

# หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## 1. ชื่อหลักสูตร

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

## 2. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์)  
: ประ.ด. (คณิตศาสตร์)  
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy (Mathematics)  
: Ph.D. (Mathematics)

## 3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ

3.1 เข้าใจวิทยาการด้านคณิตศาสตร์ ในระดับลึกซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดีเยี่ยม

3.2 แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานที่ปฏิบัติอยู่ โดยอาศัยกระบวนการทางด้านคณิตศาสตร์

3.3 ถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์แก่บุคคลในแวดวงวิชาชีพหรือนักศึกษาในสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.4 สามารถทำการวิจัยได้ด้วยตนเอง

3.5 มีความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นผู้ยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรม และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

## 4. โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี 3 แผนการศึกษา ได้แก่ แบบ 1.1 แบบ 2.1 และแบบ 2.2

แบบ 1.1 เน้นหนักด้านการวิจัย ผู้เข้าศึกษาจะต้องมีความสามารถทางวิชาการขั้นสูง และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ แผนนี้เปิดสำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า และนักศึกษาต้องทำดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

แบบ 2 เป็นหลักสูตรที่เน้นความสามารถทางวิชาการขั้นสูง ประกอบกับการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ การวิจัยที่มีคุณภาพสูงทางวิชาการ แผนนี้มีแผนย่อย 2 แบบดังนี้

- แบบ 2.1 เปิดรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า นักศึกษาในแบบนี้ต้องทำดุษฎีนิพนธ์ 36 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
- แบบ 2.2 เปิดรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า นักศึกษาในแบบนี้ต้องทำดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

#### 4.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
แบบ 2.1	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
แบบ 2.2	ไม่น้อยกว่า	75	หน่วยกิต

#### 4.2 รายละเอียดเกี่ยวกับหลักสูตร

แบบ 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า

คุณวุฒิพนธ์		48	หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>48</b>	<b>หน่วยกิต</b>

แบบ 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า

หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
คุณวุฒิพนธ์		36	หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>48</b>	<b>หน่วยกิต</b>

นักศึกษาจำต้องเลือกเรียนรายวิชา 321 8XX อย่างน้อย 6 หน่วยกิต และการเรียนในแต่ละรายวิชาจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนในรายวิชา 321 711 และ 321 721 (หรือเทียบเท่า) มาก่อน จะต้องลงทะเบียนเรียนในสองรายวิชาดังกล่าวโดยไม่นับหน่วยกิต

แบบ 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

หมวดวิชาบังคับ	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
คุณวุฒิพนธ์		48	หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>75</b>	<b>หน่วยกิต</b>

ตามกำหนดเกี่ยวกับการสอบวัดคุณสมบัติ นักศึกษาแต่ละคนจะต้องสอบรายวิชา 321 711, 321 721 และอีกสองรายวิชาจาก 321 712, 321 723, 321 741, 321 751, 323 731, และ 323 761 นักศึกษาต้องเรียนรายวิชาเลือก 321 8XX อย่างน้อย 6 หน่วยกิต การเรียนในแต่ละรายวิชา นักศึกษาจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

อาจมีการกำหนดให้นักศึกษาเรียนรายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิตเพื่อเตรียมนักศึกษาให้พร้อมก่อนศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาทั้งสองแผนจะต้องสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้ความสามารถในการดำเนินการวิจัย และมีความรู้ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์มากเพียงพอ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย ขอนแก่นว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548 หมวด 7 ข้อ 36.5 และ 36.6 หรือระเบียบของมหาวิทยาลัยที่มีมาภายหลัง

## 5. รายวิชาในหลักสูตร

### 5.1 หมวดวิชาบังคับ

321 711	พีชคณิต Algebra	4(4-0-8)
321 721	การวัดและการหาปริพันธ์ Measure and Integration	4(4-0-8)
321 891	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	1(1-0-2)

### 5.2 หมวดวิชาบังคับเลือก

321 712	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)
321 723	การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	3(3-0-6)
321 741	ทฤษฎีเชิงการจัด Combinatorial Theory	3(3-0-6)
321 751	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
323 731	ทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Theory of Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)
323 761	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(3-0-6)

### 5.3 หมวดวิชาเลือก

321 713	กึ่งกลุ่ม Semigroups	3(3-0-6)
321 714	โมนอยด์ แอกต์ และแคทีกอรี Monoids, Acts and Categories	3(3-0-6)
321 715	พีชคณิตสากล Universal Algebra	3(3-0-6)
321 716	ทฤษฎีมอดูล Module Theory	3(3-0-6)
321 725	ทฤษฎีปริภูมิบานาค Banach Space Theory	3(3-0-6)
321 726	กึ่งกลุ่มของตัวดำเนินการมีขอบเขตและบทประยุกต์ Semigroups of Bounded Linear Operators and Its Applications	3(3-0-6)

321 727	ทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชัน Approximation Theory of Functions	3(3-0-6)
321 743	ทฤษฎีกราฟ Graph Theory	3(3-0-6)
321 811	ทฤษฎีมอดูลขั้นสูง Advanced Module Theory	3(3-0-6)
321 812	โมนอยด์ แอกต์ และแคทีกอรีขั้นสูง Advanced Monoids, Acts and Categories	3(3-0-6)
321 813	เรื่องคัดสรรทางทฤษฎีมอดูล Selected Topics in Module Theory	3(3-0-6)
321 814	เรื่องคัดสรรทางโมนอยด์ แอกต์ และแคทีกอรี Selected Topics in Monoids, Acts and Categories	3(3-0-6)
321 815	เรื่องคัดสรรทางพีชคณิตสากล Selected Topics in Universal Algebra	3(3-0-6)
321 821	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 1 Metric Fixed Point Theory I	3(3-0-6)
321 822	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 2 Metric Fixed Point Theory II	3(3-0-6)
321 823	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยขั้นสูง Advanced Partial Differential Equations	3(3-0-6)
321 824	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันขั้นสูง Advanced Functional Analysis	3(3-0-6)
321 825	ทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันขั้นสูง Advanced Approximation Theory of Functions	3(3-0-6)
321 828	เรื่องคัดสรรทางการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Selected Topics in Functional Analysis	3(3-0-6)
321 829	เรื่องคัดสรรทางทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชัน Selected Topics in Partial Differential Equations	3(3-0-6)
321 841	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ขั้นสูง Advanced Scientific Computation	3(3-0-6)
321 842	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ Computer Programming for Mathematical Computations	3(3-0-6)
321 843	เรื่องคัดสรรทางการคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ Selected Topics in Scientific Computations	3(3-0-6)
321 844	แบบจำลองเศรษฐมิติขั้นสูง Advanced Econometric Models	3(3-0-6)

321 845	สมการเชิงอนุพันธ์และระบบเชิงพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems	3(3-0-6)
321 846	ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด Optimization Methods	3(3-0-6)
321 847	ระบบพลวัตสำหรับเศรษฐมิติ Dynamical Systems for Econometrics	3(3-0-6)
321 848	เรื่องคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Mathematics I	3(3-0-6)
321 849	เรื่องคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Mathematics II	3(3-0-6)
321 852	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds	3(3-0-6)
321 853	เรขาคณิตรีมันน์ Riemannian Geometry	3(3-0-6)
321 871	ทฤษฎีเชิงการจัดขั้นสูง Advanced Combinatorial Theory	3(3-0-6)
321 874	เรื่องคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงการจัด 1 Selected Topics in Combinatorics I	3(3-0-6)
321 875	เรื่องคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงการจัด 2 Selected Topics in Combinatorics II	3(3-0-6)
321 876	โครงสร้างกราฟ Structure of Graphs	3(3-0-6)
321 877	ทฤษฎีกราฟสุดขีด Extremal Graph Theory	3(3-0-6)
321 878	เรื่องคัดสรรทางทฤษฎีกราฟ 1 Selected Topics in Graph Theory I	3(3-0-6)
321 879	เรื่องคัดสรรทางทฤษฎีกราฟ 2 Selected Topics in Graph Theory II	3(3-0-6)
323 722	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์ Functional Analysis and Applications	3(3-0-6)
323 732	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)

#### 5.4 คุษฎีนิพนธ์

แบบ 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า

321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
---------	-----------------------------	-------------

แบบ 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า

321 999	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	36 หน่วยกิต
---------	-----------------------------	-------------

แบบ 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
---------	-----------------------------	-------------

คุษฎีนิพนธ์อาจดำเนินการ โดยมีความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยขอนแก่นและมหาวิทยาลัยนานาชาติตามเครือข่ายความร่วมมือวิจัย นักศึกษาควรจะได้ประสบการณ์ในการทำวิจัยในต่างประเทศ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงบประมาณที่ได้รับการจัดสรร

#### 6. แผนการศึกษา

หลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์แบบ 1.1 แบบ 2.1 และแบบ 2.2 มีแผนการศึกษาดังนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ปีที่ 1		
		ภาคการเรียนที่ 1		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 711	พีชคณิต Algebra	-	-	4
321 721	การวัดและการหาปริพันธ์ Measure and Integration	-	-	4
321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-
32X XXX	หมวดวิชาเลือก Elective Courses	-	9	3
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
	<b>หน่วยกิตสะสม</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-
321 999	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation		6	-
32X XXX	หมวดวิชาบังคับเลือก Elective Compulsory Courses	-	-	6
32X XXX	หมวดวิชาเลือก Elective Courses	-	3	3
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	<b>หน่วยกิตสะสม</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

ปีที่ 2

ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 891	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	-	-	1
321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-
321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	3
321 999	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	9	-
321 XXX	หมวดวิชาเลือก Elective Courses	-	-	6
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	<b>หน่วยกิตสะสม</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>30</b>

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-
321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	9
321 999	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	9	-
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	<b>หน่วยกิตสะสม</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>39</b>

ปีที่ 3

ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-
321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	9
321 999	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	9	-
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	<b>หน่วยกิตสะสม</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>48</b>

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 997	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	3	-	-
321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	9
321 999	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	3	-
	<b>รวม</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	<b>หน่วยกิตสะสม</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>57</b>



ปีที่ 4  
ภาคการเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต แบบ 2.2
321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9
	รวม	9
	หน่วยกิตสะสม	66

ภาคการเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต แบบ 2.2
321 998	คุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9
	รวม	9
	หน่วยกิตสะสม	75