 MWh BESS - A statistical and economic approach. <i>IEEE Access</i>, 12(2024), 73620–73632. (Scopus)</p> <p>Sisarat, N., &amp; Wangkeeree, R. (2024). Necessary and sufficient optimality conditions for reverse quasiconvex programs. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 40(2), 431–442. (Scopus)</p> <p>Wangkeeree, R., &amp; Preechasilp, P. (2024). Characterizations of <math>\epsilon</math>-approximate solutions for robust convex semidefinite programming problems. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 40(2), 493–513. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

  
 ลงชื่อ.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ระเบียน วังศิริ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.กิจติ รอดเทศ  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Kijti Rodtes

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Namnak, C., &amp; Rodtes, K. (2025). Generalized matrix functions and some refinement inequalities. <i>Linear Algebra and its Applications</i>, 704(2025), 123–131. (Scopus)</p> <p>Gatephan, P., &amp; Rodtes, K. (2024). Idempotent factorization on some matrices over quadratic integer rings. <i>Communications in Algebra</i>, 52(4), 1360–1373. (Scopus)</p> <p>Rodtes, K. (2024). Chollet's permanent conjecture for 4x4 matrices. <i>Linear and Multilinear Algebra</i>, 72(16), 2633–2638. (Scopus)</p> <p>Rodtes, K. (2024). Some remarks on permanental dominance conjecture. <i>Advances in Applied Mathematics</i>, 160(2024), 102758. (Scopus)</p> <p>Rodtes, K., &amp; Anwar, M. F. (2024). Permanents of block matrices. <i>Linear Algebra and its Applications</i>, 698(2024), 94–101. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....  .....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิจติ รอดเทศ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.เกษมสุข อุงจิตต์ตะกุล  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Kasamsuk Ungchittrakool

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. งานวิจัย

1.1 รายงานการวิจัย

1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

Artsawang, N., Plubtieng, S., Bagdasar, O., Ungchittrakool, K., Baiya, S., & Thammasiri, P. (2024). Inertial Krasnosel'skii-Mann iterative algorithm with step-size parameters involving nonexpansive mappings with applications to solve image restoration problems. *Carpathian Journal of Mathematics*, 40(2), 243–261. (Scopus)

Chaichana, N., Ungchittrakool, K., & Poonpaiboonpipat, W. (2024). The development of critical thinking ability through ARCS model learning activities on the sequence and series of grade 12 students. *Journal of Education and Innovation*, 26(1), 177–190. (TCI 2)

Thammasiri, P., Berinde, V., Petrot, N., & Ungchittrakool, K. (2024). Double Tseng's algorithm with inertial terms for inclusion problems and applications in image deblurring. *Mathematics*, 12(19), 1–17. (Scopus)

Thammasiri, P., Wangkeeree, R., & Ungchittrakool, K. (2024). A modified inertial Tseng's algorithm with adaptive parameters for solving monotone inclusion problems with efficient applications to image deblurring problems. *Journal of Computational Analysis and Applications*, 33(7), 782–797. (Scopus)

Ungchittrakool, K., & Artsawang, N. (2024). A generalized viscosity forward-backward splitting scheme with inertial terms for solving monotone inclusion problems and its applications. *AIMS Mathematics*, 9(9), 23632–23650. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ



(รองศาสตราจารย์ ดร.เกษมสุข อัจฉิตต์ตะกุล)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

## ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Chakkrid Klin-eam

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Kanlaya, A., &amp; Klin-Eam, C. (2023). Constructing double cyclic codes over <math>F_2 + uF_2</math> for DNA codes. <i>Journal of Computational Biology</i>, 1(1), 1112-1130. (Scopus)</p> <p>Klin-Eam, C., &amp; Sriwirach, W. (2023). Reversible complement cyclic codes over <math>\mathbb{Z}_4 + u\mathbb{Z}_4 + v\mathbb{Z}_4</math> for DNA computing. <i>Discrete Mathematics, Algorithms and Applications</i>, 15(7), 2250157. (Scopus)</p> <p>Inchaisri, T., Phuto, J., &amp; Klin-Eam, C. (2022). Negacyclic codes of prime power length over the finite non-commutative chain ring <math>p^m[u] \langle u^2 \rangle</math>. <i>Discrete Mathematics, Algorithms and Applications</i>, 14(1), 2150091. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยรัตน์ มटनाค

(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Chairat Modnak

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Kumpai, P., &amp; Modnak, C. (2023). Mathematical analysis and optimal cost-effective control of brucellosis and bovine tuberculosis co-infection. <i>International Journal of Applied and Computational Mathematics</i>, 9(2023), 119. (Scopus)</p> <p>Thongtha, A., &amp; Modnak, C. (2022). Optimal COVID-19 epidemic strategy with vaccination control and infection prevention measures in Thailand. <i>Infectious Disease Modelling</i>, 7(4), 835–855. (Scopus)</p> <p>Wattanasirikosone, R., &amp; Modnak, C. (2022). Analysing transmission dynamics of HIV/AIDS with optimal control strategy and its controlled state. <i>Journal of Biological Dynamics</i>, 16(1), 499–527. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะ</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
เดียวกัน
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ
5.9 สิทธิบัตร
5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยรัตน์ มदनาค)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ นามนาค  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Chaiwat Namnak

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Namnak, C. &amp; Rodtes, K. (2025). Generalized matrix functions and some refinement inequalities, <i>Linear Algebra and its Applications</i>, 704(2025), 123-131. (Scopus)</p> <p>Sawatraksa, N. &amp; Namnak, C. (2024). A Note on Maximal and Minimal Elements in Semigroups of Partial Transformation Preserving Order and Contraction. <i>Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University Journal</i>, 16(23), 76-86. (TCI 2)</p> <p>Namnak, C., Phanmun, C., &amp; Laysirikul, E. (2023). Enumeration of numerical semigroups <math>\{0\} \cup [a, b] \cup [c, \infty)</math> with same embedding dimension. <i>Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University Journal</i>, 15(22), 123-130. (TCI 2)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ นามนาค)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.รัชฎา วิริยะพงศ์  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Ratchada Viriyapong

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p><b>1. งานวิจัย</b></p> <p><b>1.1 รายงานการวิจัย</b></p> <p><b>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</b></p> <p>Daengkongkho, S., &amp; Viriyapong, R. (2025). Within-host model of an HTLV-1 infection of CD4+ T-cells incorporating an adult T-cell leukemia development: stability analysis and optimal control by prevention and two treatments. <i>J Math Comput SCI-JM</i>, 39(2), 160–191. (Scopus)</p> <p>Viriyapong, R., &amp; Inkhao, P. (2024). Severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 (SARS-CoV-2) infection of pneumocytes with vaccination and drug therapy: Mathematical analysis and optimal control. <i>International Journal of Biomathematics</i>, 17(2). (Scopus)</p> <p>Viriyapong, R., &amp; Laokhetkid, B. (2024). Stability analysis and optimal control for HIV infection within-host model with immune response and antiretroviral treatment. <i>Journal of Applied Science and Emerging Technology</i>, 23(2). e254013. (TCI 2)</p> <p>Yosyingyong, P., Viriyapong, R., &amp; Moore, E. J. (2024). Optimal control of a multiple delay model for hepatitis B virus infection of hepatocytes with DNA-containing capsids, immune response, and drug therapy. <i>J Math Comput SCI-JM</i>, 35(2), 182–207. (Scopus)</p> <p><b>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</b></p>
<b>2. ตำรา</b>
<b>3. หนังสือ</b>
<b>4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</b>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.รัชฎา วิริยะพงศ์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนพร วังคีรี  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Rattanaporn Wangkeeree

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์)</p> <p>Klinsuwan, T., Ratiphongthon, W., Wangkeeree, R., Wangkeeree, R., &amp; Sirisamphanwong, C. (2023). Evaluation of machine learning algorithms for supervised anomaly detection and comparison between static and dynamic thresholds in photovoltaic systems. <i>Energies</i>, 16(4). (Scopus)</p> <p>Sisarat, N., Wangkeeree, R., &amp; Wangkeeree, R. (2023). Strong duality in parametric robust semi-definite linear programming and exact relaxations. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 37(3), 477-490. (Scopus)</p> <p>Kerdkaew, J., Wangkeeree, R., &amp; Wangkeeree, R. (2022). Global optimality conditions and duality theorems for robust optimal solutions of optimization problems with data uncertainty, using underestimators. <i>Numerical Algebra, Control and Optimization</i>, 12(1), 93-107. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนพร วังศิริ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

## ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร สุขเสริญ  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Supaporn Suksern

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Suksern, S., &amp; Tammakun, S. (2025). Conditions for Linearizing Fourth-Order Ordinary Differential Equations through Point Transformation and Applications. <i>IAENG Journal of Applied Mathematics</i>, 55(5), 1377-1390. (Scopus)</p> <p>Suksern, S., &amp; Sookcharoenpinyo, B. (2023). Applications of point transformation on third-order ordinary differential equations. <i>IAENG International Journal of Computer Science</i>, 50(2), 662-672. (Scopus)</p> <p>Tammakun, S., &amp; Suksern, S. (2023). Linearization criteria for a system of two second-order ordinary differential equations via generalized linearizing transformation. <i>IAENG International Journal of Computer Science</i>, 50(2), 484-497. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร สุขเสรีญ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชลีย์ แก้วเจริญ  
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Anchalee Kaewcharoen

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์)</p> <p>Jantakarn, K., &amp; Kaewcharoen, A. (2023). Strong convergence theorem for generalized mixed equilibrium problem and Bregman totally quasi-asymptotically nonexpansive mappings in reflexive Banach spaces. <i>Thai Journal of Mathematics</i>, 21(1), 153–169. (Scopus)</p> <p>Darvish, V., Jantakarn, K., Kaewcharoen, A., &amp; Biranvand, N. (2022). A convergence theorem for solving generalized mixed equilibrium problems and finding fixed points of a weak Bregman relatively nonexpansive mappings in Banach spaces. <i>Acta Mathematica Vietnamica</i>, 47(2), 553–569. (Scopus)</p> <p>Jantakarn, K., &amp; Kaewcharoen, A. (2022). A Bregman hybrid extragradient method for solving pseudomonotone equilibrium and fixed point problems. <i>Journal of Nonlinear Functional Analysis</i>, 2022(2022), 6. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชลีย์ แก้วเจริญ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพล อจสว่าง  
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Natthaphon Artsawang

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Artsawang, N., Plubtieng, S., Bagdasar, O., Ungchittrakool, K., Baiya, S., &amp; Thammasiri, P. (2024). Inertial Krasnosel'skii-Mann iterative algorithm with step-size parameters involving nonexpansive mappings with applications to solve image restoration problems. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 40(2), 243–261. (Scopus)</p> <p>Artsawang, N., &amp; Ungchittrakool, K. (2024). A generalized viscosity forward-backward splitting scheme with inertial terms for solving monotone inclusion problems and its applications. <i>AIMS Mathematics</i>, 9(9), 23632–23650. (Scopus)</p> <p>Nimana, N., &amp; Artsawang, N. (2024). A strongly convergent simultaneous cutter method for finding the minimal norm solution to common fixed point problem. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 40(1), 155–171. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)
5.5 งานแปล
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ
5.9 สิทธิบัตร
5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....<sup>นัฐพล</sup>.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัฐพล อางสว่าง)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสภิตา ขำรอด  
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr.Sopita Khamrod

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Khamrod, S. (2024). Partially Invariant Solutions of the Navier-Stokes Equations by Using the Polar conical Coordinate System. <i>International Journal of Difference Equations</i>, 19(1), 79-95. (SJR)</p> <p>Kaewmanee, C. &amp; Khamrod, S. (2023). Symmetries, Conservation Laws and Invariant Solutions on One-Dimensional Gas Dynamics in Lagrangian Coordinates. <i>International Journal of Difference Equations</i>, 18(1), 59-71.(SJR)</p> <p>Khamrod, S. (2023). Partially Invariant Solutions of the Navier-Stokes Equations by Using the Cylindrical and Spherical Coordinate Systems. <i>International Journal of Difference Equations</i>, 18(2), 343-361. (SJR)</p> <p>Khamrod, S. (2022). Partially invariant solution of the Navier-Stokes equations by using the polar coordinate system. <i>International Journal of Difference Equations</i>, 17(2), 225-243. (SJR)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสภิตา ขำรอด)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

## ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกชัย หลายศิริกุล  
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr.Ekkachai Laysirikul

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Laysirikul, E., Sripon, K., &amp; Chaiya, Y. (2025). Naturally ordered transformation semigroups preserving an equivalence relation on an invariant set. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 41(3), 673-685. (Scopus)</p> <p>Sripon, K., Laysirikul, E., &amp; Chinram, R. (2024). Maximal and Minimal Congruences on the Semigroup <math>T_E(X)</math>. <i>Science &amp; Technology Asia</i>, 29(4), 32-38. (Scopus)</p> <p>Sripon, K., Laysirikul, E., &amp; Sommanee, W. (2023). Left (Right) regular elements of some transformation semigroups. <i>Mathematics</i>, 11(10), 2230. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p> <p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)  5.5 งานแปล  5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ  5.9 สิทธิบัตร  5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 1๐๖๖

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกชัย หลายศิริกุล)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ ไทยเลิศ

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr.Ekkarath Thailert

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>1. งานวิจัย</p> <p>1.1 รายงานการวิจัย</p> <p>1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)</p> <p>Sompong, J., Thailert, E., Ntouyas, S. K., &amp; Tshering, S. (2025). Existence of solution and Ulam stability of Hilfer-Hadamard sequential fractional differential equations with multi-point fractional integral boundary value problem. <i>Journal of Applied Analysis and Computation</i>, 15(3), 1536–1562. (Scopus)</p> <p>Sompong, J., Thailert, E., Ntouyas, S. K., &amp; Tshering, S. (2024). On coupled systems of Hilfer-Hadamard sequential fractional differential equations with three-point boundary conditions. <i>Carpathian Journal of Mathematics</i>, 40(2), 423–438. (Scopus)</p> <p>Tshering, U. S., Thailert, E., &amp; Ntouyas, S. K. (2024). Existence and stability results for a coupled system of Hilfer-Hadamard sequential fractional differential equations with multi-point fractional integral boundary conditions. <i>AIMS Mathematics</i>, 9(9), 25849–25878. (Scopus)</p> <p>1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย</p>
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม</p>

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
<p>5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้</p> <p>5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ</p> <p>5.4 กรณีศึกษา (Case Study)</p> <p>5.5 งานแปล</p> <p>5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน</p>
<p>5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น</p> <p>5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ</p> <p>5.9 สิทธิบัตร</p> <p>5.10 ซอฟต์แวร์</p>
<p>6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม</p>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ ไทยเลิศ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

เอกสารแนบหมายเลข 6

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

พ.ศ. 2565



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร  
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕**

.....

เพื่อให้การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีมาตรฐานและคุณภาพ สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่ ๓๐๒(๑๐/๒๕๖๕) เมื่อวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๖๕ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๖ เป็นต้นไป สำหรับนิสิตที่ศึกษาในหลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“กระทรวง” หมายความว่า กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยนเรศวร

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยนเรศวร

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีของคณะ ผู้อำนวยการของวิทยาลัย

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกประกาศมหาวิทยาลัยเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้หรือที่ข้อบังคับนี้มิได้กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดีที่จะวินิจฉัยสั่งการตามความเห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

๒

## หมวดที่ ๑

## บททั่วไป

ข้อ ๕ ให้บัณฑิตวิทยาลัยควบคุมคุณภาพและอำนวยความสะดวกการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้

## หมวดที่ ๒

## หลักสูตร

ข้อ ๖ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งเน้นการพัฒนา นักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญา อุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท ในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งเน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพ ที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรจองความก้าวหน้าทางวิชาการเชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพ ที่เป็นสากล มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ทั้งนี้ ในระดับปริญญาโท มุ่งให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนางานและสังคม ในขณะที่ระดับปริญญาเอก มุ่งให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน สังคม ประเทศ และประชาคมโลก

ข้อ ๗ โครงสร้างของหลักสูตร

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

(ก) แผน ๑ แบบวิชาการ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้การทำวิจัย โดยการทำให้วิทยานิพนธ์สร้างองค์ความรู้ในศาสตร์สาขาวิชานั้น โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ คือ

๑) แผน ๑.๑ เป็นการศึกษาที่เฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต

๒) แผน ๑.๒ เป็นการศึกษาที่มีทั้งการศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องทำวิทยานิพนธ์อย่างน้อย ๑๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ๒ แบบวิชาชีพ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษารายวิชาและการค้นคว้าอิสระเชิงการประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้มีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยเก็บสะสมหน่วยกิต หรือไม่ับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

(ก) แผน ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ดังนี้

๑) แผน ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

๒) แผน ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

๑) แผน ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๒) แผน ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยเก็บสะสมหน่วยกิต หรือไม่ับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๘ ชื่อและรหัสรายวิชา

(๑) รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชากำกับไว้

(๒) รหัสรายวิชาประกอบด้วย

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| (ก) เลข ๓ ตัวแรก            | แสดงถึง สาขาวิชา           |
| (ข) เลขตัวที่ ๔ (หลักร้อย)  | แสดงถึง ระดับบัณฑิตศึกษา   |
| (ค) เลขตัวที่ ๕ (หลักสิบ)   | แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา |
| (ง) เลขตัวที่ ๖ (หลักหน่วย) | แสดงถึง อนุกรมของรายวิชา   |

ข้อ ๙ ระยะเวลาการศึกษา

(๑) ระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตรไม่เกิน ๓ เท่าของระยะเวลาการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร กรณีที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร การขอขยายระยะเวลาการศึกษาให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป

(๒) กรณีที่มีการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรที่เทียบโอนไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๓) กรณีที่ใช้ระยะเวลาการศึกษาต่ำกว่าแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป

ข้อ ๑๐ การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรโดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน คือ

(๑) ผลลัพธ์การเรียนรู้

(๒) นิสิต

(๓) อาจารย์

(๔) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

(๕) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

(๖) ผลผลิต / ผลลัพธ์

ข้อ ๑๑ การพัฒนาหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

หมวดที่ ๓

ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการจัดการศึกษา

มหาวิทยาลัย จัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ใน ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ กรณีจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๓ ระบบการจัดการศึกษาตามข้อ ๑๒ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับแต่ละหลักสูตรและสอดคล้องกับการคิดหน่วยกิตตามระบบทวิภาค โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ที่จัดการเรียนการสอนและคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

## ข้อ ๑๔ การคิดหน่วยกิต

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๓) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๕) การค้นคว้าอิสระที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๖) วิทยานิพนธ์ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๗) กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดข้างต้น ให้มีการนับระยะเวลาในการศึกษาเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

## หมวดที่ ๔

## การรับเข้าศึกษา

## ข้อ ๑๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

## (๑) วุฒิการศึกษา

(ก) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ข) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ค) หลักสูตรปริญญาโท ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ง) หลักสูตรปริญญาเอก ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๖ การรับเข้าศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนิสิต โดยวิธีการคัดเลือก หรือสอบคัดเลือก หรือวิธีอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าเป็นคราวๆ ไป

(๒) ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรอผลการศึกษาอยู่ มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนิสิตเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๗ ประเภทของนิสิต

(๑) นิสิตสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติครบตามข้อ ๑๕ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หรือปริญญาเอก

(๒) นิสิตวิสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามข้อ ๑๕ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าทดลองศึกษา

ข้อ ๑๘ การเปลี่ยนประเภทนิสิตวิสามัญ

ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๙ นิสิตเรียนข้ามสถาบัน

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับนิสิตหรือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือมาทำการศึกษาค้นคว้าเฉพาะเรื่องได้ตามความเหมาะสม เพื่อนำหน่วยกิตและผลการศึกษาไปเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาตามหลักสูตรของสถาบันที่ตนศึกษาอยู่ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย กรณีนิสิตของมหาวิทยาลัยต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยและสถาบันที่รับ

ข้อ ๒๐ ผู้เข้าร่วมศึกษา

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลอื่นนอกเหนือจากนิสิตบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัย เป็นผู้เข้าร่วมศึกษาเป็นบางรายวิชาได้ โดยคณะเจ้าของหลักสูตรนั้นให้ความเห็นชอบ และผู้เข้าร่วมศึกษามีสิทธิ์ได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

ข้อ ๒๑ การรายงานตัวเป็นนิสิต

ผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

ข้อ ๒๒ อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

เมื่อนิสิตได้รับการคัดเลือกให้เข้าศึกษาแล้ว ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการที่เสนอโดยคณะเจ้าของหลักสูตร หรือคณะที่รับผิดชอบจัดการศึกษา เพื่อให้คำแนะนำและดูแลจัดแผนการศึกษาของนิสิตให้สอดคล้องกับหลักสูตรและกฎข้อบังคับ ก่อนที่จะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ / อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

เทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวดที่ ๕ การลงทะเบียนเรียน

### ข้อ ๒๓ การลงทะเบียนรายวิชา

มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา และให้นิสิตถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (๑) นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชาตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในหลักสูตร
- (๒) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับชั้น B หรือสูงกว่า จะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้
- (๓) การลงทะเบียนรายวิชาในระบบทวิภาค

นิสิตลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๒๐ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับภาคฤดูร้อน ให้นิสิตลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๐ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา

(๔) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้รับอักษร W

(๕) นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมและค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๖) นิสิตที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย จะต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา วันแต่กรณีหลักสูตรสองปริญญาภายใต้ความร่วมมือระหว่างสถาบัน ให้ลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามบันทึกข้อตกลงความเข้าใจระหว่างสถาบัน

(๗) ผู้เข้าร่วมศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๘) นิสิตเรียนข้ามสถาบันให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

### ข้อ ๒๔ การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มและการถอนรายวิชา จะต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(๑) การเพิ่มรายวิชาสำหรับการจัดการศึกษาระบบทวิภาค จะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกิน ๑๒ สัปดาห์สำหรับภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๖ สัปดาห์สำหรับภาคฤดูร้อน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

การถอนรายวิชาในกำหนดเวลาเดียวกับการเพิ่มรายวิชา จะไม่ปรากฏอักษร W ในระเบียนผลการเรียน และการถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาดังกล่าว นิสิตจะได้รับอักษร W ในระเบียนผลการเรียน

(๓) การเพิ่มและถอนรายวิชา ให้มีขั้นตอนในการปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๕ การย้ายสาขาวิชาภายในมหาวิทยาลัย

การย้ายสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๖ การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิต

การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

### หมวดที่ ๖

#### การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๗ การวัดและประเมินผลการศึกษา

(๑) ให้มีการประเมินผลการศึกษาและรายงานผลอย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง

(๒) ให้ใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกรณีต่อไปนี้

ให้กำหนดการวัดและประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U คือ

(ก) การสอบประมวลความรู้/การสอบวัดคุณสมบัติ

(ข) สัมมนา

(ค) วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

หมายเหตุ รายวิชาอื่นใด ที่ประสงค์จะใช้ S หรือ U ให้ระบุไว้ในหลักสูตร

(๓) อักษร และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ให้กำหนดดังนี้

A หมายถึง ดีเยี่ยม (Excellent)

B<sup>+</sup> หมายถึง ดีมาก (Very Good)

B หมายถึง ดี (Good)

C<sup>+</sup> หมายถึง ดีพอใช้ (Fairly Good)

C หมายถึง พอใช้ (Fair)

D<sup>+</sup> หมายถึง อ่อน (Poor)

D หมายถึง อ่อนมาก (Very Poor)

F หมายถึง ตก (Failed)

S หมายถึง เป็นที่พอใจ (Satisfactory)

U หมายถึง ไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)

I หมายถึง การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)

P หมายถึง การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)

W หมายถึง การถอนรายวิชา (Withdrawn)

(๔) ระบบระดับชั้น กำหนดเป็นตัวอักษร A, B<sup>+</sup>, B, C<sup>+</sup>, C, D<sup>+</sup>, D และ F ซึ่งแสดงผลการศึกษาของนิสิตที่ได้รับการประเมินในแต่ละรายวิชา และมีค่าระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้น A มีค่าระดับชั้นเป็น ๔.๐๐

ระดับชั้น B<sup>+</sup> มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๕๐

ระดับชั้น B มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๐๐

๙

ระดับชั้น	C <sup>+</sup>	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๕๐
ระดับชั้น	C	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๐๐
ระดับชั้น	D <sup>+</sup>	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๕๐
ระดับชั้น	D	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๐๐
ระดับชั้น	F	มีค่าระดับชั้นเป็น ๐

(๕) อักษร I แสดงว่าการวัดผลในรายวิชานั้นยังไม่เสร็จสมบูรณ์ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ การแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ต้องดำเนินการภายใน ๔ สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษา ปกติถัดไปของการลงทะเบียนเรียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

กรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นไม่สามารถปฏิบัติตามความข้างต้นได้ ให้ขออนุมัติจากมหาวิทยาลัย

(๖) อักษร P แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยอักษร P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ให้ใช้อักษร P ให้กรณีต่อไปนี้

(ก) เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(ข) การจัดทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ ที่เป็นรายวิชาสุดท้ายยังไม่สิ้นสุด และไม่สามารถประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U ได้

(๗) อักษร W แสดงว่า

(ก) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๒๓ (๔) หรือ

(ข) นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามข้อ ๒๔ (๒) หรือ

(ค) นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น หรือ

(ง) กรณีเหตุสุดวิสัย ลาออก ตาย หรือมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ถอนทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน

(๘) รายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาของแต่ละสาขาวิชา

(ก) นิสิตระดับปริญญาเอก หรือระดับปริญญาโท หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องได้ระดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ

(ข) รายวิชาใด หากกระบวนการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นิสิตจะต้องได้อักษร S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกระทั่งได้อักษร S

(๙) ในกรณีนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาการระดับปริญญาตรี ให้ใช้ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การเพิ่มและถอนรายวิชา การวัดผล และการประเมินผลสำหรับรายวิชานั้นโดยอนุโลม

(๑๐) อักษร S, U, I, P และ W จะไม่ถูกนำมาคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(๑๑) การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(ก) การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น ในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินว่าสอบได้ นำไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

(ข) มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

(ค) การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๒๗ (๑๑) (ก) มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้ในข้อ ๒๗ (๑๐) และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้าย

(๑๒) กรณีที่นิสิตได้เรียนรายวิชาใดที่จัดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชาหนึ่ง อาจขอเทียบโอนรายวิชานั้นเข้าไปในหลักสูตร ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๘ การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

เงื่อนไขการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๙ การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) และการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

(๑) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ๒ แบบวิชาชีพ ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ในหลักสูตรนั้นๆ

(๒) นิสิตระดับปริญญาเอก สามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ เป็นต้นไป

ให้มีการดำเนินการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ โดยทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

การแต่งตั้งคณะกรรมการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้วให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลสอบให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน ๔ สัปดาห์หลังวันสอบ

## หมวดที่ ๗

### การทำวิทยานิพนธ์

ข้อ ๓๐ การทำวิทยานิพนธ์

(๑) นิสิตลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขของแต่ละแผนการศึกษา ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น ๆ

## (๒) การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชา/สาขาวิชา เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียน วิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำประกาศฯ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ดังนี้

(ก) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ๑ คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)

(ข) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ๑ คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอย่างน้อย ๑ คน

## (๓) การพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์

นิสิตต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่ภาควิชา / สาขาวิชา เสนอคณะที่สังกัดแต่งตั้ง โดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์ประจำ บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน เพื่อทำหน้าที่ ประทาน กรรมการ และ กรรมการและเลขานุการ โครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง วิทยานิพนธ์ แจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยออกประกาศให้นิสิต สามารถดำเนินการวิจัยได้

(๔) การทำวิทยานิพนธ์ ให้นิสิตดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

## (๕) การขอสอบวิทยานิพนธ์

ให้ภาควิชา/สาขาวิชาเสนอคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เพื่อให้คณะและบัณฑิตวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบโดยบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกำหนดวันสอบ

(ก) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ๑ แบบวิชาการ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร หรือเมื่อลงทะเบียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก แผน ๑ และแผน ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร และสอบผ่านการสอบ วัตถุประสงค์แล้ว

ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำ วิทยานิพนธ์

## (๖) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ก) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท โดยอาจารย์ ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย โดยอาจมี อาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย รวมไม่น้อยกว่า ๓ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบ ต้องไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

## ๑๒

(ข) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยอาจมีอาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๒ คน รวมทั้งหมดแล้ว ไม่น้อยกว่า ๕ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(๓) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

## หมวดที่ ๘

## สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๓๑ การลา

(๑) นิสิตที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษาลดภาคการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการลาพักการศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาและภายใน ๑ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าธรรมเนียมการลงทะเบียนรายวิชาไปแล้ว

(๒) นิสิตที่กลับมาเรียนหลังจากลาพักไปแล้ว ให้มีสภาพการเป็นนิสิตเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๓) นิสิตที่ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนิสิต ให้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยและระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นยังมีสภาพเป็นนิสิตที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทุกประการ

ข้อ ๓๒ การพ้นสภาพการเป็นนิสิต

นิสิตจะพ้นสภาพการเป็นนิสิตในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) โอนไปเป็นนิสิตสถาบันการศึกษาอื่น

(๔) ขาดคุณสมบัติของการเป็นนิสิตข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ ๑๕

(๕) ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ลาพักการศึกษาก่อน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา และภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน

(๖) เป็นนิสิตครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรในข้อ ๙

(๗) เป็นนิสิตที่ได้ชำระค่านับชั้นสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๕๐

(๘) เป็นนิสิตวิสามัญที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสามัญตามข้อ ๑๗(๑)

(๙) ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาก่อนเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓๓

(๑๐) สาขาการศึกษา และ/หรือสาขาย่อยติดต่อกัน ๒ ภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษาแรก โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม สำหรับนิสิตในระบบการศึกษาที่เรียนปีละ ๑ ภาคการศึกษา ให้อีก ๒ ภาคการศึกษา แรกของการเรียน โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม

(๑๑) มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

### หมวดที่ ๙ การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๓ การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่า จะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน ๔ สัปดาห์ นับจากวันเปิด ภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆ ดังต่อไปนี้

(๑) ประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

(ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

(ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

(ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ

(ง) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) ปริญญาโท แผน ๑

(ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

(ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

(ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ

(ง) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(จ) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(ฉ) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(ช) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อย

ได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงาน ทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก แผน ๑.๒ และ ๒.๒ ที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตร ระดับปริญญาโทสาขาวิชานั้น ๆ

## ๑๔

## (๓) ปริญญาโท แผน ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination)
- (ช) เสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

(ข) รายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ ซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

## (๔) ปริญญาเอก แผน ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (จ) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ฉ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๒ เรื่อง หรือ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๑ เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย ๑ สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาจเผยแพร่ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

## (๕) ปริญญาเอก แผน ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

## ๑๕

- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ซ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรือ

อย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย ๑ สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาจเผยแพร่ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

ข้อ ๓๔ การให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยม

มหาวิทยาลัยอาจให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยมแก่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ๔.๐๐ หรือได้รับการจดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตรที่เป็นผลสืบเนื่องจากผลงานวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

ในกรณีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นหรือสถาบันต่างประเทศ ที่มหาวิทยาลัยลงนามร่วมกัน ให้เป็นไปตามบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือนั้น ๆ

ข้อ ๓๕ การเพิกถอนใบปริญญาหรือประกาศนียบัตร

ในกรณีที่นิสิตได้รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรไปแล้ว มหาวิทยาลัยอาจเพิกถอนปริญญาได้ หากภายหลังตรวจสอบพบว่า ขาดคุณสมบัติในการเข้าศึกษาหรือคุณสมบัติในการสำเร็จการศึกษาไม่ครบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือมีการลอกเลียนผลงานทางวิชาการ หรือการสร้างข้อมูลเท็จหรือการปั้นแต่งข้อมูลวิจัย หรือการปลอมแปลงข้อมูลหรือผลการวิจัย หรือมีการกระทำการทุจริตในการวัดผล หรือได้กระทำการอันเป็นที่เสื่อมเสียร้ายแรงต่อศักดิ์ศรี เกียรติยศของมหาวิทยาลัย ต่อศักดิ์ศรีแห่งปริญญาที่ตนได้รับ

การเพิกถอนปริญญาหรือประกาศนียบัตรตามความในวรรคก่อน ให้มีผลตั้งแต่วันที่สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติปริญญาหรือประกาศนียบัตรให้กับบุคคลนั้น

๑๖

## บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๖ ให้บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือมติอื่นใด ที่เกี่ยวกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ ยังคงใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้โดยอนุโลมไปพลางก่อนเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ข้อ ๓๗ นิสิตที่ไม่อยู่ภายใต้ผลบังคับใช้ตามข้อ ๒ แห่งข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ หรือข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี

ประกาศ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ประสิทธิ์ วัฒนภา)  
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารแนบหมายเลข 7  
ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต  
ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบันและกลุ่มผู้เรียนในอนาคต  
ที่ต้องการเข้าเรียนในหลักสูตรการศึกษา

**ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน และกลุ่มผู้เรียนในอนาคตที่  
ต้องการเข้าเรียนในหลักสูตรการศึกษา**

ทางหลักสูตรได้ทำการสำรวจผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรวมทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ศิษย์  
ปัจจุบัน กลุ่มนิสิตในอนาคต และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร

ทางหลักสูตรได้มีการประชุมขึ้นในวันที่ 6 พฤศจิกายน 2567 เพื่อรวบรวมข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้ง 5  
กลุ่มว่ามีส่วนใดบ้าง และทางผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ช่วยกันพิจารณาเลือก ดังนี้

ผู้ใช้บัณฑิต – เลือกจากผู้ใช้บัณฑิตของมหาบัณฑิตที่เพิ่งศึกษาจบการศึกษาจากหลักสูตรและได้ทำงาน  
มาแล้ว ตั้งแต่ 6 เดือน ถึง 2 ปี จำนวน 2 สถานที่

ศิษย์เก่า – เลือกจากศิษย์เก่าที่จบการศึกษาในช่วง 1-2 ปี ที่ผ่านมา จำนวน 9 คน

ศิษย์ปัจจุบัน - เลือกจากศิษย์ที่กำลังศึกษาในปีที่ 2 ของหลักสูตรจำนวน 2 คน

กลุ่มผู้เรียนในอนาคต - เลือกจากนิสิตระดับปริญญาตรีในชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะ  
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ และ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ รวม 10 คน

อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร – เลือกจากอาจารย์ที่สอนและเคยสอนระดับมหาบัณฑิตในหลักสูตร  
ที่ผ่านมา จำนวน 10 คน

หลักสูตรจัดทำแบบสำรวจโดยใช้ Google Form โดยได้ประชุมร่วมกันจัดทำฟอร์มขึ้นมาซึ่งแยกเป็น  
5 ฟอร์มตามความเหมาะสมของแต่ละกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียข้างต้น ตามลิงค์ด้านล่างนี้ ซึ่งหลักสูตรได้ส่ง  
ฟอร์มไปให้ทางผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้ระยะเวลาในการทำแบบสำรวจเป็นเวลา 10  
วัน ซึ่งมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามกลับมา ดังนี้

ผู้ใช้บัณฑิต จำนวน 2 คน

ศิษย์เก่า จำนวน 9 คน

ศิษย์ปัจจุบัน จำนวน 2 คน

กลุ่มนิสิตในอนาคต จำนวน 10 คน

อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร จำนวน 7 คน

ผลการวิเคราะห์และสรุปผลความต้องการของแต่ละกลุ่มที่เชื่อมโยงกับ PLOs แสดงดังตารางต่อไปนี้

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
PLO1 แก้ปัญหา จริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพ และชีวิตประจำวัน โดยการเชื่อมโยง ความรู้และ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	<u>แผนพัฒนา เศรษฐกิจ</u> หมวดหมายเลข 12 มุ่งเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง	<u>ปรัชญา</u> การศึกษาทำให้ บุคคลมีความรู้ <u>พันธกิจ</u> การผลิตบัณฑิต		EC7 การ ประยุกต์ใช้วิชา คณิตศาสตร์ ใน การแก้ปัญหา ชีวิตประจำวัน ES14 การใช้ ความรู้และ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาจริงใน การทำงานและใน ชีวิตประจำวัน	ES14 การใช้ ความรู้และ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาจริง แก้ปัญหาจริงใน การทำงานและใน ชีวิตประจำวัน		ES14 การนำคณิต ไปเชื่อมโยงกับการ ทำงาน (การนำ ความรู้ที่เรียนไปใช้ กับงานอื่นๆ ได้)
PLO2 วิเคราะห์ กระบวนการ แก้ปัญหาทาง	<u>ยุทธศาสตร์ชาติ</u>	<u>ปรัชญา</u> การศึกษาทำให้ บุคคลมีความรู้	ES1 ทักษะในการ แสดงเหตุผลอย่าง มีตรรกะ		ES22 ทักษะการ คิดวิเคราะห์อย่าง เป็นระบบ ละเอียด		

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
คณิตศาสตร์ที่ ซับซ้อนได้อย่าง ถูกต้องเป็นระบบ	ด้านการสร้าง ความสามารถใน การแข่งขัน	<u>พันธกิจ</u> การผลิตบัณฑิต	ES3 คิดสร้างสรรค์ ES4 มีตรรกะใน การทำงาน		รอบคอบ รับผิดชอบ สร้างสรรค์ มุ่งมั่น ไม่ย่อท้อต่อ อุปสรรค ES23 ทักษะใน การแก้ปัญหาที่ ซับซ้อนและการคิด เชิงวิพากษ์เป็นสิ่ง ที่จำเป็นในงานที่ เกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์ ES24 ความสามารถใน การให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์: การ ให้เหตุผลอย่างมี ระบบและการ		

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
					แก้ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นสิ่งจำเป็น ES 25 การ สามารถวิเคราะห์ และประเมิน ผลลัพธ์อย่างมี เหตุผลและไม่ ลำเอียง		
PLO3 ผลิตผล งานวิจัยหรื นวัตกรรมทาง คณิตศาสตร์ที่ ทันสมัยเป็น ประโยชน์ต่อ วงการคณิตศาสตร์	<u>แผนพัฒนา</u> <u>เศรษฐกิจ</u> หมุดหมายเลข 12 มุ่งเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง <u>ยุทธศาสตร์ชาติ</u> ด้านการสร้าง ความสามารถใน การแข่งขัน	<u>ปรัชญา</u> การศึกษาทำให้ บุคคลมีความรู้ <u>พันธกิจ</u> การผลิตบัณฑิต การวิจัย			EC17 ความสามารถใน การทำวิจัยทาง คณิตศาสตร์ รวมถึงการเขียน รายงานวิจัยเพื่อ เผยแพร่ผลงานใน วารสารวิชาการที่ อยู่ในฐานข้อมูลที่		

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
					เป็นที่ยอมรับใน ระดับชาติและ นานาชาติและการ นำเสนอผลงาน		
PLO4 สื่อสารองค์ ความรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ได้อย่างถูกต้องตรง ประเด็น	<u>ยุทธศาสตร์ชาติ</u> <u>ด้านการพัฒนา</u> <u>และเสริมสร้าง</u> <u>ศักยภาพ</u> <u>ทรัพยากรมนุษย์</u> มีทักษะสื่อสาร ภาษาอังกฤษ	<u>ปรัชญา</u> การศึกษาทำให้ บุคคลมีความรู้ <u>พันธกิจ</u> การผลิตบัณฑิต		ES11 การนำเสนอ และการสื่อสาร (การค้นคว้าข้อมูล และการนำเสนอ ให้เป็นระบบให้ ผู้อื่นเข้าใจมาก ที่สุด การนำเสนอ ข้อมูลอย่างมี ประสิทธิภาพ)	ES11 การนำเสนอ และการสื่อสาร การสร้างสื่อ นำเสนอที่มี คุณภาพ มีทักษะ การสื่อสารอย่าง เป็นทางการ มี ทักษะในการ แก้ปัญหาเฉพาะ หน้า ทักษะด้านการทำ presentation และการนำเสนอ	ES11 การนำเสนอ และการสื่อสาร (ทักษะด้านการ สื่อสารไม่ว่าจะคน ในทีม หรือ ภายนอก คุยให้รู้ เรื่อง)	

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
					ผลงานด้วย ภาษาอังกฤษ การใช้โปรแกรม การนำเสนอ ผลงานในที่ สาธารณะ ทักษะ การทำสไลด์เพื่อ นำเสนอ ความสามารถใน การสื่อสารผลการ วิเคราะห์และ แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ให้กับ ผู้ที่ไม่ใช่ ผู้เชี่ยวชาญเป็นสิ่ง สำคัญ		

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
PLO5 ใช้โปรแกรม ด้านคณิตศาสตร์ หรือสถิติ และ เทคโนโลยีที่ ทันสมัยในการ วิเคราะห์ข้อมูล หรืองานวิจัยได้ อย่างถูกต้อง	ยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้าง ความสามารถใน การแข่งขัน  ยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการพัฒนา และเสริมสร้าง ศักยภาพ ทรัพยากรมนุษย์ มีทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ ๒๑	<u>วิสัยทัศน์</u>  สังคม ผู้ประกอบการ <u>ปรัชญา</u>  การศึกษาทำให้ บุคคลมีความรู้ <u>พันธกิจ</u>  การผลิตบัณฑิต	EC2 AI และ ความรู้เกี่ยวกับการ ประยุกต์ทาง คณิตศาสตร์	EC9 การวิเคราะห์ ข้อมูล และ เครื่องมือที่จำเป็น EC10 ความรู้ เกี่ยวกับเทคโนโลยี ที่จะนำมาช่วยใน การนำเสนอหรือ วิเคราะห์ข้อมูลให้ สามารถเข้าถึงคน อื่นได้มากขึ้น	EC3 การใช้ ซอฟต์แวร์: ความสามารถใน การใช้ซอฟต์แวร์ คณิตศาสตร์ เช่น Python, MATLAB, R, Mathematica, SPSS, SAS หรือ Maple ฯลฯ เพื่อ ช่วยในการคำนวณ และการวิเคราะห์ ข้อมูล	EC3 TextStudio, Matlab, Python => เลือกโปรแกรม ที่จะครอบคลุม เทียบกับพวก minitab matlab และ R EC12 deep learning และ machine learning โปรแกรมทาง คณิตศาสตร์ที่ จำเป็น EC13 Python หรือ R, ความรู้ ด้านการนำไป	

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
						ประยุกต์ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงด้านการเงิน	
PLO6 แสดงออก ซึ่งคุณธรรมและ จริยธรรมใน งานวิจัยและการ เผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับ จรรยาบรรณการ วิจัย	<u>ยุทธศาสตร์ชาติ</u> <u>ด้านการพัฒนา</u> <u>และเสริมสร้าง</u> <u>ศักยภาพ</u> <u>ทรัพยากรมนุษย์</u> รักษาศีลธรรมและ เป็นพลเมืองดีของ ชาติ	<u>ปรัชญา</u> มีคุณธรรม จริยธรรม	ES7 มีจริยธรรม ทางวิชาการและ วิชาชีพ ES9 มีจิต สาธารณะ ES10 ซื่อสัตย์	ES9 มีจิต สาธารณะ ES10 ซื่อสัตย์ ES18 ความ รับผิดชอบ ความ ยืดหยุ่นและการ ปรับตัว	ES7 มีคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณทาง วิชาการและใน วิชาชีพของตน ES10 ซื่อสัตย์ มี น้ำใจ รักองค์กร ES18 มีความ รับผิดชอบ	ES7 มีจริยธรรม ทางวิชาการและ วิชาชีพ ES10 ซื่อสัตย์ (ซื่อสัตย์กับงานที่ ทำ ไม่ทุจริต ไม่ว่า จะเป็นการคัดลอก ผลงาน หรือการ ปรับเปลี่ยนผลการ ทดลองเพื่อให้ ได้มาซึ่งงานตาม ผลลัพธ์ที่เราหวัง)	

ผลการเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ศิษย์เก่า	ผู้สอน	ศิษย์ปัจจุบัน	ผู้เรียนในอนาคต
PLO7 แสดงออก ถึงความสามารถใน การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น โดยแสดง ทัศนคติเชิงบวกต่อ การทำงานและ เพื่อนร่วมงาน		<u>ปรัชญา</u> โอบรับความ หลากหลาย	ES2 การทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ES6 การยอมรับ ความคิดเห็นที่ แตกต่าง ES8 ยอมรับความ แตกต่างทางสังคม	ES2 การปรับตัว และการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ES6 การยอมรับ ความคิดเห็นที่ แตกต่าง (รับฟัง ความคิดเห็นของ ผู้อื่นอย่างไม่ ตัดสิน)	ES2 ทำงานร่วมกัน เป็นทีมได้ ได้รับความ กดดันได้ดี ES26 ทัศนคติเชิง บวกต่อการทำงาน และเพื่อนร่วมงาน	ES2 การปรับตัว และการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น (ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้ดี ไม่มอง ตัวเองเป็นจุด ศูนย์กลาง)	ES2 การอยู่ ร่วมกัน การทำงาน เป็นทีม

หมายเหตุ : Expected Competency แทนด้วยสัญลักษณ์ EC

Expected Soft Skill แทนด้วยสัญลักษณ์ ES

ตารางความสอดคล้องของ PLOs และวิสัยทัศน์ พันธกิจ ปรัชญาการศึกษา อัตลักษณ์นิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์ (มหาวิทยาลัย)	วิสัยทัศน์ (คณะฯ)	พันธกิจ (มหาวิทยาลัย)	พันธกิจ (คณะฯ)	ปรัชญาการศึกษา	อัตลักษณ์นิสิต (มหาวิทยาลัย)	อัตลักษณ์นิสิต (คณะฯ)
PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์			ผลิตบัณฑิต	ผลิตบัณฑิต	การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้	เก่งพิชิตปัญหา	เก่งพิชิตปัญหา
PLO2 วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ			ผลิตบัณฑิต	ผลิตบัณฑิต	การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้	เก่งคิด เก่งพิชิตปัญหา	เก่งคิด เก่งพิชิตปัญหา
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อวงการคณิตศาสตร์	สังคมผู้ประกอบการ	Cultivating innovators	ผลิตบัณฑิต การวิจัย	ผลิตบัณฑิต ผลิตผลงาน วิชาการ	การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้	เก่งงาน เก่งคิด เก่งพิชิตปัญหา	เก่งงาน เก่งคิด เก่งพิชิตปัญหา มีความสามารถ ด้านวิจัยและ นวัตกรรม
PLO4 สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น			ผลิตบัณฑิต	ผลิตบัณฑิต	การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้	เก่งคน	เก่งคน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์ (มหาวิทยาลัย)	วิสัยทัศน์ (คณะฯ)	พันธกิจ (มหาวิทยาลัย)	พันธกิจ (คณะฯ)	ปรัชญา การศึกษา	อัตลักษณ์นิสิต (มหาวิทยาลัย)	อัตลักษณ์นิสิต (คณะฯ)
PLO5 ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	สังคม ผู้ประกอบการ		ผลิตบัณฑิต	ผลิตบัณฑิต	การศึกษาทำให้ บุคคลมีความรู้	เก่งพิชิตปัญหา	เก่งพิชิตปัญหา
PLO6 แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดยสอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย				ผลิตบัณฑิต	มีคุณธรรม จริยธรรม	เก่งครองชีวิต	เก่งครองชีวิต
PLO7 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน					โอบรับความ หลากหลาย	เก่งคิด เก่งคน	เก่งคิด เก่งคน

เอกสารแนบหมายเลข 8  
การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจมีผลกระทบต่อการบริหารหลักสูตร  
และแผนการบริหารความเสี่ยง

## การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจมีผลกระทบต่อการบริหารหลักสูตร และแผนการบริหารความเสี่ยง

ประเด็นความเสี่ยง	รายละเอียดความเสี่ยง	โอกาสเกิด	ระดับผลกระทบ	กลยุทธ์ลดความเสี่ยง
การเปลี่ยนแปลงภายนอกที่ส่งผลต่อหลักสูตร	การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วทำให้เนื้อหาในหลักสูตรไม่ตอบสนองต่อตลาดแรงงาน	สูง	สูง	- มีรายวิชาหัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ สามารถสอนเนื้อหาตามแนวโน้มของตลาดได้ - เชิญวิทยากรจากหน่วยงานภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
	นโยบายการศึกษา/หน่วยงานกำกับดูแลมีการเปลี่ยนแปลง	สูง	ปานกลาง	ติดตามนโยบายใกล้ชิดและปรับแผนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับนโยบายที่เปลี่ยนแปลงไป
	การแข่งขันด้านการศึกษาทั้งในไทยและต่างประเทศส่งผลกระทบต่อ การรับเข้า	สูง	สูง	- สร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและองค์กรต่างๆ ในทั้งและต่างประเทศ - พัฒนาหลักสูตรและโครงการที่มีความเป็นเอกลักษณ์และตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน
อาจารย์	อัตรากำลังของบุคลากรมีการเปลี่ยนแปลงทำให้บุคลากรในหลักสูตรอาจไม่เพียงพอ	ต่ำ	สูง	มีการคำนวณ FTES ของหน่วยงานและเตรียมแผนรับมือกับอัตรากำลังที่เปลี่ยนไป
	ผลงานทางวิชาการของบุคลากรไม่เป็นไปตามมาตรฐานตามเกณฑ์	ต่ำ	สูง	- คณะมีทุนสนับสนุนให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานตามเกณฑ์
นิสิต	จำนวนผู้สมัครเรียนในหลักสูตรไม่เป็นไปตามจำนวนที่กำหนด	สูง	ปานกลาง	เพิ่มการประชาสัมพันธ์หลักสูตรในช่องทางที่หลากหลายมากขึ้น
	นิสิตในหลักสูตรไม่สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนด	ปานกลาง	ปานกลาง	- มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนิสิต

ประเด็น ความเสี่ยง	รายละเอียดความเสี่ยง	โอกาส เกิด	ระดับ ผลกระทบ	กลยุทธ์ลดความเสี่ยง
				- หลักสูตรมีการติดตาม ความก้าวหน้าของนิสิตใน หลักสูตร
	ผลิตบัณฑิตของหลักสูตรที่ไม่ตอบสนองความต้องการ ของผู้ใช้บัณฑิตและการ เปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ในอนาคต	ปาน กลาง	สูง	- ส่งเสริมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ตลอดชีวิต (life long learning) ให้กับนิสิตในหลักสูตร - ติดตามความเปลี่ยนแปลง ทักษะในการทำงานตามความ ต้องการของตลาดแรงงานใน อนาคต
สิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้	เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่ จำเป็นไม่ตอบสนองต่อการ เปลี่ยนแปลงทักษะใหม่ใน อนาคต	ปาน กลาง	ปานกลาง	- วางแผนงบประมาณเพื่อจัดหา สิ่งสนับสนุนให้เพียงพอ - ใช้ Cloud Services - ร่วมใช้ระบบกับหน่วยงานใน มหาวิทยาลัย

**เอกสารแนบหมายเลข 9**  
**การจัดการซื้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ หลักสูตร**

### การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ หลักสูตร

ทางหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ได้จัดให้มีช่องทางสำหรับนิสิตในการส่งข้อร้องเรียนหรือในกรณีที่นิสิตต้องการอุทธรณ์เรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรไม่ว่าจะเป็น เรื่องรายวิชาการจัดการเรียนการสอน หรือ อาจารย์ผู้สอน เป็นต้น โดยนิสิตสามารถดำเนินการร้องเรียนและ/หรืออุทธรณ์ผ่านช่องทางต่าง ๆ ดังนี้

คณะวิทยาศาสตร์ : ผ่านทางการกรอกฟอร์มตามลิงค์นี้

[https://www.sci.nu.ac.th/science/?page=complain\\_form](https://www.sci.nu.ac.th/science/?page=complain_form)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ : ผ่านทางอีเมล [maths@nu.ac.th](mailto:maths@nu.ac.th) หรือ เพจของภาควิชาใน Facebook

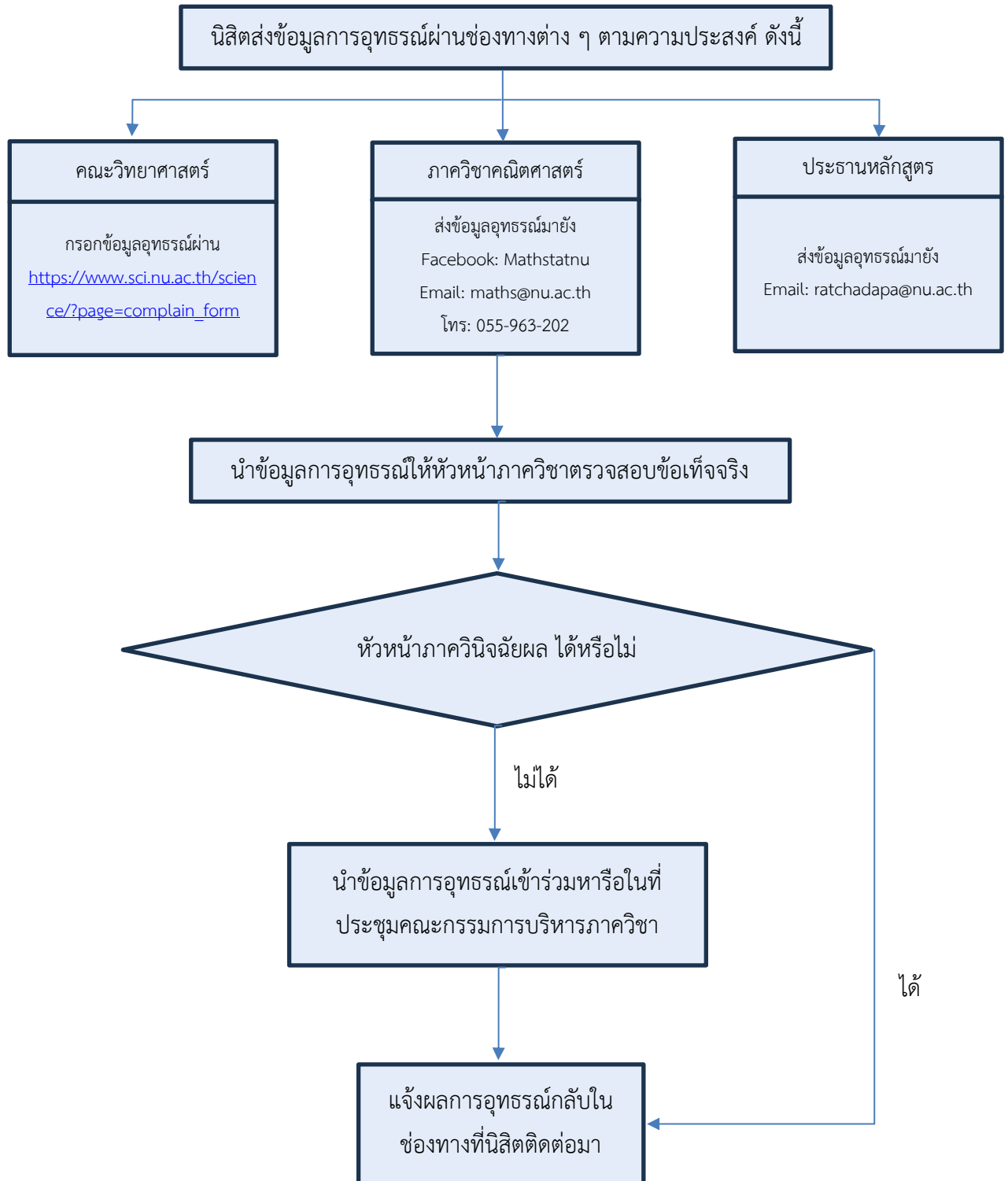
<https://www.facebook.com/search/top?q=mathstatnu> หรือ โทร. 055-963-202

ประธานหลักสูตร : ผ่านทางอีเมล [ratchadapa@nu.ac.th](mailto:ratchadapa@nu.ac.th)

ทั้งนี้ กระบวนการการอุทธรณ์ แสดงดังแผนภาพต่อไปนี้

## ขั้นตอนการอุทธรณ์

สำหรับนิสิตที่กำลังศึกษาระดับวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชา  
คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



เอกสารแนบหมายเลข 10

เอกสารอื่น ๆ

ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
1. มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นอย่างดีทั้งทางทฤษฎี และการนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์อื่น ๆ	✓						
2. มีความสามารถในการต่อยอดองค์ความรู้ ที่มีไปสู่การผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ และเป็นที่ยอมรับในวงการคณิตศาสตร์			✓				
3. มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์และ แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่าง ถูกต้องเป็นระบบ		✓					
4. มีความสามารถในการใช้โปรแกรมทาง คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนหรือเพื่อวิเคราะห์ ผลงานได้					✓		
5. มีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ทั้งในด้าน การเขียนและการนำเสนอด้วยวาจา				✓			
6. มีคุณธรรม และจริยธรรมต่อตนเอง และผู้อื่น มีความรับผิดชอบใน หน้าที่และสังคม ตลอดจนมี จรรยาบรรณทางการทำวิจัย และเผยแพร่ผลงาน						✓	
7. มีทัศนคติเชิงบวกต่อการศึกษา เพื่อนร่วมงานและสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้							✓

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ตัวอย่าง

ผลการเรียนรู้	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
หมวดวิชา							
252530 ฟิสิกณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์	●	●		●			●
CLO1 สามารถเชื่อมโยงความรู้ เรื่อง การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยย่อย ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและรูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ยูนิเทรีและเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีกราม-ชมิตต์ รูปแบบเชิงเส้นคู่ กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	●						
CLO2 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อมาอธิบายถึง การพิสูจน์ การคำนวณ และการประยุกต์ใช้อย่างถูกต้อง เกี่ยวกับ การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยย่อย ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียง และรูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ยูนิเทรีและเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีกราม-ชมิตต์ รูปแบบเชิงเส้นคู่		●					
CLO3 นำเสนอองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยย่อย ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและรูปแบบบัญญัติของ				●			

ผลการเรียนรู้	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
จอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ยูนิเทรีและเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีการ-สมิตต์ รูปแบบเชิงเส้นคู่ กับการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น							
CLO4 รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในชั้นเรียน และสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้							●

ผลการเรียนรู้	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
หมวดวิชา							
252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2	●	●	●	●	●	●	●
CLO1 สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และสร้างข้อ คาดการณ์ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สนใจ	●						
CLO2 รวบรวมและวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดหัวข้อ วิจัยและแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ		●					
CLO3 สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาทางงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ได้อย่าง เป็นระบบ เขียนอธิบายหัวข้อวิจัยตามหลักการและวิธีการทาง คณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม		●					
CLO4 เขียน concept paper ของหัวข้อวิจัยที่สนใจได้			●				
CLO5 นำเสนอองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ งานวิจัยได้อย่างถูกต้อง				●			
CLO6 ใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์หรือสถิติในการวิเคราะห์งานวิจัย หรือข้อมูล					●		
CLO7 มีความซื่อสัตย์สุจริต ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่นโดยไม่ได้ อ้างอิงชื่อเจ้าของผลงาน						●	
CLO8 รับฟังความคิดเห็นของผู้วิจัยร่วม สามารถทำงานวิจัยร่วมกับ ผู้อื่นได้							●

ตารางแสดงความเชื่อมโยงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรกับรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
PLO1 แก้ปัญหาจริงในบริบทต่าง ๆ ทั้งในงานวิชาชีพและชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	(1) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มวิชาพีชคณิต การวิเคราะห์ และการประยุกต์	การจัดการเรียนการสอนรายวิชา	252511 ทฤษฎีเมเชอร์ 252512 การวิเคราะห์ค่าเซต 252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด 252514 การหาค่าเหมาะสมที่สุดวิชันัย 252519 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 252521 ทอพอโลยี 252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 252531 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 252532 ฟิลด์จำกัด 252533 ทฤษฎีริงและมอดูล 252534 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 252535 พีชคณิตเชิงหลายเส้น 252536 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 252537 ทฤษฎีตัวแทนของ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
			<p>กรุปจำกัด</p> <p>252538 ทฤษฎีเก็งกรุปเชิงพีชคณิต</p> <p>252539 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต</p> <p>252541 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์</p> <p>252542 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก</p> <p>252543 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต</p> <p>252544 วิทยาการรหัสลับ</p> <p>252551 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ</p> <p>252552 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย</p>
	(2) องค์ความรู้ในการเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริง เช่น การวิเคราะห์ตัวเลข การประยุกต์ และวิทยาการข้อมูล	การฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์แก้ไข้ปัญหาในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ปัญหาจริง	<p>252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข</p> <p>252554 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์</p> <p>252559 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์</p> <p>252561 การหาค่าเหมาะที่สุดในการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์</p> <p>252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ของเครื่อง</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
				252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ ของปัญญาประดิษฐ์ช่วย สร้างและการประยุกต์ 252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์ สำหรับการเพิ่ม ประสิทธิภาพของภาพ 252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การวิเคราะห์ข้อมูล อนุกรมเวลา 252569 หัวข้อพิเศษทางการ วิทยาการข้อมูล 252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2 252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2 255511 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 279535 แนวโน้มปัจจุบันในการ เรียนรู้ของเครื่อง 279541 การเรียนรู้เชิงลึกและบท ประยุกต์
PLO2	วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องเป็น ระบบ	(1) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มวิชา พีชคณิต การวิเคราะห์ และการ ประยุกต์	การจัดการเรียนการสอนรายวิชา	252511 ทฤษฎีเมเชอร์ 252512 การวิเคราะห์ค่าเซต 252513 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะ ที่สุด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
			252514 การหาค่าเหมาะที่สุด วิกัชนัย 252519 หัวข้อพิเศษทางการ วิเคราะห์ 252521 ทอพอโลยี 252522 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 252523 ทฤษฎีจุดตรึงและการ ประยุกต์ 252530 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎี เมทริกซ์ 252531 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 252532 ฟิลด์จำกัด 252533 ทฤษฎีริงและมอดูล 252534 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 252535 พีชคณิตเชิงหลายเส้น 252536 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 252537 ทฤษฎีตัวแทนของกรุป จำกัด 252538 ทฤษฎีกรุปเชิงพีชคณิต 252539 หัวข้อพิเศษทางพีชคณิต 252541 ทฤษฎีกราฟและการ ประยุกต์ 252542 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
			252543 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 252544 วิทยาการรหัสลับ 252551 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ สามัญ  252552 หลักสมการเชิง อนุพันธ์ย่อย
	(2) ทักษะการวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	การฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์แก้ไข้ปัญหา ในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ ปัญหาจริง	252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 252554 การสร้างตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์ 252559 หัวข้อพิเศษทาง คณิตศาสตร์ประยุกต์ 252561 การหาค่าเหมาะที่สุดใน การเรียนรู้ของเครื่องและ ปัญญาประดิษฐ์ 252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ ในการเรียนรู้ของเครื่อง 252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ ของปัญญาประดิษฐ์ช่วย สร้างและการประยุกต์ 252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์ สำหรับการเพิ่ม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
			ประสิทธิภาพของภาพ 252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การวิเคราะห์ข้อมูล อนุกรมเวลา 252569 หัวข้อพิเศษทางการ วิทยาการข้อมูล  252580 ระเบียบวิธีวิจัยใน คณิตศาสตร์ 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 แนวโน้มปัจจุบันในการ เรียนรู้ของเครื่อง 279541 การเรียนรู้เชิงลึกและ บทประยุกต์
PLO3	ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมทาง คณิตศาสตร์ที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อ วงการคณิตศาสตร์	(1) ความรู้เรื่องระเบียบวิธีการทำวิจัย การสืบค้นข้อมูล ฐานข้อมูลวิจัย (2) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ วิทยานิพนธ์	การจัดการเรียนการสอนรายวิชา 252580 ระเบียบวิธีวิจัยใน คณิตศาสตร์ 252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
		(2) การมอบหมายงานและการนำเสนอ ความก้าวหน้าของการวิทยานิพนธ์ (3) การเผยแพร่ผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่ง ของวิทยานิพนธ์ในฐานะข้อมูลที่ยอมรับใน ระดับนานาชาติ	252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2
PLO4	สื่อสารองค์ความรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่าง ถูกต้องตรงประเด็น	(1) ทักษะด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้ทาง คณิตศาสตร์	(1) การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย (2) การให้ไปนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุม วิชาการ 252580 ระเบียบวิธีวิจัยใน คณิตศาสตร์ 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
PLO5	ใช้โปรแกรมด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวิเคราะห์ ข้อมูลหรืองานวิจัยได้อย่างถูกต้อง	(1) ทักษะด้านการใช้โปรแกรมด้าน คณิตศาสตร์หรือสถิติ เช่น Python, Latex และด้านการวิเคราะห์ข้อมูล	(1) การจัดการเรียนการสอนรายวิชา (2) การฝึกปฏิบัติจริงการใช้โปรแกรมใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 252553 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 252561 การหาค่าเหมาะที่สุดใน การเรียนรู้ของเครื่องและ ปัญญาประดิษฐ์ 252562 อัลกอริทึมและคณิตศาสตร์ ในการเรียนรู้ของเครื่อง 252563 หลักการทางคณิตศาสตร์ ของปัญญาประดิษฐ์ช่วย สร้างและการประยุกต์ 252564 วิธีการทางคณิตศาสตร์ สำหรับการเพิ่ม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
				ประสิทธิภาพของภาพ 252565 วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรม เวลา 252569 หัวข้อพิเศษทางการ วิทยาการข้อมูล 252580 ระเบียบวิธีวิจัยใน คณิตศาสตร์ 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 279535 แนวโน้มปัจจุบันในการ เรียนรู้ของเครื่อง 279541 การเรียนรู้เชิงลึกและบท ประยุกต์
PL06	แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมใน งานวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน โดย สอดคล้องกับจรรยาบรรณการวิจัย	(1) การไม่ลักลอกเลียนแบบผลงานของ บุคคลอื่น (2) การให้เครดิตกับผู้ที่มีส่วนร่วมในการ ทำวิจัย	(1) การสังเกตพฤติกรรมจากการเขียน รายงานในรายวิชาสัมมนา (2) การสังเกตพฤติกรรมจากการเขียนโครง ร่างวิทยานิพนธ์ การเขียนผลงานทาง วิชาการและการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์	252580 ระเบียบวิธีวิจัยใน คณิตศาสตร์ 252581 สัมมนา 1 252582 สัมมนา 2 252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1 ว. 2 252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1 ว. 2

	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	องค์ประกอบความรู้และทักษะ	แนวทางการบรรลุ PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบ
				252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1 ว. 2
PLO7	แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงทัศนคติเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	(1) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (2) การแสดงทัศนคติต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน	(1) การมอบหมายงานและการสังเกตพฤติกรรมและทัศนคติการทำงานร่วมกันของนิสิต	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

## ตารางวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

Stakeholders	Expected Competency	Expected Soft Skill
SH1 ผู้ใช้บัณฑิต - โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยนเรศวร - มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์	EC1 สถิติสำหรับการวิจัยในชั้นเรียน EC2 AI และความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ทาง คณิตศาสตร์ EC3 MathType, Python and Geogebra	ES1 ทักษะในการแสดงเหตุผลอย่างมีตรรกะ ES2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น ES3 คิดสร้างสรรค์ ES4 มีตรรกะในการทำงาน ES5 กล้าแสดงออก ES6 การยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง ES7 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ และในวิชาชีพของตน ES8 ยอมรับความแตกต่างทางสังคม ES9 มีจิตสาธารณะ ES10 ซื่อสัตย์
SH2 ศิษย์เก่า	EC3 Python, Latax, Matlab, SangeMath EC4 ทฤษฎีเมทริกซ์ และการพิสูจน์ EC5 Data science EC6 วิชาทางสถิติจำเป็นมากในสายงาน EC7 การประยุกต์ใช้วิชาคณิตศาสตร์ ในการ แก้ปัญหาชีวิตประจำวัน EC8 การนำความรู้ที่มีไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาในเชิงกายภาพ เช่น การจัดการ ทรัพยากร, ระบบโลจิสติกส์, การวิเคราะห์ข้อมูล, การสร้างแบบจำลอง เพื่อที่จะสามารถแก้ปัญหา และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ EC9 การวิเคราะห์ข้อมูล และเครื่องมือที่จำเป็น EC10 ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาช่วยใน การนำเสนอหรือวิเคราะห์ข้อมูลให้สามารถเข้าถึง คนอื่นได้มากขึ้น EC11 power BI ซอฟแวร์ที่ใช้แนะนำข้อมูล อย่างมีประสิทธิภาพ	ES2 การปรับตัวและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ES6 การยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง (รับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่นอย่างไม่ตัดสิน) ES9 มีจิตสาธารณะ ES10 ซื่อสัตย์ ES11 การนำเสนอและการสื่อสาร (การค้นคว้าข้อมูล และการนำเสนอให้เป็นระบบให้ผู้อื่นเข้าใจมากที่สุด การนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ) ES12 ทักษะการถ่ายทอดความรู้ ES13 ทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์ ES14 การใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน การแก้ปัญหาจริงแก้ปัญหาจริงในการทำงานและใน ชีวิตประจำวัน ES15 การสื่อสารกับคนนอกสายงาน จะได้มี connection มากขึ้น ES16 ความเป็นผู้นำ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ ES17 การมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ ES18 ความรับผิดชอบ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว ES19 ใฝ่รู้ (เปิดรับการเรียนรู้อยู่เสมอ) ES20 การเก็บรักษาความลับ
SH3 ผู้สอน	EC3 การใช้ซอฟต์แวร์: ความสามารถในการใช้ ซอฟต์แวร์คณิตศาสตร์ เช่น Python, MATLAB, R, Mathematica, SPSS, SAS หรือ Maple ฯลฯ เพื่อช่วยในการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล	ES2 ทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ รับความกดดันได้ดี ES7 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ และในวิชาชีพของตน ES10 ซื่อสัตย์ มีน้ำใจ รักองค์กร

Stakeholders	Expected Competency	Expected Soft Skill
	<p>EC12 deep learning และ machine learning โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น อาจรวมถึง โปรแกรม EC13 Python หรือ R, ความรู้ด้านการนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงด้านการเงิน</p> <p>EC14 การวิเคราะห์ทางสถิติพื้นฐาน</p> <p>EC15 คณิตศาสตร์พื้นฐาน: ความรู้ในวิชาพื้นฐาน เช่น แคลคูลัส, พีชคณิตเชิงเส้น, และสมการเชิงอนุพันธ์ ฯลฯ</p> <p>EC16 คณิตศาสตร์ขั้นสูง: วิชาที่ลึกซึ้งขึ้นเช่น การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน, ทฤษฎีจำนวน, และทฤษฎีกราฟ ฯลฯ</p> <p>EC17 ความสามารถในการทำวิจัยทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการเขียนรายงานวิจัยและการนำเสนอผลงาน ฯลฯ</p> <p>EC18 การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์: ความรู้ในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ข้อมูล, คณิตศาสตร์การเงิน, คณิตศาสตร์ประกันภัย, วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ</p> <p>EC19 Research Methodology ที่เข้มแข็งเพื่อเป็นพื้นฐานในการต่อยอดหรือศึกษาองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้</p>	<p>ES11 การนำเสนอและการสื่อสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างสื่อนำเสนอที่มีคุณภาพ มีทักษะการสื่อสารอย่างเป็นทางการ มีทักษะในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า</li> <li>- ทักษะด้านการทำ presentation และการนำเสนอผลงานด้วยภาษาอังกฤษ</li> <li>- การใช้โปรแกรม การนำเสนอผลงานในที่สาธารณะ ทักษะการทำสไลด์เพื่อนำเสนอ</li> <li>- ความสามารถในการสื่อสารผลการวิเคราะห์และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเป็นสิ่งสำคัญ</li> </ul> <p>ES14 การใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาจริงในการทำงานและในชีวิตประจำวัน</p> <p>ES18 มีความรับผิดชอบ</p> <p>ES19 ใฝ่รู้ (และค้นหาข้อมูลเพื่อพัฒนางานอยู่เสมอ การมี passion ในงานที่ทำ)</p> <p>ES21 ความเป็นผู้นำ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ</p> <p>ES22 ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ละเอียดรอบคอบ รับผิดชอบ มุ่งมั่นไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค</p> <p>ES23 ทักษะในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและการคิดเชิงวิพากษ์เป็นสิ่งที่จำเป็นในงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์</p> <p>ES24 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์: การให้เหตุผลอย่างมีระบบและการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนเป็นสิ่งจำเป็น</p> <p>ES25 การสามารถวิเคราะห์และประเมินผลลัพธ์อย่างมีเหตุผลและไม่ลำเอียง</p> <p>ES26 ทักษะการคิดเชิงบวกต่อการทำงานและเพื่อนร่วมงาน</p>
SH4 ศิษย์ปัจจุบัน	<p>EC3 TextStudio, Matlab, Python =&gt; เลือกโปรแกรมที่จะครอบคลุมเทียบกับพวก minitab matlab และ R ครับ มันอาจจะซับซ้อนก็ได้อยู่บ้าง แต่ถ้าทำทาง stat ล้วนแล้ว พวก R จะกตง่ายกว่าแต่ตัว Python มันช่วยฝึกในเรื่องการ coding ที่จะทำให้เรามีกระบวนการคิดเป็นขั้นเป็นตอนไล่ทีละสเต็ปไป แถมสามารถทำทุกอย่างใน 3 โปรแกรมที่กล่าวมาได้ โดยให้เราเขียน algorithm นั้นขึ้นมาเอง เช่น การทำ Gradient Descent ก็คำนวณขึ้นมาเองเลย ช่วยให้เราเห็นภาพแต่ละ</p>	<p>ES2 การปรับตัวและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ไม่มองตัวเองเป็นจุดศูนย์กลาง)</p> <p>ES7 มีจริยธรรมทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>ES10 ซื่อสัตย์ (ซื่อสัตย์กับงานที่ทำ ไม่ทุจริต ไม่ว่าจะเป็นการคัดลอกผลงาน หรือการปรับเปลี่ยนผลการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งงานตามผลลัพธ์ที่เราหวังไว้)</p> <p>ES11 การนำเสนอและการสื่อสาร (ทักษะด้านการสื่อสารไม่ว่าจะคนในทีม หรือภายนอก คุยให้รู้เรื่อง)</p> <p>ES18 ความรับผิดชอบ</p>

Stakeholders	Expected Competency	Expected Soft Skill
	<p>step และเข้าใจเรื่องนั้นมากขึ้นด้วยความเห็นส่วนตัวครับ รู้สึกชอบใช้กว่าเฉยๆ"</p> <p>EC20 principles of mathematics, abstract algebra</p> <p>EC21 Math: ความรู้ในวิชา principle of mathematics เพื่อเข้าใจวิธีการพิสูจน์และการเขียนพิสูจน์แบบต่าง ๆ นานา เพื่อให้เข้าใจทฤษฎีบทในรายวิชาอื่นๆ ได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ก็วิชา linear algebra ที่คิดว่าถ้าเขียนและพิสูจน์ linear representation จาก space พิสูจน์ ๆ ได้ก็มองเห็นโครงสร้าง space เหล่านั้นเข้าใจขึ้น</p> <p>EC22 Stat: การหา probability, expected และ variance ของ distribution ต่าง ๆ แต่ใจจริงชอบการดูวิธีการเลือกประชากร แล้วหาสถิติทดสอบ มาช่วยเวลาเขียนยันผลที่ได้ว่ามันพัฒนาขึ้นมากกว่า"</p>	<p>ES19 ใฝ่รู้ มีความตั้งใจในสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะสิ่งนั้นจะส่งผลในทางที่ดีมากน้อยเพียงใด หมั่นตั้งใจศึกษาหาความรู้ทั้งที่ถนัดและไม่ถนัด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างถูกต้อง</p> <p>ES27 มีไหวพริบในการทำงาน แก้ไขปัญหาต่าง แต่สำคัญจริงๆ ก็ทำงานร่วมกับผู้อื่นให้ได้แหละ</p>
SH5 ลูกค้าในอนาคต	EC23 อยากให้เพิ่มการสอน Machine Learning	<p>ES2 การอยู่ร่วมกัน การทำงานเป็นทีม</p> <p>ES11 การนำเสนอและการสื่อสาร</p> <p>ES14 การนำคณิตไปเชื่อมโยงกับการทำงาน (การนำความรู้ที่เรียนไปใช้กับงานอื่นๆ ได้)</p>

หมายเหตุ : Expected Competency แทนด้วยสัญลักษณ์ EC  
Expected Soft Skill แทนด้วยสัญลักษณ์ ES