

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

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. วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตปริญญาดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

(1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และศาสตร์ในสาขาอื่นที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน นำมาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนและพัฒนาความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้

(2) มีความสามารถในการวิจัยอย่างลุ่มลึกและพัฒนาความรู้ใหม่ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

(3) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การสื่อสาร การใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการสมัยใหม่ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง

(4) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ/วิชาชีพ และมีภาวะผู้นำและเป็นแบบอย่างในการประพฤติปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมและ จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

4. โครงสร้างหลักสูตร

4.1 หลักสูตร แบบ 1.1

หมวดวิชาบังคับ	2	หน่วยกิต(ไม่นับหน่วยกิต)
ดุษฎีนิพนธ์	48	หน่วยกิต
รวม	48	หน่วยกิต

4.2 หลักสูตร แบบ 2.1

หมวดวิชาบังคับ	2	หน่วยกิต(ไม่นับหน่วยกิต)
หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า 12	หน่วยกิต
ดุษฎีนิพนธ์	36	หน่วยกิต
รวม	48	หน่วยกิต

4.3 หลักสูตร แบบ 2.2

หมวดวิชาบังคับ	14	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ	2	หน่วยกิต(ไม่นับหน่วยกิต)
หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า 12	หน่วยกิต
ดุษฎีนิพนธ์	48	หน่วยกิต

5. รายวิชา**5.1 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1**

หมวดวิชาบังคับ

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)
321 997	ดุขฎฐนญญญญ Dissertation	48 หน่วยกิต

5.2 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1

หมวดวิชาบังคับ

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)
321 999	ดุขฎฐนญญญญ Dissertation	36 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้เลือกตามรายวิชาในหัวข้อ 5.3.1 โดยเลือกรายวิชา 321 8xx และ 333 8xx เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาจากรายวิชาต่าง ๆ ในหัวข้อ 6 หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาคณิตศาสตร์จะเปิดเพิ่มเติมภายหลังหรือรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

5.3 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.2

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	สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctoral Seminar in Mathematics I	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
321 992	สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctoral Seminar in Mathematics II	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
321 998	คุชฎีนิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต

5.3.1 หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกรายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้เลือกรายวิชา 321 8XX ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาจากรายวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาคณิตศาสตร์จะเปิดเพิ่มเติมภายหลังหรือรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษา ที่เกี่ยวข้อง กับคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

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 Abstract Measure Theory	3(3-0-6)
321 723	การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	3(3-0-6)
321 725	ทฤษฎีปริภูมิบานาค Banach Space Theory	3(3-0-6)
321 741	ทฤษฎีเชิงการจัด Combinatorial Theory	3(3-0-6)
321 742	ทฤษฎีกราฟ Graph Theory	3(3-0-6)
321 781	ทฤษฎีจำนวนพีชคณิต Algebraic Number Theory	3(3-0-6)
321 811	หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Algebra I	3(3-0-6)
321 812	หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Algebra II	3(3-0-6)
321 813	พีชคณิตสากลขั้นสูง Advanced Universal Algebra	3(3-0-6)

321 814	กึ่งกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroups	3(3-0-6)
321 821	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Analysis I	3(3-0-6)
321 822	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Analysis II	3(3-0-6)
321 823	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 1 Metric Fixed Point Theory I	3(3-0-6)
321 824	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 2 Metric Fixed Point Theory II	3(3-0-6)
321 825	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูง Advanced Probability Theory	3(3-0-6)
321 841	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Mathematics I	3(3-0-6)
321 842	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Mathematics II	3(3-0-6)
321 843	ทฤษฎีเชิงการจัดขั้นสูง Advanced Combinatorial Theory	3(3-0-6)
321 844	ทฤษฎีกราฟขั้นสูง Advanced Graph Theory	3(3-0-6)
321 851	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds	3(3-0-6)
321 852	เรขาคณิตรีมันน์ Riemannian Geometry	3(3-0-6)
321 871	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Mathematics I	3(3-0-6)
321 872	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Mathematics II	3(3-0-6)
333 731	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและการประยุกต์ Ordinary Differential Equations and Applications	3(3-0-6)
333 761	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการประยุกต์ Numerical Analysis and Applications	3(3-0-6)
333 823	ทฤษฎีและเทคนิคการแจกแจง Distributions Theory and Technique	3(3-0-6)
333 824	การประยุกต์ทฤษฎีการแจกแจง Applications of Theory Distributions	3(3-0-6)
333 825	ฟังก์ชันวางนัยทั่วไป 1 Generalized Functions I	3(3-0-6)
333 826	ฟังก์ชันวางนัยทั่วไป 2 Generalized Functions II	3(3-0-6)

333 831	หัวข้อทางสมการเชิงอนุพันธ์ขั้นสูง Advanced Topics in Differential Equations	3(3-0-6)
333 841	หัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง Advanced Topics in Applied Mathematics	3(3-0-6)
333 842	แบบจำลองเศรษฐมิติขั้นสูง Advanced Econometric Models	3(3-0-6)
333 843	สมการเชิงอนุพันธ์และระบบเชิงพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems	3(3-0-6)
333 844	ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะที่สุดขั้นสูง Advanced Optimization Methods	3(3-0-6)
333 845	ระบบพลวัตสำหรับเศรษฐมิติ Dynamical Systems for Econometrics	3(3-0-6)
333 846	หัวข้อทางระบบเชิงพลวัตขั้นสูง Advanced Topics in Dynamical Systems	3(3-0-6)
333 861	ทฤษฎีเชิงคณิตศาสตร์ของระเบียบวิธีสมาชิกจำกัด Mathematical Theory of Finite Element Methods	3(3-0-6)
333 862	ทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันขั้นสูง Advanced Approximation Theory of Functions	3(3-0-6)
333 863	หัวข้อทางทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันขั้นสูง Advanced Topics in Approximation Theory of Function	3(3-0-6)
333 864	ระเบียบวิธีขั้นสูงประกอบตามขอบขั้นสูง Advanced Boundary Element Methods	3(3-0-6)
333 865	หัวข้อทางการวิเคราะห์เชิงตัวเลขขั้นสูง Advanced Topics in Numerical Analysis	3(3-0-6)
333 866	ธรณีศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง Advanced Mathematical Geoscience	3(3-0-6)
333 867	ทฤษฎีการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์ Geophysical Inversion Theory	3(3-0-6)
333 868	วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงในแบบจำลองทางธรณีฟิสิกส์ Advanced Numerical Method in Geophysical Modeling	3(3-0-6)
333 869	วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงในการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์ Advanced Numerical Method in Geophysical Inversion	3(3-0-6)

6. 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	ดุขฎฐฎญฎญฎ Dissertation	9		
321 999	ดุขฎฐฎญฎญฎ Dissertation		6	
3XX XXX	วฎฎฎเลฎฎฎ Elective Course		3 (3-0-6)	
รวมจฎญฎญฎญฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ		9	9	9
รวมจฎญฎญฎญฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ		9	9	9

ภาคการเรฎญฎที่ 2

รหัสวฎฎ	ชฎฎวฎฎ	จฎญฎญฎญฎฎฎ		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 751	ทอพอโลยี Topology			3 (3-0-6)
321 997	ดุขฎฐฎญฎญฎ Dissertation	9		
321 999	ดุขฎฐฎญฎญฎ Dissertation		6	
3XX XXX	วฎฎฎเลฎฎฎ Elective Course		3 (3-0-6)	6 (3-0-6)
รวมจฎญฎญฎญฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ		9	9	9
รวมจฎญฎญฎญฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ		18	18	18

ปฎฎที่ 2

ภาคการเรฎญฎที่ 1

รหัสวฎฎ	ชฎฎวฎฎ	จฎญฎญฎญฎฎฎ		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
321 891	สฎฎมณฎฎคณฎฎศฎฎสฎฎร 1 Seminar in Mathematics I			1(0-2-2)
321 991	สฎฎมณฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ 1 Doctoral Seminar in Mathematics I	1(0-2-2) (ฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ)	1(0-2-2) (ฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎฎ)	
321 997	ดุขฎฐฎญฎญฎ Dissertation	9		
321 998	ดุขฎฐฎญฎญฎ			6

	Dissertation			
321 999	ดุขฎฐณินพนธ์ 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	สัมมนาดุษฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctoral Seminar in Mathematics II	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	
321 997	ดุขฎฐณินพนธ์ Dissertation	9		
321 998	ดุขฎฐณินพนธ์ Dissertation			6
321 999	ดุขฎฐณินพนธ์ 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	สัมมนาดุษฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctoral Seminar in Mathematics I			1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
321 997	ดุขฎฐณินพนธ์ Dissertation	9		
321 998	ดุขฎฐณินพนธ์ Dissertation			9
321 999	ดุขฎฐณินพนธ์ 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	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctoral Seminar in Mathematics II			1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
321 997	ดุขฎฐินิพนธ์ Dissertation	3		
321 998	ดุขฎฐินิพนธ์ Dissertation			9
321 999	ดุขฎฐินิพนธ์ Dissertation		3	
รวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน		3	3	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		48	48	56

ปีที่ 4

ภาคการเรียนที่ 1

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

ภาคการเรียนที่ 2

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

7. คำอธิบายรายวิชา

321 711 พีชคณิต 3(3-0-6)

Algebra

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ทบทวนกรุป ทฤษฎีบทซีโล ริงและฟิลด์ ไอเดียลใหญ่สุด ไอเดียลเฉพาะ โดเมนแบบไอเดียล
มุขสำคัญ โดเมนการแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว โดเมนแบบยูคลิด ฟิลด์ภาคขยายขั้นแนะนำ

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 รูปแบบเชิงเส้นคู่ ผลคูณเทนเซอร์	
	Vector spaces, linear transformations and matrices, inner product spaces, canonical forms, bilinear forms, tensor products	
321 713	กึ่งกรุป	3(3-0-6)
	Semigroups	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	แนวคิดเบื้องต้น ความสัมพันธ์ของกรีน 0-กึ่งกรุปเชิงเดียว กึ่งกรุปผกผัน กึ่งกรุปการแปลง	
	Elementary concepts, Green's relations, 0-simple semigroups, inverse semigroups, transformation semigroups	
321 715	พีชคณิตสากล	3(3-0-6)
	Universal Algebra	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	แลตทิซ ตัวดำเนินการปิด การเชื่อมโยงกาลัว พีชคณิต พีชคณิตย่อย พีชคณิตผลหาร ทฤษฎีบทสัจฐาน ผลคูณตรงและผลคูณตรงย่อย พจน์ ต้นไม้ พหุนาม วาไรตี้ เอกลักษณ์ พีชคณิตเสรี ทฤษฎีบทของเบอร์คอฟฟ์	
	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	
	ทฤษฎีกาลัว	3(3-0-6)
321 717	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	
321 721	การวิเคราะห์เชิงจริง	3(3-0-6)
	Real Analysis	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	เมเชอร์เลอบบนเส้นจำนวนจริง ฟังก์ชันหาเมเชอร์เลอบได้ ปริพันธ์เลอบ	
	Lebesgue measure on the real line, Lebesgue measurable functions, Lebesgue integral	
321 722	ทฤษฎีเมเชอร์นามธรรม	3(3-0-6)
	Abstract Measure Theory	
	เงื่อนไขของรายวิชา : 321 721	
	ปริภูมิเมเชอร์นามธรรม ทฤษฎีการหาอนุพันธ์ เมเชอร์ผลคูณ เมเชอร์เครื่องหมาย	

	Abstract measure spaces, differentiation theory, product measures, signed measures	
321 723	การวิเคราะห์เชิงซ้อน 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	3(3-0-6)
321 725	ทฤษฎีปริภูมิบานาค Banach Space Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 321 721 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับปริภูมิบานาค ทอพอโลยีแบบอ่อนและแบบอ่อนสตาร์ ตัวดำเนินการเชิงเส้น ฐานแบบฮาวเดอร์ ความกลมมนและความราบเรียบ Basic concepts on Banach spaces, the weak and weak topologies, linear operators, Schauder bases, rotundity and smoothness	3(3-0-6)
321 741	ทฤษฎีเชิงการจัด Combinatorial Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี ปัญหาการแจกแจง หัวข้อทางทฤษฎีเชิงการจัด การออกแบบเชิงการจัดและเรขาคณิตจำกัด Enumeration problems, topics in combinatorics, combinatorial design and finite geometry	3(3-0-6)
321 742	ทฤษฎีกราฟ Graph Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี กราฟและการประยุกต์ แนวคิดพื้นฐานของกราฟ เทคนิคการพิสูจน์ทางทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ ภาวะเชื่อมโยง กราฟออยเลอร์และกราฟแฮมิลตัน การให้สีและปัญหาที่เกี่ยวข้อง หัวข้อทางทฤษฎีกราฟ 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	3(3-0-6)
321 751	ทอพอโลยี Topology เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี ปริภูมิเชิงทอพอโลยีและฟังก์ชันต่อเนื่อง ปริภูมีย่อย ทอพอโลยีผลคูณ และทอพอโลยีผลหาร ความเชื่อมโยง ความกระชับ สัจพจน์การแยกกันและการนับได้ การเป็นปริภูมิเมตริกได้ Topological spaces and continuous functions, subspaces, product topology	3(3-0-6)

	and quotient topology, connectedness, compactness, separation and countability axioms, metrizability	
321 781	ทฤษฎีจำนวนพีชคณิต Algebraic Number Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 321 711 จุดเริ่มต้นของทฤษฎีจำนวนพีชคณิต สมาชิกซึ่งอินทิกรัลเหนือโดเมน ภาคขยายพีชคณิตของฟิลด์ ฟิลด์จำนวนพีชคณิต ฐานหลักอินทิกรัล โดเมนเดเดคินด์ นอร์มของไอเดิล การแยกจำนวนเฉพาะในฟิลด์จำนวน หน่วยในฟิลด์กำลังสองจริง กรุปคลาสไอเดิล ทฤษฎีบทหน่วยของดีริเคล	3(3-0-6)
321 811	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 หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Algebra I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced algebra	3(3-0-6)
321 812	หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Algebra II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced algebra	3(3-0-6)
321 813	พีชคณิตสากลขั้นสูง Advanced Universal Algebra เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แนวคิดพื้นฐาน เอกลักษณ์เกินและวาไรตี้เกิน เอกลักษณ์เกินในวาไรตี้ของกึ่งกรุป โซลิตวาไรตี้และโคลน Basic concepts, hyperidentities and hypervarieties, hyperidentities in varieties of semigroups, solid varieties and clones	3(3-0-6)
321 814	กึ่งกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroups เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แนวคิดพื้นฐาน ไอเดิลและแนวคิดที่สัมพันธ์ กึ่งกรุปปกติบริบูรณ์ กึ่งแลตทิซของกึ่งกรุป กึ่งกรุปเสรี Basic concepts, ideals and related concepts, completely regular semigroups, semilattices of semigroups, free semigroups	3(3-0-6)
321 821	หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Analysis I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ	3(3-0-6)

321 822	Selected interesting topics in advanced analysis 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 ภูมิหลังเรขาคณิต มอดูลัสและค่าคงตัวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก Classical theory of nonexpansive mappings, examples of fixed point free mappings, geometric background, moduli and constants related to metric fixed point theory	3(3-0-6)
321 824	ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 2 Metric Fixed Point Theory II เงื่อนไขของรายวิชา : 321 823 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	3(3-0-6)
321 825	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูง Advanced Probability Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี 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	3(3-0-6)
321 841	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Mathematics I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in applied mathematics	3(3-0-6)
321 842	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Mathematics II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่กำลังได้รับความสนใจ	3(3-0-6)

321 843	Selected interesting topics in applied mathematics ทฤษฎีเชิงการจัดขั้นสูง Advanced Combinatorial Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี การนับแบบฉบับ ทฤษฎีจำกัดสุดขีด ระเบียบวิธีเชิงความน่าจะเป็น ทฤษฎีการ ออกแบบ การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบวิฤต Classical enumeration, extremal finite theory, probabilistic methods, design theory, discrete optimization	3(3-0-6)
321 844	ทฤษฎีกราฟขั้นสูง Advanced Graph Theory เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างกราฟ พารามิเตอร์ของกราฟ วงและการไหล กราฟ ไมเนอร์ ทฤษฎีกราฟเชิงพีชคณิต Basic knowledge in graph structure, graph parameters, cycles and flows, graph minors, algebraic graph theory	3(3-0-6)
321 851	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้และแมนิโฟลด์ย่อย สนามเวกเตอร์ สนามเทนเซอร์ การ หาปริพันธ์บนแมนิโฟลด์ ทฤษฎีบทของสโตกส์สำหรับแมนิโฟลด์ที่มีขอบ Differentiable manifolds and submanifolds, vector fields, tensor fields, integration on manifolds, Stokes' theorem for manifolds with boundary	3(3-0-6)
321 852	เรขาคณิตรีมันน์ Riemannian Geometry เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี แมนิโฟลด์รีมันน์ การเชื่อมโยง จีออเดสิกส์ ความโค้ง สนามยาโคบี อิมเมอร์ชันสมมิติ แมนิโฟลด์บริบูรณ์ ทฤษฎีบทของฮอพฟ์-รีเนาว์ ทฤษฎีบทของฮาตามาร์ด ปริภูมิความโค้งคงตัว Riemannian manifolds, connections, geodesics, curvatures, Jacobi fields, isometric immersions, complete manifolds, Hopf–Rinow theorem, Hadamard theorem, spaces of constant curvature	3(3-0-6)
321 871	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Mathematics I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced mathematics	3(3-0-6)
321 872	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Mathematics II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่กำลังได้รับความสนใจ Selected interesting topics in advanced mathematics	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 สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-2)
Doctoral Seminar in Mathematics I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 การเลือกหัวข้อเรื่อง การวางแผนการสัมมนา การนำเสนอปากเปล่า การอภิปรายและ
 ตอบปัญหาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตีพิมพ์และที่นำเสนอซึ่งเป็นงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่
 สนใจ
 Selecting topics, planning seminars, oral presentation, discussion, and
 question clarification related to recent research publication in the field of interest
- 321 992 สัมมนาคุชฎีบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 1(0-2-2)
Doctoral Seminar in Mathematics II
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 การเลือกหัวข้อเรื่อง การวางแผนการสัมมนา การนำเสนอปากเปล่า การอภิปรายและ
 ตอบปัญหาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตีพิมพ์และที่นำเสนอซึ่งเป็นงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่
 สนใจ
 Selecting topics, planning seminars, oral presentation, discussion and
 question clarification related to recent research publication in the field of interest
- 321 997 คุชฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต
Dissertation
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 การทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์ และการเขียนผลวิจัยในรูปคุชฎีนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของ
 คณะกรรมการที่ปรึกษาคุชฎีนิพนธ์
 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 คุชฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต
Dissertation
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 การทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์ และการเขียนผลวิจัยในรูปคุชฎีนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่

- ปรัชญาคณะนิพนธ์
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 36 หน่วยกิต
Dissertation
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์ และการเขียนผลวิจัยในรูปดุษฎีนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่
ปรัชญาคณะนิพนธ์
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 ระบบอิสระ
บนระนาบ 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 การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข
และสูตรเชิงผลต่าง 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
ฟังก์ชันไดเรคเดลตาและลำดับเดลตา ทฤษฎีซวาร์ช-โซโบเลฟของการแจกแจง สมบัติเพิ่มเติม
ของการแจกแจง การแจกแจงที่นิยามโดยอินทิกรัลลู่ออก อนุพันธ์การแจกแจงของฟังก์ชันที่กระโดดไม่
ต่อเนื่อง การแจกแจงแบบเทมเปอร์และการแปลงฟูเรียร์ ผลคูณโดยตรงและสังวัตนาการของการแจก
แจง 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 การ

- ประยุกต์สำหรับปัญหาค่าขอบ 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 แมนิโฟลด์เสถียรและทฤษฎี
บทของฮาร์ทแมน-กรอบแมน ทฤษฎีวงกว้างของระบบไม่เชิงเส้น ทฤษฎีปวงกาเร-เบนดิคส์สัน วัฏจักร
ลิมิต 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
ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะสมเชิงอาณานิคม
- 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 การหา
ค่าเหมาะที่สุดแบบพลวัตขั้นแนะนำ 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
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
- แนวคิดพื้นฐาน ปริภูมิโซโบเลฟ การจัดรูปแบบแผนของปัญหาค่าขอบเชิงวงรี การ
สร้างปริภูมิสมาชิกจำกัด ทฤษฎีการประมาณพหุนามในปริภูมิโซโบเลฟ ปัญหาผันแปรมิติ n วิธี
สมาชิกจำกัดโดยใช้กริดหลายแบบ 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
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ผลลัพธ์ทั่วไปในทฤษฎีการประมาณค่า การประมาณค่าโดยพหุนามเชิงตรีโกณมิติ การประมาณค่าโดยพหุนามเชิงพีชคณิต
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
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
หัวข้อขั้นสูงทางทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชันที่กำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง
Advanced topics in approximation theory of functions currently being broadly investigated
- 333 864 ระเบียบวิธีขึ้นประกอบตามขอบขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Boundary Element Methods
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
บทนำ ภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ ปัญหาศักย์ในสองมิติ ปฏิบัติการเชิงตัวเลขของระเบียบวิธีสมาชิกตามขอบ เทคโนโลยีสมาชิกตามขอบ ระเบียบวิธีสมาชิกตามขอบแบบความเป็นส่วนกลับความคู่กันสำหรับปัญหาเชิงเส้น 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 ปัญหาย้อนกลับเชิงเส้นกับข้อมูลที่ไม่แน่นอน 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 วิธีสมมาตรจำกัดและการประยุกต์กับแบบจำลองไปข้างหน้าทางธรณีฟิสิกส์ 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 ระเบียบวิธีจินตนาการสำหรับการแปลความย้อนกลับทางธรณีฟิสิกส์ 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