

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ภาษาอังกฤษ: Doctor of Philosophy Program in Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย): ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย): ปร.ด. (คณิตศาสตร์)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ): Doctor of Philosophy (Mathematics)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ): Ph.D. (Mathematics)

3. วิชาเอก

คณิตศาสตร์

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 และ แบบ 2.1	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
แบบ 2.2	ไม่น้อยกว่า	74	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก แบบ 1.1 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษบางรายวิชา

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาชาวต่างประเทศที่มีความสามารถใช้ภาษาไทยเป็นอย่างดี

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2555 คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรของมหาวิทยาลัย เห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 17/2559 เมื่อวันที่ 15 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

สภามหาวิทยาลัย อนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 5/2560 วันที่ 3 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2560
เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) อาจารย์ประจำของสถาบันอุดมศึกษา

(2) นักวิชาการด้านคณิตศาสตร์

(3) ตำแหน่งงานต่าง ๆ ที่ต้องการความรู้และการประมวลผลทางตัวเลขและตรรกศาสตร์ เช่น นักวิเคราะห์ระบบ นักนโยบายและแผน นักคณิตศาสตร์ประกันภัย นักวางแผนการผลิต นักวางแผนสินค้า นักการธนาคาร เป็นต้น ทั้งในหน่วยงานราชการและเอกชน

9. ชื่อ เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. นายกิตติกร นาคประสิทธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Mathematics) M.Sc.(Mathematics) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
2. นายธวัช ช่างฝัส	รองศาสตราจารย์	Dr.rer.nat.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
3. นางนรากร คณาศรี	รองศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์สภาพเศรษฐกิจและสังคมโลกในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ประเทศในภูมิภาคเดียวกันได้รวมตัวกันเป็นกลุ่มประเทศ เช่น กลุ่มอียู สมาคมอาเซียน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสภาพคล่องในการแข่งขันกับภูมิภาคอื่น ๆ บนโลก อีกทั้งศตวรรษที่ 21 นี้เป็นยุคของบูรณาภิวัตน์ นั่นคือ ประเทศต่าง ๆ ได้หันกลับมาค้าขายกับทวีปเอเชีย ความร่วมมือต่าง ๆ ในระดับภูมิภาคหรือระดับนานาชาติจึงถูกยกระดับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐานสากล

สถานการณ์การพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศไทยนั้นขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงที่มีทั้งปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม สภาวะแวดล้อม วิกฤติพลังงาน การกีดกันทางการค้าในรูปแบบของมาตรฐานสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ และปัจจัยภายในที่เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานที่ไม่เพียงพอ ข้อจำกัดทางด้านศักยภาพทางเทคโนโลยี และข้อจำกัดด้านกฎหมาย อีกทั้งฝ่ายวางแผนพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจแห่งชาติ มีนโยบายในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศด้วยการกำหนดยุทธศาสตร์แห่งชาติ ในส่วนที่เกี่ยวกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การสร้างฐานเศรษฐกิจให้เข้มแข็งสมดุล และสร้างสรรค์ การสร้างมูลค่าเพิ่มที่สูงขึ้น การสร้างสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตการค้า การสร้างความมั่นคงของพลังงานและอาหาร และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกและการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ ดังนั้นระบบการศึกษาในยุคใหม่จึงเน้นไปที่ สหวิทยาการเป็นสำคัญ ทั้งนี้การผลิตบุคลากรจึงเป็นไปทางด้านพัฒนาทรัพยากรบุคคลในประเทศให้มีความรู้ ความสามารถ และศักยภาพในการพัฒนาและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็ว มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถเป็นส่วนหนึ่งที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้ในปัจจุบันนี้สถานการณ์ทางเศรษฐกิจเป็นแบบโลกาภิวัตน์ ที่มีการติดต่อสื่อสารไร้พรมแดนและมีการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างมหาศาลอย่างรวดเร็ว เศรษฐกิจประเทศหนึ่งมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโลก และสามารถไปกระทบภูมิภาคอื่นในประเทศอีกซีกโลกหนึ่งได้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เดิมเกี่ยวกับเศรษฐกิจมาสามารถใช้อธิบายในสถานการณ์ที่ซับซ้อนนี้ได้ การเข้าใจโครงสร้างและสร้างองค์ความรู้ใหม่จะนำมาซึ่งแนวคิดใหม่ในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น และจะช่วยแก่สถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่จะมีผลกระทบต่อประเทศได้ ในขณะเดียวกันกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีแผนยุทธศาสตร์ที่ 4 และ 5 (พ.ศ. 2555-2559) เกี่ยวกับการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นกำลังและรากฐานที่สำคัญของประเทศ ทั้งการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้มั่นคง โดยมีเป้าหมายการเพิ่มสัดส่วนนักวิจัยต่อประชากรให้สูงขึ้น เพื่อให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศในทุก ๆ ด้าน เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวจะต้องมีการพัฒนาการศึกษาของชาติ ซึ่งปัจจัยสำคัญอันหนึ่งคือ การพัฒนาบุคลากรทางด้านการศึกษาทุกระดับให้มีคุณภาพและศักยภาพสูงขึ้น

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันถือได้ว่าเป็นยุคข้อมูลข่าวสาร สภาพสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ล้วนมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลข่าวสารเหล่านั้น การพิจารณาตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของรัฐหรือหน่วยงานเอกชน ไม่ว่าจะเป็นการค้า การลงทุนการพัฒนาสภาพแวดล้อมและสังคม จำเป็นจะต้องมีกระบวนการจัดเก็บ วิเคราะห์ประมวลผล และแปลความหมายอย่างถูกต้องครบถ้วน จึงจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างถูกต้อง ประหยัดและมีประสิทธิภาพ ศาสตร์ทางด้านคณิตศาสตร์เป็นสาขาวิชาที่สำคัญในการสร้างองค์ความรู้และทักษะในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงตัวเลขและตรรกศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการพัฒนาประเทศชาติและสังคม

12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ภาควิชาคณิตศาสตร์ ได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ มีองค์ความรู้และประสบการณ์ในลักษณะที่เป็นผู้รู้จริงและปฏิบัติได้ กระตุ้นให้เกิดการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างนักคณิตศาสตร์รุ่นใหม่ ที่สามารถบูรณาการความรู้สาขาคณิตศาสตร์กับสาขาวิชาอื่น ๆ ประกอบกับปัจจุบันบุคลากรทางสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูงยังขาดแคลน ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีความพร้อมทั้งทางด้านคณาจารย์ ครูภัณฑ์ และอุปกรณ์เครื่องมือ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในขอบเขตดังกล่าว มีศักยภาพการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการเปิดกว้างให้มีการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นในกระบวนการทางด้านคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านดังกล่าวในเชิงลึก และผสมผสานให้นำไปสู่วิธีการดำเนินการที่เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งในการส่งเสริมการพัฒนาประเทศ ให้มีศักยภาพในการผลิต ให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

ภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ทั้งในด้านต้นทุนการผลิต ส่งเสริมการพัฒนาาระบบโครงสร้างพื้นฐานแก่ชุมชน โดยพิจารณาปัจจัยในการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม สามารถผลิตงานวิจัยที่มีประโยชน์และเป็นที่ยอมรับ ทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประกอบการผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการแก่สังคม และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้เป็นที่ยอมรับในระดับมาตรฐานสากลที่มุ่งการพัฒนาชุมชนและสังคมให้เข้มแข็ง การพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ ที่เป็นศูนย์กลางของแหล่งความรู้และข้อมูลการวิจัยในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและวิธีการวิจัยหาความรู้เพิ่มเติมได้ในอนาคต เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนกำลังคนที่มีความรู้ระดับสูงทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อการพัฒนาประเทศ และหลักสูตรให้ทันสมัย ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ทางภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จึงเล็งเห็นความสำคัญอย่างยิ่งในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและเต็มที่ในสาขาวิชาอื่น เช่น ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ เพื่อสนับสนุนความก้าวหน้าของสาขาวิชาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความรอบรู้ในสาขาเหล่านั้น ในการสร้างความเชื่อมโยงที่มีประโยชน์ในด้านความรู้และใช้งานลำดับต่อไป

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่น ที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 การบริหารหลักสูตร

ไม่มี

13.2 การบริการให้หลักสูตรอื่น

ไม่มี

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่สำคัญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และศาสตร์ในสาขาวิชาอื่นที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน มีความสามารถในการทำวิจัยโดยบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ และถ่ายทอดความรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และสาขาวิชาอื่นที่ต้องใช้ความรู้ขั้นสูงทางด้านคณิตศาสตร์ได้ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณตามหลักวิชาการและวิชาชีพ และมีภาวะผู้นำและเป็นแบบอย่างในการประพฤติปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และศาสตร์ในสาขาอื่นที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน นำมาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนและพัฒนาความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้
- (2) มีความสามารถในการวิจัยอย่างลุ่มลึกและพัฒนาความรู้ใหม่ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ
- (3) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การสื่อสาร การใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการสมัยใหม่ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง
- (4) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ/วิชาชีพ และมีภาวะผู้นำและเป็นแบบอย่างในการประพฤติปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมและ จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ
1. พัฒนาคณาจารย์ด้านการเรียน การสอนและการบริการวิชาการ	- อาจารย์ทุกคนโดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ ต้องเข้าอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรการสอน รูปแบบต่างๆ และการวัดผลประเมินผล ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการประเมินผลตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิที่ผู้สอนจะต้องสามารถวัดและ ประเมินผลได้เป็นอย่างดี	- อัตราส่วนอาจารย์ใหม่ที่ผ่านการอบรม เกี่ยวกับหลักสูตรการสอนรูปแบบต่างๆ และการวัดผลประเมินผล
	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอน ให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กร ภายนอก	- จำนวนโครงการ/กิจกรรมบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก - ระดับคะแนนผลประเมินความพึงพอใจ ของผู้ใช้บริการวิชาการ
	- ส่งเสริมการเพิ่มตำแหน่งทางวิชาการ ของผู้สอน โดยสนับสนุนให้ทำแผนการ ขอตำแหน่งทางวิชาการ	- สัดส่วนตำแหน่งทางวิชาการของ อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร
2. การพัฒนานักศึกษา	- ส่งเสริมนักศึกษาเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ/นานาชาติ	- จำนวนบทความที่นำเสนอผลงานวิจัย ของนักศึกษาในระดับชาติ/นานาชาติ
	- ส่งเสริมนักศึกษาทำวิจัยในต่างประเทศ	- จำนวนนักศึกษาที่ได้รับการสนับสนุน ให้ไปทำวิจัยในต่างประเทศ
	- เชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาบรรยายพิเศษ	- จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่มาบรรยาย - จำนวนนักศึกษาที่เข้าฟังการบรรยาย พิเศษโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
	- ส่งเสริมนักศึกษาให้ผลิตผลงานวิจัยที่ ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ระดับชาติ/นานาชาติ	- จำนวนบทความของนักศึกษาที่ได้รับการ ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ/ นานาชาติ

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค ซึ่งเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หมวดที่ 2 ข้อ 7

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม

ภาคการศึกษาพิเศษ เดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม (ถ้ามี)

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(1) ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หมวดที่ 5 ข้อ 21.4 และ

(2) ผู้ต้องการเข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 1.1 ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญา มหาบัณฑิตหรือเทียบเท่าในหลักสูตรที่มีวิชาคณิตศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ ไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิต โดยมี คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือเทียบเท่า หากคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(3) ผู้ต้องการเข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญา มหาบัณฑิต หรือเทียบเท่าในหลักสูตรที่มีวิชาคณิตศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิต หาก คุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(4) ผู้ต้องการเข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.2 ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต หรือเทียบเท่าหรือได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิตในหลักสูตรที่มีวิชาคณิตศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ ไม่ต่ำกว่า 18 หน่วยกิต โดยมีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือเทียบเท่า หรือมีคะแนนในระดับดีมาก มีความสามารถและ ศักยภาพในการทำวิทยานิพนธ์ หรือมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่กรรมการประจำหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัย กำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตรอาจมีพื้นฐานการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ รวมทั้งทักษะและความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา ต่ำกว่าเกณฑ์

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

นักศึกษาที่จะเข้าศึกษาอาจจำเป็นต้องปรับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โดยการลงทะเบียน วิชาเพิ่มเติมตามคำแนะนำของกรรมการบริหารหลักสูตร

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวน นักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา									
	2560		2561		2562		2563		2564	
	1.1/2.1	2.2	1.1/2.1	2.2	1.1/2.1	2.2	1.1/2.1	2.2	1.1/2.1	2.2
ปีที่ 1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1
ปีที่ 2			4	1	4	1	4	1	4	1
ปีที่ 3					4	1	4	1	4	1
ปีที่ 4								1		1
รวม	5		10		15		16		16	
คาดว่าจะ สำเร็จ การศึกษา	0		0		4		5		5	

2.6 งบประมาณตามแผน

ประมาณการรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา(ตามอัตราที่เรียกเก็บจากนักศึกษาต่อปีโดยหักรายรับ ที่ต้องจัดสรรเป็นรายได้ส่วนต่าง ๆ ตามเกณฑ์การจัดสรร)	300,000	600,000	900,000	900,000	900,000
งบประมาณแผ่นดิน	-	-	-	-	-
ค่าธรรมเนียมวิจัยระดับปริญญาเอก	800,000	1,600,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000
รวมรายรับ	1,100,000	2,200,000	3,300,000	3,300,000	3,300,000

ประมาณการรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
งบใช้สอย ตอบแทนและวัสดุ - ค่าใช้จ่ายของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสอบคณาจารย์(15,000 บาทต่อคน)	0	0	75,000	75,000	75,000
- ค่าใช้จ่ายของผู้ทรงคุณวุฒิมาบรรยายพิเศษ(สองครั้งต่อปี)	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
- ค่าเดินทางไปทำวิจัยต่างประเทศ 6 เดือน (ไม่เกิน 400,000 บาทต่อคน)	200,000	800,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
- ค่าใช้สอยอื่น ๆ	190,000	220,000	315,000	315,000	315,000
- ค่าวัสดุ	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000

ประมาณการรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าตอบแทน - ค่าตอบแทนกรรมการสอบเค้า โครงคุณวุฒินิพนธ์ (4,000 บาทต่อ คน)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
- ค่าตอบแทนกรรมการที่ปรึกษา คุณวุฒินิพนธ์ (10,000 บาทต่อคน)	0	0	50,000	50,000	50,000
- ค่าตอบแทนกรรมการสอบคุณวุฒิ นิพนธ์ของผู้ทรงวุฒิ (2,000 บาท ต่อคน)	0	0	10,000	10,000	10,000
- ค่าตอบแทนผู้ทรงวุฒิบรรยาย พิเศษ(สองครั้งต่อปี)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	630,000	1,260,000	1,890,000	1,890,000	1,890,000

1. ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาในการดำเนินการหลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 2.1

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาในการดำเนินการหลักสูตร 378,000 บาท/หลักสูตร

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 126,000 บาท/ปี/คน

2. ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาในการดำเนินการหลักสูตรแบบ 2.2

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาในการดำเนินการหลักสูตร 504,000 บาท/หลักสูตร

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 126,000 บาท/ปี/คน

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษามีรูปแบบการเรียนการสอนแบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับที่ 22/2550) เรื่อง การเทียบโอน
รายวิชาและค่าคะแนนของรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา จากการศึกษาในระบบ และระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น
ว่าด้วยการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2541 หรือเป็นไปตามระเบียบ/หรือประกาศที่จะปรับปรุงใหม่

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

3.1.2.1 หลักสูตร แบบ 1.1

หมวดวิชาบังคับ 2 หน่วยกิต(ไม่นับหน่วยกิต)

คุณวุฒินิพนธ์ 48 หน่วยกิต

รวม		48	หน่วยกิต
3.1.2.2 หลักสูตร แบบ 2.1			
หมวดวิชาบังคับ		2	หน่วยกิต(ไม่นับหน่วยกิต)
หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์		36	หน่วยกิต
รวม		48	หน่วยกิต
3.1.2.3 หลักสูตร แบบ 2.2			
หมวดวิชาบังคับ		14	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ		2	หน่วยกิต(ไม่นับหน่วยกิต)
หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์		48	หน่วยกิต
รวม		74	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1

3.1.3.1.1 หมวดวิชาบังคับ

**321 991	สัมมนาวิทยุบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1	1(0-2-2)
	Doctoral Seminar in Mathematics I	(ไม่นับหน่วยกิต)
**321 992	สัมมนาวิทยุบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2	1(0-2-2)
	Doctoral Seminar in Mathematics II	(ไม่นับหน่วยกิต)

3.1.3.1.2 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

**321 997	วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
	Dissertation	

3.1.3.2 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1

3.1.3.2.1 หมวดวิชาบังคับ

**321 991	สัมมนาวิทยุบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1	1(0-2-2)
	Doctoral Seminar in Mathematics I	(ไม่นับหน่วยกิต)
**321 992	สัมมนาวิทยุบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2	1(0-2-2)
	Doctoral Seminar in Mathematics II	(ไม่นับหน่วยกิต)

3.1.3.2.2 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

**321 999	วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
	Dissertation	

3.1.3.2.3 หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้เลือกตามรายวิชาในหัวข้อ 3.1.3.3 โดยเลือกรายวิชา 321 8xx และ 333 8xx เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาจากรายวิชาต่าง ๆ ในหัวข้อ 3.1.3.3 หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาคณิตศาสตร์จะเปิดเพิ่มเติม

ภายหลังหรือรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือ
คณิตศาสตร์ประยุกต์โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3.1.3.3 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.2

3.1.3.3.1 หมวดวิชาบังคับ

**321 711	พีชคณิต Algebra	3(3-0-6)
**321 712	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)
**321 721	การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis	3(3-0-6)
**321 751	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
**321 891	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 1 Seminar in Mathematics I	1(1-0-2)
*321 892	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 2 Seminar in Mathematics II	1(1-0-2)
**321 991	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctoral Seminar in Mathematics I	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
**321 992	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctoral Seminar in Mathematics II	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)

3.1.3.3.2 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

**321 998	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
-----------	-----------------------------	-------------

3.1.3.3.3 หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกรายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้เลือกรายวิชา
321 8XX ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยความ
เห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาจากรายวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ใน
ระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาคณิตศาสตร์จะเปิดเพิ่มเติมภายหลังหรือรายวิชาอื่น ๆ
ในระดับบัณฑิตศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยความ
เห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

**321 713	กึ่งกรุป Semigroups	3(3-0-6)
**321 715	พีชคณิตสากล Universal Algebra	3(3-0-6)
**321 717	ทฤษฎีกาลัว Galois Theory	3(3-0-6)
**321 722	ทฤษฎีเมเชอร์นามธรรม	3(3-0-6)

	Abstract Measure Theory	
**321 723	การวิเคราะห์เชิงซ้อน	3(3-0-6)
	Complex Analysis	
**321 725	ทฤษฎีปริภูมิบานาค	3(3-0-6)
	Banach Space Theory	
**321 741	ทฤษฎีเชิงการจัด	3(3-0-6)
	Combinatorial Theory	
**321 742	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	Graph Theory	
*321 781	ทฤษฎีจำนวนพีชคณิต	3(3-0-6)
	Algebraic Number Theory	
**321 811	หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Algebra I	
**321 812	หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Algebra II	
**321 813	พีชคณิตสากลขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Universal Algebra	
**321 814	กึ่งกรุปเชิงพีชคณิต	3(3-0-6)
	Algebraic Semigroups	
**321 821	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Analysis I	
**321 822	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Analysis II	
**321 823	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 1	3(3-0-6)
	Metric Fixed Point Theory I	
**321 824	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 2	3(3-0-6)
	Metric Fixed Point Theory II	
*321 825	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Probability Theory	
**321 841	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1	3(3-0-6)
	Selected Topics in Applied Mathematics I	
**321 842	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2	3(3-0-6)
	Selected Topics in Applied Mathematics II	
**321 843	ทฤษฎีเชิงการจัดขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Combinatorial Theory	
**321 844	ทฤษฎีกราฟขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Graph Theory	
**321 851	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้	3(3-0-6)

	Differentiable Manifolds	
**321 852	เรขาคณิตรีมันน์	3(3-0-6)
	Riemannian Geometry	
**321 871	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ชั้นสูง 1	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Mathematics I	
**321 872	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ชั้นสูง 2	3(3-0-6)
	Selected Topics in Advanced Mathematics II	
**333 731	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและการประยุกต์	3(3-0-6)
	Ordinary Differential Equations and Applications	
**333 761	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการประยุกต์	3(3-0-6)
	Numerical Analysis and Applications	
**333 823	ทฤษฎีและเทคนิคการแจกแจง	3(3-0-6)
	Distributions Theory and Technique	
**333 824	การประยุกต์ทฤษฎีการแจกแจง	3(3-0-6)
	Applications of Theory Distributions	
**333 825	ฟังก์ชันวางนัยทั่วไป 1	3(3-0-6)
	Generalized Functions I	
**333 826	ฟังก์ชันวางนัยทั่วไป 2	3(3-0-6)
	Generalized Functions II	
**333 831	หัวข้อทางสมการเชิงอนุพันธ์ชั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Topics in Differential Equations	
**333 841	หัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ชั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Topics in Applied Mathematics	
**333 842	แบบจำลองเศรษฐมิติชั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Econometric Models	
**333 843	สมการเชิงอนุพันธ์และระบบเชิงพลวัต	3(3-0-6)
	Differential Equations and Dynamical Systems	
**333 844	ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะที่สุดชั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Optimization Methods	
**333 845	ระบบพลวัตสำหรับเศรษฐมิติ	3(3-0-6)
	Dynamical Systems for Econometrics	
*333 846	หัวข้อทางระบบเชิงพลวัตชั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Topics in Dynamical Systems	
**333 861	ทฤษฎีเชิงคณิตศาสตร์ของระเบียบวิธีสมาชิกจำกัด	3(3-0-6)
	Mathematical Theory of Finite Element Methods	
**333 862	ทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันชั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Approximation Theory of Functions	
**333 863	หัวข้อทางทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันชั้นสูง	3(3-0-6)

	Advanced Topics in Approximation Theory of Function	
**333 864	ระเบียบวิธีขั้นสูงประกอบตามขอบขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Boundary Element Methods	
**333 865	หัวข้อทางการวิเคราะห์เชิงตัวเลขขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Topics in Numerical Analysis	
*333 866	ธรณีศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Mathematical Geoscience	
*333 867	ทฤษฎีการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์	3(3-0-6)
	Geophysical Inversion Theory	
*333 868	วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงในแบบจำลองทางธรณีฟิสิกส์	3(3-0-6)
	Advanced Numerical Method in Geophysical Modeling	
*333 869	วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงในการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์	3(3-0-6)
	Advanced Numerical Method in Geophysical Inversion	

คำอธิบายระบบรหัสวิชา

รหัสวิชาของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยตัวเลข 6 หลักโดยมีความหมายดังนี้
 ตัวเลข 3 ตัวแรกแทนคณะและภาควิชาฯ โดยภาควิชาคณิตศาสตร์ใช้รหัส 321 และ 333 เป็นรหัสสาขา
 คณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์ประยุกต์ ตามลำดับ
 ตัวเลขตัวที่ 4 แทนระดับของการศึกษา โดยที่ รหัส 7 8 และ 9 แทนระดับบัณฑิตศึกษา
 ตัวเลขตัวที่ 5 มีความหมายดังนี้

- เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาทางพีชคณิต
- เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาทางการวิเคราะห์และแคลคูลัส
- เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาทางสมการเชิงอนุพันธ์
- เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์
- เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาทางเรขาคณิตและทอพอโลยี
- เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาทางระเบียบวิธีเชิงตัวเลข
- เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์
- เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาทางทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์
- เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาทางสัมมนาและดุษฎีนิพนธ์

ในหลักหน่วยจะบอกลำดับของวิชา

* รายวิชาใหม่

** รายวิชาปรับปรุงเนื้อหา

3.1.4 ตัวอย่างแผนการศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ มีแผนการศึกษา ดังนี้

ปีที่ 1

ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
**321 711	พีชคณิต Algebra			3 (3-0-6)
**321 712	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra			3 (3-0-6)
**321 721	การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis			3 (3-0-6)
**321 997	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9		
**321 999	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation		6	
3XX XXX	วิชาเลือก Elective Course		3 (3-0-6)	
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		9	9	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		9	9	9

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
**321 751	ทอพอโลยี Topology			3 (3-0-6)
**321 997	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9		
**321 999	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation		6	
3XX XXX	วิชาเลือก Elective Course		3 (3-0-6)	6 (3-0-6)
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		9	9	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		18	18	18

ปีที่ 2

ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
**321 891	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 1 Seminar in Mathematics I			1(0-2-2)
**321 991	สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctoral Seminar in Mathematics I	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	
**321 997	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation	9		
**321 998	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation			6
**321 999	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation		6	
3XX XXX	วิชาเลือก Elective Course		3 (3-0-6)	3 (3-0-6)
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		10	10	10
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		27	27	28

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
*321 892	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 2 Seminar in Mathematics II			1(0-2-2)
**321 992	สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctoral Seminar in Mathematics II	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	
**321 997	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation	9		
**321 998	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation			6
**321 999	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation		6	
3XX XXX	วิชาเลือก Elective Course		3 (3-0-6)	3 (3-0-6)
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		10	10	10
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		36	36	38

ปีที่ 3

ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
**321 991	สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctoral Seminar in Mathematics I			1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
**321 997	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation	9		
**321 998	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation			9
**321 999	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation		9	
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		9	9	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		45	45	47

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
**321 992	สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctoral Seminar in Mathematics II			1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
**321 997	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation	3		
**321 998	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation			9
**321 999	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation		3	
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		3	3	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		48	48	56

ปีที่ 4

ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
		แบบ 2.2
**321 998	ดุซฎึนึพนธ์ Dissertation	9
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		63

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
		แบบ 2.2
**321 998	ดุซฎึนึพนธ์ Dissertation	9
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		74

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- **321 711 พีชคณิต 3(3-0-6)
Algebra
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ทบทวนกรุป ทฤษฎีบทซีโล ริงและฟิลด์ อดิเลใหญ่สุด อดิเลเฉพาะ โดเมนแบบอดิเลมุข
สำคัญ โดเมนการแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว โดเมนแบบยูคลิด ฟิลด์ภาคขยายชั้นแนะนำ
Review of groups, Sylow's theorem, rings and fields, maximal ideals, prime
ideals, principal ideal domains, unique factorization domains, Euclidean
domains, introduction to extension field
- **321 712 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)
Linear Algebra
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิผลคูณภายใน รูปแบบบัญญัติ รูปแบบ
เชิงเส้นคู่ ผลคูณเทนเซอร์
Vector spaces, linear transformations and matrices, inner product spaces,
canonical forms, bilinear forms, tensor products

**321 713	<p>กึ่งกรุป Semigroups เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แนวคิดเบื้องต้น ความสัมพันธ์ของกรีน 0-กึ่งกรุปเชิงเดียว กึ่งกรุปผกผัน กึ่งกรุปการแปลง Elementary concepts, Green's relations, 0-simple semigroups, inverse semigroups, transformation semigroups</p>	3(3-0-6)
**321 715	<p>พีชคณิตสากล Universal Algebra เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แลตทิซ ตัวดำเนินการปิด การเชื่อมโยงกาลัว พีชคณิต พีชคณิตย่อย พีชคณิตผลหาร ทฤษฎีบทสาคูทิสสันฐาน ผลคูณตรงและผลคูณตรงย่อย พจน์ ต้นไม้ พหุนาม วาไรตี้ เอกลักษณ์ พีชคณิตเสรี ทฤษฎีบทของเบอร์คออฟฟ์ Lattices, closure operators, Galois connections, algebras, subalgebras, quotient algebras, homomorphism theorem, direct and subdirect products, terms, trees, polynomials, varieties, identities, free algebras, Birkhoff's theorem</p>	3(3-0-6)
**321 717	<p>ทฤษฎีกาลัว Galois Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 321 711 ฟิลด์ภาคขยาย ฟิลด์ปิดเชิงพีชคณิต ภาวะซ้ำของราก ฟิลด์จำกัด ทฤษฎีกาลัวและการประยุกต์ การสร้างเชิงเรขาคณิต Extension fields, algebraically closed fields, multiplicity of roots, finite fields, Galois theory and applications, geometric constructions</p>	3(3-0-6)
**321 721	<p>การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี เมเชอร์เลอเบกบนเส้นจำนวนจริง ฟังก์ชันหาเมเชอร์เลอเบกได้ ปริพันธ์เลอเบก Lebesgue measure on the real line, Lebesgue measurable functions, Lebesgue integral</p>	3(3-0-6)
**321 722	<p>ทฤษฎีเมเชอร์นามธรรม Abstract Measure Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 321 721 ปริภูมิเมเชอร์นามธรรม ทฤษฎีการหาอนุพันธ์ เมเชอร์ผลคูณ เมเชอร์เครื่องหมาย Abstract measure spaces, differentiation theory, product measures, signed measures</p>	3(3-0-6)

- **321 723 การวิเคราะห์เชิงซ้อน 3(3-0-6)
Complex Analysis
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ทอพอโลยีบนระนาบจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ การหาปริพันธ์เชิงซ้อน ภาวะเอกฐาน
การลู่เข้าในปริภูมิของฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันทั่ว
Topology on complex plane, analytic functions, complex integration, singularity,
convergence in the space of analytic functions, entire functions
- **321 725 ทฤษฎีปริภูมิบานาค 3(3-0-6)
Banach Space Theory
เงื่อนไขของรายวิชา : 321 721
แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับปริภูมิบานาค ทอพอโลยีแบบอ่อนและแบบอ่อนสตรอง ตัวดำเนินการ
เชิงเส้น ฐานแบบชวาเดอร์ ความกลมมนและความราบเรียบ
Basic concepts on Banach spaces, the weak and weak* topologies, linear
operators, Schauder bases, rotundity and smoothness
- **321 741 ทฤษฎีเชิงการจัด 3(3-0-6)
Combinatorial Theory
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ปัญหาการแจงนับ หัวข้อทางทฤษฎีเชิงการจัด การออกแบบเชิงการจัดและเรขาคณิตจำกัด
Enumeration problems, topics in combinatorics, combinatorial design and finite
geometry
- **321 742 ทฤษฎีกราฟ 3(3-0-6)
Graph Theory
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
กราฟและการประยุกต์ แนวคิดพื้นฐานของกราฟ เทคนิคการพิสูจน์ทางทฤษฎี
กราฟ ต้นไม้ ภาวะเชื่อมโยง กราฟออยเลอร์และกราฟแฮมิลตัน การให้สีและปัญหาที่เกี่ยวข้อง หัวข้อ
ทางทฤษฎีกราฟ
Graphs and applications, basic concepts of graphs, proof techniques in graph
theory, trees, connectivity, Eulerian graphs and Hamiltonian graphs, colorings and
related problems, topics in graph theory

**321 751	<p>ทอพอโลยี Topology เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>ปริภูมิเชิงทอพอโลยีและฟังก์ชันต่อเนื่อง ปริภูมีย่อย ทอพอโลยีผลคูณ และทอพอโลยีผลหาร ความเชื่อมโยง ความกระชับ สัจพจน์การแยกกันและการนับได้ การเป็นปริภูมิเมตริกได้</p> <p>Topological spaces and continuous functions, subspaces, product topology and quotient topology, connectedness, compactness, separation and countability axioms, metrizable</p>	3(3-0-6)
*321 781	<p>ทฤษฎีจำนวนพีชคณิต Algebraic Number Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 321 711</p> <p>จุดเริ่มต้นของทฤษฎีจำนวนพีชคณิต สมาชิกซึ่งอินทิกรัลเหนือโดเมน ภาคขยายพีชคณิตของฟิลด์ ฟิลด์จำนวนพีชคณิต ฐานหลักอินทิกรัล โดเมนเดเดคินด์ นอร์มของไอเดิล การแยกจำนวนเฉพาะในฟิลด์จำนวน หน่วยในฟิลด์กำลังสองจริง กรุปคลาสไอเดิล ทฤษฎีบทหน่วยของดีรีเคล</p> <p>Beginnings of algebraic number theory, elements integral over a domain, algebraic extension of a field, algebraic number fields, integral bases, Dedekind domains, norms of ideals, factoring primes in a number field, units in real quadratic fields, the ideal class group, Dirichlet's unit theorem</p>	3(3-0-6)
**321 811	<p>หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Algebra I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง ที่กำลังได้รับความสนใจ</p> <p>Selected interesting topics in advanced algebra</p>	3(3-0-6)
**321 812	<p>หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Algebra II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง ที่กำลังได้รับความสนใจ</p> <p>Selected interesting topics in advanced algebra</p>	3(3-0-6)

**321 813	พีชคณิตสากลขั้นสูง Advanced Universal Algebra เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แนวคิดพื้นฐาน เอกลักษณ์เกินและวาไรตีเกิน เอกลักษณ์เกินในวาไรตีของกึ่งกรุป โซิลิด วาไรตีและโคลน	3(3-0-6)
	Basic concepts, hyperidentities and hypervarieties, hyperidentities in varieties of semigroups, solid varieties and clones	
**321 814	กึ่งกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroups เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แนวคิดพื้นฐาน ไอเดิลและแนวคิดที่สัมพันธ์ กึ่งกรุปปกติบริบูรณ์ กึ่งแลตทิซของกึ่งกรุป กึ่งกรุปเสรี	3(3-0-6)
	Basic concepts, ideals and related concepts, completely regular semigroups, semilattices of semigroups, free semigroups	
**321 821	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Analysis I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced analysis	3(3-0-6)
**321 822	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Analysis II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced analysis	3(3-0-6)
**321 823	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 1 Metric Fixed Point Theory I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี ทฤษฎีแบบฉบับของการส่งแบบไม่ขยาย ตัวอย่างของการส่งที่ไม่มีจุดตรึง ภูมิภาคหลัง เรขาคณิต มอดูลัสและค่าคงตัวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก	3(3-0-6)
	Classical theory of nonexpansive mappings, examples of fixed point free mappings, geometric background, moduli and constants related to metric fixed point theory	

**321 824	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 2 Metric Fixed Point Theory II เงื่อนไขของรายวิชา : 321 823	3(3-0-6)
	ระเบียบวิธีแบบอัลตราในทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก เสถียรภาพของสมบัติจุดตรึงสำหรับการส่งแบบไม่กระจาย การวัดความไม่กระชับ ทฤษฎีจุดตรึงในแลตทิซแบบบานาค Ultra-method in metric fixed point theory, stability of the fixed point property for nonexpansive mappings, measure of noncompactness, fixed point theory in Banach lattices	
*321 825	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูง Advanced Probability Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	ปริภูมิความน่าจะเป็นและตัวแปรสุ่ม การลู่เข้าแบบต่างๆ ความเป็นอิสระ กฎของเลขจำนวนมาก การลู่เข้าอย่างอ่อนและทฤษฎีลิมิตกลาง ขอบเขตของการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันการแจกแจงปกติ ขอบเขตการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันการแจกแจงปัวซอง Probability spaces and random variables, convergence concepts, independence, laws of large numbers, weak convergence and central limit theorem, bounds on normal approximation, bounds on Poisson approximation	
**321 841	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Mathematics I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in applied mathematics	
**321 842	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Mathematics II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in applied mathematics	
**321 843	ทฤษฎีเชิงการจัดขั้นสูง Advanced Combinatorial Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	การนับแบบฉบับ ทฤษฎีจำกัดสุดขีด ระเบียบวิธีเชิงความน่าจะเป็น ทฤษฎีการออกแบบ การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบวิฤต Classical enumeration, extremal finite theory, probabilistic methods, design theory, discrete optimization	

**321 844	<p>ทฤษฎีกราฟขั้นสูง Advanced Graph Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างกราฟ พารามิเตอร์ของกราฟ วงและการไหล กราฟไมเนอร์ ทฤษฎีกราฟเชิงพีชคณิต Basic knowledge in graph structure, graph parameters, cycles and flows, graph minors, algebraic graph theory</p>	3(3-0-6)
**321 851	<p>แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้และแมนิโฟลด์ย่อย สนามเวกเตอร์ สนามเทนเซอร์ การหาปริพันธ์บนแมนิโฟลด์ ทฤษฎีบทของสโตกส์สำหรับแมนิโฟลด์ที่มีขอบ Differentiable manifolds and submanifolds, vector fields, tensor fields, integration on manifolds, Stokes' theorem for manifolds with boundary</p>	3(3-0-6)
**321 852	<p>เรขาคณิตรีมันน์ Riemannian Geometry เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แมนิโฟลด์รีมันน์ การเชื่อมโยง จีออเดสิกส์ ความโค้ง สนามยาโคบี อิมเมอร์ชันสมมิติ แมนิโฟลด์บริบูรณ์ ทฤษฎีบทของฮอพฟ์-รีเนาว์ ทฤษฎีบทของฮาดามาร์ด ปริภูมิความโค้งคงตัว Riemannian manifolds, connections, geodesics, curvatures, Jacobi fields, isometric immersions, complete manifolds, Hopf–Rinow theorem, Hadamard theorem, spaces of constant curvature</p>	3(3-0-6)
**321 871	<p>หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Mathematics I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง ที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced mathematics</p>	3(3-0-6)
**321 872	<p>หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Mathematics II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง ที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced mathematics</p>	3(3-0-6)

- **321 891 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 1 1(1-0-2)
Seminar in Mathematics I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การเลือกหัวข้อเรื่อง การวางแผนการสัมมนา การนำเสนอปากเปล่า การอภิปรายและตอบ
ปัญหาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตีพิมพ์และที่นำเสนอซึ่งเป็นงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่สนใจ
Selecting topics, planning seminars, oral presentation, discussion and question
clarification related to recent research publication in the field of interest
- *321 892 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 2 1(1-0-2)
Seminar in Mathematics II
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การเลือกหัวข้อเรื่อง การวางแผนการสัมมนา การนำเสนอปากเปล่า การอภิปรายและตอบ
ปัญหาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตีพิมพ์และที่นำเสนอซึ่งเป็นงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่สนใจ
Selecting topics, planning seminars, oral presentation, discussion and question
clarification related to recent research publication in the field of interest
- **321 991 สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-2)
Doctoral Seminar in Mathematics I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การเลือกหัวข้อเรื่อง การวางแผนการสัมมนา การนำเสนอปากเปล่า การอภิปรายและตอบ
ปัญหาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตีพิมพ์และที่นำเสนอซึ่งเป็นงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่สนใจ
Selecting topics, planning seminars, oral presentation, discussion, and question
clarification related to recent research publication in the field of interest
- **321 992 สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 1(0-2-2)
Doctoral Seminar in Mathematics II
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การเลือกหัวข้อเรื่อง การวางแผนการสัมมนา การนำเสนอปากเปล่า การอภิปรายและตอบ
ปัญหาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตีพิมพ์และที่นำเสนอซึ่งเป็นงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่สนใจ
Selecting topics, planning seminars, oral presentation, discussion and question
clarification related to recent research publication in the field of interest

- **321 997 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต
Dissertation
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์ และการเขียนผลวิจัยในรูปดุษฎีนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของ
คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์
Conducting research in the field of mathematics and writing the results in the
form of a dissertation under the supervision of the dissertation advisory committee
- **321 998 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต
Dissertation
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์ และการเขียนผลวิจัยในรูปดุษฎีนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของ
คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์
Conducting research in the field of mathematics and writing the results in the form
of a dissertation under the supervision of the dissertation advisory committee
- **321 999 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต
Dissertation
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์ และการเขียนผลวิจัยในรูปดุษฎีนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของ
คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์
Conducting research in the field of mathematics and writing the results in the form
of a dissertation under the supervision of the dissertation advisory committee
- **333 731 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและการประยุกต์ 3(3-0-6)
Ordinary Differential Equations and Applications
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ทฤษฎีบทการมีอยู่และความเป็นหนึ่งเดียว ทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ระบบ
อิสระบนระนาบ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น
Existence and uniqueness theorems, the theory of linear differential
equations, plane autonomous systems, nonlinear differential equations.

- **333 761 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการประยุกต์ 3(3-0-6)
 Numerical Analysis and Applications
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 สมการไม่เชิงเส้น การประมาณพหุนามและการประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลขและสูตรเชิงผลต่าง การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปัญหาค่าเริ่มต้นสองมิติ ปัญหาค่าขอบสองมิติ
 Nonlinear equation, polynomial approximation and interpolation, numerical differentiation and difference formulas, numerical integration, two-dimensional initial-value problems, two-dimensional boundary-value problems
- **333 823 ทฤษฎีและเทคนิคการแจกแจง 3(3-0-6)
 Distributions Theory and Technique
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 ฟังก์ชันไดเรคต์เดลตาและลำดับเดลตา ทฤษฎีซวาร์ช-โซโบเลฟของการแจกแจง สมบัติเพิ่มเติมของการแจกแจง การแจกแจงที่นิยามโดยอินทิกรัลลู่ออก อนุพันธ์การแจกแจงของฟังก์ชันที่กระโดดไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงแบบเทมเพอร์และการแปลงฟูเรียร์ ผลคูณโดยตรงและสังวัตนาการของการแจกแจง การแปลงลาปลาซ
 The Dirac delta function and delta sequence, the Schwartz-Sobolev theory of distributions, additional properties of distributions, distributions defined by divergent integrals, distributional derivatives of functions with jump discontinuities, tempered distributions and the Fourier transform, direct products and convolutions of distributions, the Laplace transform
- **333 824 การประยุกต์ทฤษฎีการแจกแจง 3(3-0-6)
 Applications of Theory Distributions
 เงื่อนไขของรายวิชา: 333 823
 การประยุกต์สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การประยุกต์สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การประยุกต์สำหรับปัญหาค่าขอบ การประยุกต์สำหรับการแพร่ของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงและทฤษฎีโมเมนต์ เรื่องเบ็ดเตล็ด
 Applications to ordinary differential equations, applications to partial differential equations, applications to boundary value problems, applications to wave propagation, interplay between distributions and the theory of moments, miscellaneous topics

- **333 825 ฟังก์ชันวงนัยทั่วไป 1 3(3-0-6)
Generalized Functions I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ฟังก์ชันค่าทดสอบและฟังก์ชันวงนัยทั่วไป การแปลงฟูเรียร์ของฟังก์ชันวงนัยทั่วไป รูปแบบเฉพาะของฟังก์ชันที่วงนัยทั่วไป
Test functions and generalized functions, Fourier transforms of generalized functions, particular types of generalized functions
- **333 826 ฟังก์ชันวงนัยทั่วไป 2 3(3-0-6)
Generalized Functions II
เงื่อนไขของรายวิชา: 333 825
ปริภูมิเชิงทอพอโลยีเชิงเส้น ฟังก์ชันหลักมูลและฟังก์ชันวงนัยทั่วไป การแปลงฟูเรียร์ของฟังก์ชันหลักมูลและฟังก์ชันวงนัยทั่วไป ปริภูมิของชนิด
Linear topological spaces, fundamental and generalized functions, Fourier transforms of fundamental and generalized functions, spaces of type
- **333 831 หัวข้อทางสมการเชิงอนุพันธ์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Topics in Differential Equations
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
หัวข้อขั้นสูงทางสมการเชิงอนุพันธ์ที่กำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง
Advanced topics in differential equations currently being broadly investigated
- **333 841 หัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Topics in Applied Mathematics
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
หัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง
Advanced topics in applied mathematics currently being broadly studied
- **333 842 แบบจำลองเศรษฐมิติขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Econometric Models
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ธรรมชาติของเศรษฐมิติและข้อมูล การวิเคราะห์การถดถอยด้วยข้อมูลแบบตัดขวาง การวิเคราะห์การถดถอยด้วยข้อมูลอนุกรมเวลา เรื่องขั้นสูง
The nature of econometrics and data, regression analysis with cross-sectional data, regression analysis with time-series data, advanced topics

- **333 843 สมการเชิงอนุพันธ์และระบบเชิงพลวัต 3(3-0-6)
 Differential Equations and Dynamical Systems
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 ทฤษฎีทั่วไปของระบบเชิงเส้น ทฤษฎีเฉพาะที่ของระบบไม่เชิงเส้น แมนิโฟลด์เสถียรและ
 ทฤษฎีบทของฮาร์ทแมน-กรอบแมน ทฤษฎีวงกว้างของระบบไม่เชิงเส้น ทฤษฎีปวงกาเร-เบนดิคซ์
 สัน วัฏจักรลิมิต การส่งแบบปวงกาเร ไบเฟอร์เคชัน
 General theory of linear systems, local theory of nonlinear systems, stable
 manifold and Hartman-Grobman theorems, global theory of nonlinear systems,
 Poincare-Bendixson theory, limit cycles, Poincare maps, bifurcations
- **333 844 ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะที่สุดขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Optimization Methods
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 การหาค่าเหมาะสมเชิงต่อเนื่อง ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะสมเชิงเกรเดียนต์ ระเบียบวิธีเชิง
 ประชากร ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและขั้นตอนวิธีวิวัฒนาการเชิงผลต่าง การหาค่าเหมาะสมเชิงไม่
 ต่อเนื่อง การค้นเฉพาะที่และการค้นเชิงต้องห้าม ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะสมเชิงความน่าจะเป็น
 ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะสมเชิงอาณาจักรมด
 Continuous optimization, Gradient-based optimization methods, population-
 based optimization methods, genetic algorithm and differential evolution algorithm,
 discrete optimization, local search and tabu search, probability-based optimization
 methods, ant colony optimization methods
- **333 845 ระบบพลวัตสำหรับเศรษฐมิติ 3(3-0-6)
 Dynamical Systems for Econometrics
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 แนวคิดพื้นฐานและระบบสเกลาร์ ระบบพลวัตที่มีมิติสูงและการประยุกต์บางประการ การ
 หาค่าเหมาะที่สุดแบบพลวัตขั้นแนะนำ การประยุกต์บางประการสำหรับการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบ
 พลวัต
 The basic concepts and scalar systems, dynamical system of higher dimensions
 and some applications, an introduction to dynamic optimizations, some applications to
 dynamic optimizations
- *333 846 หัวข้อทางระบบเชิงพลวัตขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Topics in Dynamical Systems
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 หัวข้อขั้นสูงทางระบบเชิงพลวัตที่กำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง
 Advanced topics in dynamical systems currently being broadly investigated

- **333 861 ทฤษฎีเชิงคณิตศาสตร์ของระเบียบวิธีสมาชิกจำกัด 3(3-0-6)
 Mathematical Theory of Finite Element Methods
 เนื้อหาของรายวิชา : ไม่มี
 แนวคิดพื้นฐาน ปริภูมิโซโบลอฟ การจัดรูปแบบผันแปรของปัญหาค่าขอบเชิงวงรี การสร้าง
 ปริภูมิสมาชิกจำกัด ทฤษฎีการประมาณพหุนามในปริภูมิโซโบลอฟ ปัญหาผันแปรมิติ n วิธีสมาชิกจำกัด
 โดยใช้กริดหลายแบบ วิธีผสมผสาน เทคนิคทำซ้ำสำหรับวิธีผสมผสาน
 Basic concepts, Sobolev spaces, variational formulation of elliptic boundary
 value problems, the construction of a finite element space, polynomial approximation
 theory in Sobolev spaces, n -dimensional variational problems, finite element multigrid
 methods, mixed methods, iterative techniques for mixed methods
- **333 862 ทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Approximation Theory of Functions
 เนื้อหาของรายวิชา : ไม่มี
 ผลลัพธ์ทั่วไปในทฤษฎีการประมาณค่า การประมาณค่าโดยพหุนามเชิงตรีโกณมิติ การ
 ประมาณค่าโดยพหุนามเชิงพีชคณิต
 General results in approximation theory, approximation by trigonometric
 polynomials, approximation by algebraic polynomials
- **333 863 หัวข้อทางทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Topics in Approximation Theory of Function
 เนื้อหาของรายวิชา : ไม่มี
 หัวข้อขั้นสูงทางทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันที่กำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง
 Advanced topics in approximation theory of functions currently being broadly
 investigated
- **333 864 ระเบียบวิธีขั้นสูงประกอบตามขอบขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Boundary Element Methods
 เนื้อหาของรายวิชา : ไม่มี
 บทนำ ภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ ปัญหาศักย์ในสองมิติ ปฏิบัติการเชิงตัวเลขของระเบียบวิธี
 สมาชิกตามขอบ เทคโนโลยีสมาชิกตามขอบ ระเบียบวิธีสมาชิกตามขอบแบบความเป็นส่วนกลับความ
 คู่กันสำหรับปัญหาเชิงเส้น และปัญหาไม่เชิงเส้น การประยุกต์ และ หัวข้อขั้นสูง
 Introduction, mathematical background, potential problems in two
 dimensions, numerical implementations of the boundary element method, boundary

element technology, the dual reciprocity boundary element method for linear and non-linear problems, applications and advanced topics

- **333 865** หัวข้อทางการวิเคราะห์เชิงตัวเลขขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Topics in Numerical Analysis
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
หัวข้อขั้นสูงทางการวิเคราะห์เชิงตัวเลขที่กำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง
Advanced topics in numerical analysis currently being broadly investigated
- *333 866** ธรณีศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Mathematical Geoscience
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การอนุรักษ์แบบเอกรูปของมวล ปัญหาเชิงวงรีในธรณีศาสตร์ การสร้างสมการที่อธิบายการไหลของน้ำของเครื่องปั้มน้ำในชั้นหิน ปัญหาการพาและการแพร่ในธรณีศาสตร์ ปัญหาการถ่ายเทเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นในธรณีศาสตร์ สมการไฮเพอร์โบลิกไม่เชิงเส้นในธรณีศาสตร์
Mathematical modeling and mathematical concept, uniform conservation of mass, elliptical problems in geoscience, derivation of equations describing flow in a pumped aquifer, convection and diffusion problems in geoscience, linear and nonlinear transport problems in geoscience, nonlinear hyperbolic problems in geoscience
- *333 867** ทฤษฎีการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Geophysical Inversion Theory
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ปัญหาย้อนกลับขั้นแนะนำ ประเภทของปัญหาย้อนกลับ ปัญหาย้อนกลับเชิงเส้นกับข้อมูลที่แน่นอน ปัญหาย้อนกลับเชิงเส้นกับข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ ความชัดเจนและการอนุมาน ปัญหาย้อนกลับไม่เชิงเส้น
Introduction to inverse problems, types of inverse problems, linear inverse problem with exact data, linear inverse problems with uncertain data, resolution and inference, nonlinear inverse problems

- *333 868 วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงในแบบจำลองทางธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-6)
 Advanced Numerical Method in Geophysical Modeling
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 วิธีผลต่างจำกัดและการประยุกต์กับแบบจำลองไปข้างหน้าทางธรณีฟิสิกส์ วิธีสมาชิกจำกัดและการประยุกต์กับแบบจำลองไปข้างหน้าทางธรณีฟิสิกส์ วิธีปริมาตรจำกัดและการประยุกต์กับแบบจำลองไปข้างหน้าทางธรณีฟิสิกส์ วิธีผลต่างจำกัดแบบกริดเอียงและการประยุกต์กับแบบจำลองไปข้างหน้าทางธรณีฟิสิกส์ วิธีปริมาตรจำกัดแบบฐานเส้นเชื่อมและการประยุกต์กับแบบจำลองไปข้างหน้าทางธรณีฟิสิกส์
 Finite difference method and its applications to geophysical forward modeling, finite element method and its applications to geophysical forward modeling, finite volume method and its applications to geophysical forward modeling, staggered-grid finite difference method and its applications to geophysical forward modeling, edge-based finite element method and its applications to geophysical forward modeling
- *333 869 วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงในการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-6)
 Advanced Numerical Method in Geophysical Inversion
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 บทนำ การแปลความย้อนกลับกำลังสองน้อยสุด การแปลความย้อนกลับของฮ็อคแคม วิธีเกรเดียนต์สังยุควิธีเกรเดียนต์สังยุคไม่เชิงเส้น วิธีเกาส์-นิวตัน วิธีควอซี-นิวตัน ระเบียบวิธีจีเนติกสำหรับการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์ วิธีวิวัฒนาการเชิงผลต่างสำหรับการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์
 Introduction, least square inversion, OCCAM's inversion, conjugate gradient method, nonlinear conjugate gradient method, Gauss-Newton method, Quasi-Newton method, genetic algorithm for geophysical inversion, differential evolution method for geophysical inversion

3.2 ชื่อ เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ นามสกุล	เลขประจำตัวบัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นายกิตติกร นาคประสิทธิ์		รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Mathematics) M.Sc.(Mathematics) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
2	นายธวัช ช่างฝึส		รองศาสตราจารย์	Dr.rer.nat.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
3	นางนรากร คณาศรี		รองศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
4	นายวิจารณ์ สดศิริ		รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
5	นายสมจิต โชติชัยสถิตย์		รองศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(ศึกษาศาสตร์-คณิตศาสตร์)
6	นายสาธิต แซ่จิ่ง		รองศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
7	นายเกียรติ แสงอรุณ		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) กศ.บ.(คณิตศาสตร์)
8	นางเกียรติสุดา นาคประสิทธิ์		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
9	นายคณิต มุกดาใส		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
10	นายคำสิงห์ นนเลาพล		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
11	นายธงชัย บทมาตย์		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
12	นายบัณฑิต ภิบาลจอมมี		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) ค.บ.(คณิตศาสตร์)
13	นายประทีป จำปาชนม์		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(ศึกษาศาสตร์)
14	นางสาวพิกุล ภูมาสุข		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)

ที่	ชื่อ นามสกุล	เลขประจำตัวบัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
15	นายวัชรินทร์ คล่องดี		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
16	นางสาวสมนึก วรวิเศษ		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
17	นางสาวเสวียน ใจดี		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.(Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
18	นางอังคณา บุญยี่ต		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
19	นายจิระยุทธ เวทย์วีระพงศ์		อาจารย์	ปร.ด.(คณิตศาสตร์) M.Sc.(Mathematics) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
20	นางสาวทศพร แดงธรรม		อาจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.ม.(ประกันภัย) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
21	นายทศพร ทองจันทีก		อาจารย์	Ph.D. (Mathematics) B.Sc.(Pure Mathematics)
22	นายพงศกร ยศแก้ว		อาจารย์	ปร.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
23	นางสาวรจนา เขียวชาญ		อาจารย์	Ph.D. (Mathematics) วท.ม.(คณิตศาสตร์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
24	นายวีระชัย สาระคร		อาจารย์	ปร.ด.(คณิตศาสตร์) วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ.(คณิตศาสตร์)
หมายเหตุ รายละเอียดเกี่ยวกับประวัติ ผลงานทางวิชาการ และภาระงานสอน ให้อ่านในภาคผนวก				

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ นามสกุล	เลขประจำตัวบัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นายเที่ยง ภูมิสะอาด		รองศาสตราจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์)
2	นายสุพจน์ ไวทย์ยางกูร		รองศาสตราจารย์	วท.ด.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.ม.(คณิตศาสตร์) ศศ.บ.(การมัธยมศึกษา)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิจัยดุษฎีนิพนธ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยให้มีการดำเนินการ การเสนอเค้าโครง การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเรียบเรียงผลการวิจัย การเสนอผลการวิจัยในรูปแบบความตีพิมพ์ในวารสารหรือเผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 5.2.1 มีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์
- 5.2.2 มีทักษะการวิจัยด้านคณิตศาสตร์
- 5.2.3 มีการพัฒนาด้าน ทักษะคิด คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ

5.3 ช่วงเวลา

แบบ 1.1 ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 เป็นต้นไป

แบบ 2.1 ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1 เป็นต้นไป

แบบ 2.2 ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 2 เป็นต้นไป

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 36 หน่วยกิต

แบบ 2.2 48 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงให้คำแนะนำปรึกษาในการทำดุษฎีนิพนธ์ เช่น การเลือกหัวข้อเรื่อง การแนะนำแหล่งข้อมูล มีการกำหนดเวลาเสนอความก้าวหน้าดุษฎีนิพนธ์ การเตรียมอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการค้นคว้าทำดุษฎีนิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลงานการทำดุษฎีนิพนธ์ โดยการสอบหรือประเมินเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์โดยการจัดสอบการนำเสนอที่มีกรรมการสอบไม่ต่ำกว่า 5 คน

การประเมินความก้าวหน้าโดยให้นำเสนอกับกรรมการที่ภาควิชาคณิตศาสตร์แต่งตั้ง

การสอบป้องกันดุษฎีนิพนธ์โดยการจัดสอบการนำเสนอที่มีกรรมการสอบไม่ต่ำกว่า 5 คน ซึ่งมีกรรมการภายนอกอย่างน้อย 1 คน

การประเมินผลงานตีพิมพ์เผยแพร่

หลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 2.2 จะต้องมียุทธศาสตร์วิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาคณิตศาสตร์อย่างน้อย 2 บทความ หรือมีบทความหนึ่งบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรองก่อนการตีพิมพ์ และอีกหนึ่งบทความต้องนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (Proceeding) ที่มีรายงานการประชุม โดยบทความดังกล่าวจะต้องเกี่ยวข้องและเป็นส่วนหนึ่งของงานดุษฎีนิพนธ์และได้รับการยอมรับจากคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์

หลักสูตรแบบ 2.1 จะต้องมียุทธศาสตร์วิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรองก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาคณิตศาสตร์อย่างน้อย 1 บทความ

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมการดำเนินการ
มีประสบการณ์พร้อมปฏิบัติงานในวิชาชีพ	ได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้และประสบการณ์ตรงที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานในสาขาอาชีพ
พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง	ได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้และประสบการณ์ในสถาน การณ์ที่แตกต่างหลากหลาย มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
เรียนรู้ตลอดชีวิต	ได้รับการฝึกฝนให้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรมและจริยธรรม

สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือในกรณีที่ไม่มีจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ก็สามารถใช้อุบายปัญญาของผู้รู้ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ ริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้อุบายปัญญาทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในที่ทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(1) สามารถจัดการปัญหาในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ และเป็นผู้นำหรือมีส่วนริเริ่มให้มีการทบทวนและวินิจฉัยปัญหาทางจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์

(2) มีภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตนตามกรอบคุณธรรมและจริยธรรมของบัณฑิต มข. ได้แก่ การมีวินัย ซื่อสัตย์ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เข้าใจในความแตกต่างหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม มีจิตสาธารณะ มีความรักและภูมิใจในท้องถิ่น สถาบันและประเทศชาติ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) สอดแทรกในเนื้อหาวิชาเรียน
- (2) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง การจัดกิจกรรมในชั้นเรียนหรือในวิชาเรียน
- (3) การสอนในรายวิชาสัมมนา วิชาวิจัย ดุษฎีนิพนธ์ และการศึกษาอิสระ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) ประเมินพฤติกรรมโดยเพื่อนนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน
- (2) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

2.2 ความรู้

สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ รวมทั้งข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐาน มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันในสาขาวิชา รวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาได้อย่างชาญฉลาด สำหรับหลักสูตรในสาขาวิชาชีพ จะต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและ

กว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ การพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ศึกษาค้นคว้า

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติงานในวิชาชีพ
- (2) สามารถทำการวิจัยหรือปฏิบัติงานในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพได้อย่างลึกซึ้ง โดยการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ หรือการประยุกต์วิธีปฏิบัติงานใหม่ๆ ได้
- (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่มีผลกระทบต่อพัฒนาความรู้ใหม่หรือการปฏิบัติงานในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- (4) ตระหนักในธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับในสาขาวิชาชีพ ที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ (ถ้ามี)

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การสอนหลายรูปแบบในรายวิชาตามหลักสูตร ได้แก่ การบรรยาย อภิปราย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (2) การฝึกปฏิบัติ การทำวิจัย ดุษฎีนิพนธ์ และการศึกษาอิสระ
- (3) การศึกษาดูงาน การเข้าร่วมประชุมสัมมนา

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน การนำเสนอรายงานในการประชุมวิชาการของภาควิชาคณิตศาสตร์
- (2) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

2.3 ทักษะทางปัญญา

สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้ในทฤษฎีและเทคนิคในการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆทั้งจากภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษาในชั้นสูง สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือปรับปรุงแนวปฏิบัติในวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญ

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถสังเคราะห์และประเมินผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการในสาขาวิชา และพัฒนาความรู้หรือแนวความคิดใหม่ๆโดยบูรณาการเข้ากับความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถดำเนินโครงการศึกษาที่สำคัญหรือโครงการวิจัยทางวิชาการได้ด้วยตนเอง และหาข้อสรุปที่สมบูรณ์เพื่อขยายองค์ความรู้หรือแนวทางปฏิบัติในวิชาชีพได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- (2) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนา การทำรายงาน การทำวิจัย ดุษฎีนิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา

(2) ประเมินผลงานจากการทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การทำโครงการ การทำวิจัย ดุษฎีนิพนธ์

(3) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

มีความสามารถสูงในการแสดงความเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถวางแผน วิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตนเอง รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ และแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือวิชาชีพ และสังคมที่ซับซ้อน

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีภาวะผู้นำ รับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นในการจัดการข้อโต้แย้งหรือปัญหาทางวิชาการได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม

(2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รวมทั้งวางแผนพัฒนาและปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการทำงานระดับสูงได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) การสอนในรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตร โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม

(2) การจัดให้มีรายวิชาสัมมนา การทำวิจัย ดุษฎีนิพนธ์

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ประเมินผลการเรียนรู้จากรายวิชาต่างๆ ที่มีการส่งเสริมให้ทำงานกลุ่ม

(2) ประเมินผลการเรียนรายวิชาสัมมนา การทำวิจัย ดุษฎีนิพนธ์

(3) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญ และซับซ้อน สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ โดยเจาะลึกในสาขาวิชาเฉพาะ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งดุษฎีนิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์หรือกระบวนการวิจัยในการคิดวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาการปฏิบัติงานหรือปัญหาทางวิชาการที่สลับซับซ้อนได้

(2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการสร้างสรรค์ผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้อื่นได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) การสอนในรายวิชาวิจัย หรือสถิติ ดุษฎีนิพนธ์

(2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ e-Learning

(3) การเรียนรู้จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการผลิตผลงานวิจัยในรูปแบบต่างๆ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาวิจัย หรือสถิติ ดุษฎีนิพนธ์

(2) ประเมินผลการเรียนรู้จากผลิตผลงานการวิจัยเพื่อนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น โปสเตอร์ บทความ สื่อต่างๆ

(3) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงตารางแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (ภาคผนวก 1)

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หมวดที่ 7 หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

ให้เป็นไปตามกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558 และ

3.2 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หมวดที่ 9 ข้อ 50.3 หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่

3.3 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาหลักสูตรนี้ จะต้องมีผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ดังต่อไปนี้

- หลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 2.2 จะต้องมียุทธศาสตร์วิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาคณิตศาสตร์อย่างน้อย 2 บทความ หรือมีบทความหนึ่งบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรองก่อนการตีพิมพ์ และอีกหนึ่งบทความต้องนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) โดยบทความดังกล่าวจะต้องเกี่ยวข้องกับหัวข้อคุณิพนธ์และได้รับการยอมรับจากคณะกรรมการที่ปรึกษาคุณิพนธ์

- หลักสูตรแบบ 2.1 จะต้องมียุทธศาสตร์วิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรองก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้นอย่างน้อย 1 บทความ

ทั้งนี้นักศึกษาในหลักสูตรแบบ 1.1 2.1 และ 2.2 จะต้องนำเสนอผลงานในการประชุมทางวิชาการอย่างน้อย 2 ครั้งเพื่อฝึกให้นักศึกษาสามารถสื่อสารทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับงานของตนเองและเปิดโอกาสให้สาธารณชนได้ตรวจสอบทั้งนักศึกษา งานที่ทำ ผู้สอน และสถาบันฯ ไปพร้อมกัน

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 การให้เข้ารับการอบรมตามหลักสูตร “การพัฒนาอาจารย์ใหม่” ของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์ให้อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการอบรม ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการบริหารวิชาการของมหาวิทยาลัย บทบาทหน้าที่ของอาจารย์มหาวิทยาลัยและจรรยาบรรณครู และให้มีทักษะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม และการสอนโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2 การมอบหมายให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงทำหน้าที่ให้คำแนะนำและเป็นพี่ปรึกษาในด้านการจัดการเรียนการสอน

1.3 การชี้แจงและแนะนำหลักสูตร รายวิชาในหลักสูตร

1.4 การมอบหมายให้อาจารย์ใหม่ศึกษาค้นคว้า จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอน ในหัวข้อหนึ่งหรือหลายหัวข้อที่อาจารย์ใหม่มีความรู้และถนัด เพื่อทดลองทำการสอนภายใต้คำแนะนำของอาจารย์พี่เลี้ยง หรือประธานหลักสูตร

1.5 การกำหนดให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมสังเกตการณ์การสอนของอาจารย์ในหลักสูตร

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) กำหนดให้อาจารย์ต้องเข้ารับการอบรมเพื่อพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ตามความต้องการของอาจารย์ และเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ซึ่งมหาวิทยาลัยมีการเปิดหลักสูตรอบรมเพื่อพัฒนาอาจารย์ในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การผลิตผลงานทางวิชาการ เป็นประจำทุกปี

(2) การจัดให้มีการสอนแบบเป็นทีม ซึ่งจะส่งเสริมโอกาสให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์การสอนร่วมกับคนอื่น รวมถึงการมีโอกาสได้เป็นผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ประสานงาน และผู้ร่วมทีมการสอน

(3) การส่งเสริมหรือสร้างโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนระหว่างอาจารย์ในหลักสูตร หรือทำวิจัยการเรียนการสอนที่สามารถนำไปเผยแพร่ในการประชุมวิชาการที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาเดียวกันของหลายๆ สถาบัน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) การส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรม การประชุมสัมมนาในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพที่จัดทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

(2) การส่งเสริมให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ และการนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ อย่างน้อยให้มีผลงานการเขียนหรือการนำเสนอปีละ 1 เรื่อง

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การกำกับมาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ซึ่งต้องทำหน้าที่ดังนี้

- 1.1 พัฒนาและปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรและรายวิชาให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ
- 1.2 จัดหาและกำหนดอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในหลักสูตร ที่มีความรู้ความสามารถและคุณสมบัติตรงตามรายวิชาที่สอน
- 1.3 จัดตารางการเรียนการสอน ตารางสอบ ตารางการฝึกปฏิบัติ ตามที่กำหนดในหลักสูตร
- 1.4 ควบคุม กำกับ ติดตาม และประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ให้มีคุณภาพและเป็นไปตาม

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและรายวิชา

1.5 การกำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่มีความรู้ความสามารถตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ และกำกับติดตามให้การทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเป็นไปตามเป้าหมาย

1.6 ส่งเสริมและจัดให้มีการพัฒนาคุณภาพของอาจารย์ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดประชุมวิชาการ การส่งเสริมการผลิตผลงานทางวิชาการ

1.7 ส่งเสริมและจัดให้มีการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตตามเป้าหมายคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร ติดตามผลหลักสูตร โดยศึกษาจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า อาจารย์และนักศึกษาปัจจุบัน

2. บัณฑิต

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ กำกับมาตรฐานคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ผลลัพธ์การเรียนรู้ การทำงานหรือประกอบอาชีพอิสระ ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษา โดยการศึกษา ความต้องการของตลาดงาน สังคม และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ดำเนินการดังนี้

1. การสำรวจความต้องการของตลาดงานและผู้ใช้บัณฑิต ก่อนการปรับปรุงหลักสูตรในรอบ 5 ปี
2. การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ทูกรอบการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร

3. นักศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ กำหนดกระบวนการรับเข้าและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา การควบคุมดูแล การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆ แก่นักศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้นักศึกษาทุกคน เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการเรียน โดยอาจารย์หนึ่งคนต่อนักศึกษา 5 คน และอาจารย์ต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง และการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตามเกณฑ์มาตรฐานและระเบียบของมหาวิทยาลัย

3.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

การอุทธรณ์ของนักศึกษา เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการอุทธรณ์โทษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกและรับอาจารย์ใหม่ เป็นไปตามข้อบังคับและระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานบุคคล

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ทุกคนในหลักสูตร มีส่วนร่วมในการกำหนดแผนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา การทบทวนเนื้อหารายวิชา การแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน คุณภาพและพฤติกรรมของนักศึกษา การวัดและประเมินผล ฯลฯ โดยการจัดให้มีการประชุมทุกๆ เดือน

4.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

หลักสูตรมีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จากสถาบัน หรือมหาวิทยาลัยภายในประเทศ หรือต่างประเทศมาบรรยายพิเศษ หรือเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาฯ หรือกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเฉพาะทางเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เรียนรู้จากผู้มีประสบการณ์ตรง ฯลฯ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชา การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา การประเมินผู้เรียน การกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริงโดยมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร จัดทำแผนการใช้จ่ายงบประมาณประจำปี จากงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากคณะ/วิทยาลัย/วิทยาเขต โดยมีการจัดแบ่งค่าใช้จ่ายดังนี้ ค่าวัสดุตำราและสื่อการเรียนการสอน ค่าครุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาอาจารย์ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนานักศึกษา ฯลฯ

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

6.2.1 ทรัพยากรการเรียนการสอนในสำนักวิทยบริการ

(1) หนังสือ

ภาษาไทย	จำนวน	2,822	รายการ
ภาษาต่างประเทศ	จำนวน	1,891	รายการ

(2) วารสาร

ภาษาไทย	จำนวน	2	รายการ
ภาษาต่างประเทศ	จำนวน	16	รายการ

(3) ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (e-Books, e-Journals, etc.) ประกอบด้วย

ฐานข้อมูลอ้างอิง (Reference Database) คือ ฐานข้อมูลที่ให้รายการอ้างอิงและสาระสังเขปของบทความหรือเอกสาร

ซีดี-รอม ได้แก่

1. Science Citation Index
2. Dissertation Abstracts Ondisk
3. AGRICOLA

4. CAB Abstracts
5. Chemical Citation Index
6. Life Sciences
7. Medline

ระบบออนไลน์ ได้แก่

1. Dissertation Abstracts Online

ฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็ม (Full Text Database) คือ ฐานข้อมูลที่ให้รายละเอียดฉบับเต็มของวารสาร (e-journal) หรือหนังสือ (e-book)

วารสาร ได้แก่

1. ProQuest Medical Library
2. Springer
3. Blackwell Journal
4. Cambridge Journal
5. JSTOR
6. ACS PUBLICATIONS
7. AIP/APS
8. AAPG Datapages Online
9. Far Eastern Economic Review
10. ScienceDirect
11. Wilson OmniFile

ฐานข้อมูลของห้องสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU Library Database) คือ ฐานข้อมูลที่ห้องสมุดสร้างขึ้นเองและสืบค้นด้วยคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์

ฐานข้อมูลบรรณานุกรมทรัพยากรสารสนเทศ (Bibliographic Database)

ฐานข้อมูลสาระสังเขปวิทยานิพนธ์ (Thesis Abstracts Database)

ฐานข้อมูลหน้าสารบัญวารสาร (Current Contents Database)

การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ผ่านเครือข่าย Internet

6.2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนในห้องสมุดคณะ (ถ้ามี)

-

6.2.3 ทรัพยากรการเรียนการสอนในภาควิชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)

-

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ได้สำรวจตามความต้องการของผู้ใช้และเสนอแนะให้สำนักวิทยบริการจัดซื้อหนังสือและวารสารเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ประจำปี

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

สำนักวิทยบริการมีเอกสาร ตำรา หนังสือ วารสารทางด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์อย่างเพียงพอ และจัดหาเพิ่มขึ้นทุกปี

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นกำหนด

หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- (1) การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน
- (2) การแลกเปลี่ยนโดยสนทนากับนักศึกษา เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอนในช่วงของการเรียน แต่ละรายวิชา
- (3) การประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เปรียบเทียบพัฒนาการหรือความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการใช้กลยุทธ์การสอนที่แตกต่างกัน
- (4) การทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อประเมินภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- (1) การประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา ทุกสิ้นภาคการศึกษา ตามระบบของมหาวิทยาลัย
- (2) การประเมินการสอนของอาจารย์โดยหัวหน้าภาควิชา หรือประธานหลักสูตร หรือเพื่อนร่วมงาน ตามระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานประจำปีของอาจารย์/พนักงานสายผู้สอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 การประเมินหลักสูตร โดยนักศึกษาปัจจุบันและอาจารย์ เพื่อนำข้อมูลมาทบทวนและปรับปรุงการจัดการเรียน การจัดการเรียนการสอน และเนื้อหาวิชาที่อาจซ้ำซ้อน ไม่ทันสมัย ยาก/ง่าย เป็นต้น
- 2.2 การประเมินหลักสูตรโดยศิษย์เก่า เพื่อติดตามผลการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการศึกษาในหลักสูตรไปใช้ในการทำงาน
- 2.3 การประเมินผลโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อสำรวจความพึงพอใจและความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้บัณฑิตเกี่ยวกับคุณภาพของบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรนี้

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินผลการจัดการหลักสูตรเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยขออนุญาตกำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- 4.1 อาจารย์ประจำวิชา อาจารย์ผู้สอน นำผลการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา ผู้บังคับบัญชา และ/หรือเพื่อนร่วมงาน แล้วแต่กรณี มาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ
- 4.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลประเมินตามระบบการจัดการหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ซึ่งดำเนินการทุกสิ้นปีการศึกษา มาทบทวนและวิเคราะห์ พร้อมนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขในจุดที่มีข้อบกพร่อง สำหรับปีการศึกษาถัดไป
- 4.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร นำผลการประเมินภาพรวมของหลักสูตรโดยนักศึกษาปัจจุบันและอาจารย์ โดยศิษย์เก่า และโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อทบทวนและพิจารณาในการนำไปแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดในระบบประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

