

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

(หมายเหตุ: หลักสูตรอยู่ระหว่างการปรับปรุงอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงใหม่)

1 ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Mathematics

2 ชื่อปริญญา

ภาษาไทย : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์)

: ปร.ด. (คณิตศาสตร์)

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy (Mathematics)

: Ph.D. (Mathematics)

3 วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิต
ดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

1) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และศาสตร์ในสาขา
อื่นที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน นำมาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนและพัฒนาความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้

2) มีความสามารถในการวิจัยในมุมลึกและมุมกว้าง เพื่อการแก้ปัญหาทางวิชาการหรือการปฏิบัติงาน
ที่ซับซ้อน หรือการพัฒนาความรู้ใหม่หรือวิธีปฏิบัติงานใหม่ๆ ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ตลอดจน
สนับสนุนด้านการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ในสาขาวิชาอื่นๆ

3) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การสื่อสาร การใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
และการจัดการสมัยใหม่ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง

4) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ/วิชาชีพ และมีภาวะผู้นำ และเป็นแบบอย่างในการ
ประพฤติปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมและ จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

4 โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต

| หมวดวิชา | หน่วยกิต | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| หมวดวิชาบังคับ | 2 (ไม่นับหน่วยกิต) | 2 (ไม่นับหน่วยกิต) | 13 |
| หมวดวิชาเลือก | - | 12 | 12 |
| วิทยานิพนธ์ | 48 | 36 | 48 |
| รวม | 48 | 48 | 73 |

นักศึกษาทั้งสามแผนจะต้องสอบวัดคุณสมบัติ โดยนักศึกษาแต่ละคนจะต้องสอบรายวิชา 314 711 และ 314 721 และเลือกสอบอีกสองรายวิชาจาก 314 712, 314 751, 314 723, 314 741, 323 731 และ 323 761 เพื่อประเมินความรู้ความสามารถในการดำเนินการวิจัย และความรู้ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา มีมากเพียงพอ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่นว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548 หมวด 7 ข้อ 36.5 และ 36.6 หรือระเบียบของมหาวิทยาลัยที่มีมาภายหลัง

5 รายวิชา

5.1 รายวิชาสำหรับหลักสูตร แบบ 1.1

5.1.1 หมวดวิชาบังคับ ไม่นับหน่วยกิต

| | | |
|---------|---|----------|
| 314 991 | สัมมนาคุยฐิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctorial Seminar in mathematics I | 1(0-2-2) |
| 314 992 | สัมมนาคุยฐิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctorial Seminar in mathematics II | 1(0-2-2) |

5.1.2 คุยฐินิพนธ์

| | | |
|---------|-----------------------------|-------------|
| 314 997 | คุยฐินิพนธ์ Dissertation | 48 หน่วยกิต |
|---------|-----------------------------|-------------|

5.2 รายวิชาสำหรับหลักสูตร แบบ 2.1

5.2.1 หมวดวิชาบังคับ ไม่นับหน่วยกิต

| | | |
|---------|---|----------|
| 314 991 | สัมมนาคุยฐิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctorial Seminar in Mathematics I | 1(0-2-2) |
| 314 992 | สัมมนาคุยฐิบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctorial Seminar in Mathematics II | 1(0-2-2) |

5.2.2 คุยฐินิพนธ์

| | | |
|---------|-----------------------------|-------------|
| 314 999 | คุยฐินิพนธ์ Dissertation | 36 หน่วยกิต |
|---------|-----------------------------|-------------|

5.2.3 หมวดวิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกตามรายวิชาในหัวข้อ 5.3.3 โดยเลือกรายวิชาระดับ 800 ขึ้นไป เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือจากรายวิชาอื่นๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาคณิตศาสตร์ จะเปิดเพิ่มเติมภายหลัง หรือรายวิชาอื่นๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

5.3 รายวิชาสำหรับหลักสูตร แบบ 2.2

5.3.1 หมวดวิชาบังคับ ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต

| | | |
|---------|--|------------------------------|
| 314 711 | พีชคณิต Algebra | 3(3-0-6) |
| 314 712 | พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra | 3(3-0-6) |
| 314 721 | การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis | 3(3-0-6) |
| 314 751 | ทอพอโลยี Topology | 3(3-0-6) |
| 314 891 | สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics | 1(0-2-2) |
| 314 991 | สัมมนาคุณวุฒิปบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctorial Seminar in mathematics I | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) |
| 314 992 | สัมมนาคุณวุฒิปบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 2 Doctorial Seminar in mathematics II | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) |

5.3.2 คุษฎีนิพนธ์

| | | |
|---------|-----------------------------|-------------|
| 314 998 | คุษฎีนิพนธ์ Dissertation | 48 หน่วยกิต |
|---------|-----------------------------|-------------|

5.3.3 หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้เลือกรายวิชา 314 8xx ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา จากรายวิชาต่างๆ ต่อไปนี้ หรือจากรายวิชาอื่นๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาคณิตศาสตร์จะเปิดเพิ่มเติมภายหลังหรือรายวิชาอื่นๆ ในระดับบัณฑิตศึกษา ที่เกี่ยวข้องกัคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

| | | |
|---------|--|----------|
| 314 713 | กึ่งกรุป Semigroups | 3(3-0-6) |
| 314 715 | พีชคณิตสากล Universal Algebra | 3(3-0-6) |
| 314 722 | ทฤษฎีเมเชอร์นามธรรม Abstract Measure Theory | 3(3-0-6) |

| | | |
|---------|--|----------|
| 314 723 | การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis | 3(3-0-6) |
| 314 725 | ทฤษฎีปริภูมิบานาค Banach Space Theory | 3(3-0-6) |
| 314 741 | ทฤษฎีเชิงการจัด Combinatorial Theory | 3(3-0-6) |
| 314 742 | ทฤษฎีกราฟ Graph Theory | 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) |
| 314 811 | หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Algebra I | 3(3-0-6) |
| 314 812 | หัวข้อคัดสรรทางพีชคณิตขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Algebra II | 3(3-0-6) |
| 314 813 | พีชคณิตสากลขั้นสูง Advanced Universal Algebra | 3(3-0-6) |
| 314 814 | กึ่งกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroups | 3(3-0-6) |
| 314 821 | หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Analysis I | 3(3-0-6) |
| 314 822 | หัวข้อคัดสรรทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Analysis II | 3(3-0-6) |
| 314 823 | ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 1 Metric Fixed Point Theory I | 3(3-0-6) |
| 314 824 | ทฤษฎีจุดตรึงเชิงเมตริก 2 Metric Fixed Point Theory II | 3(3-0-6) |
| 314 825 | ทฤษฎีการแจกแจงขั้นสูง 1 Advanced Distribution Theory I | 3(3-0-6) |
| 314 826 | ทฤษฎีการแจกแจงขั้นสูง 2 Advanced Distribution Theory II | 3(3-0-6) |
| 314 841 | หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Mathematics I | 3(3-0-6) |
| 314 842 | หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Mathematics II | 3(3-0-6) |

| | | |
|---------|--|----------|
| 314 843 | ทฤษฎีเชิงการจัดขั้นสูง Advanced Combinatorial Theory | 3(3-0-6) |
| 314 844 | ทฤษฎีกราฟขั้นสูง Advanced Graph Theory | 3(3-0-6) |
| 314 851 | แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds | 3(3-0-6) |
| 314 852 | เรขาคณิตรีมันน์ Riemannian Geometry | 3(3-0-6) |
| 314 871 | หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 1 Selected Topics in Advanced Mathematics I | 3(3-0-6) |
| 314 872 | หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 2 Selected Topics in Advanced Mathematics II | 3(3-0-6) |

6 แผนการศึกษา ตัวอย่างแผนการศึกษาดังนี้

| ปีที่ 1 | ภาคการศึกษาที่ 1 | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|---------|----------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 711 | พีชคณิต Algebra | - | - | 3(3-0-6) |
| 314 712 | พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra | - | - | 3(3-0-6) |
| 3xx xxx | วิชาเลือก Elective | - | 3 | 3 |
| 314 997 | วิทยานิพนธ์ Dissertation | 9 | - | - |
| 314 999 | วิทยานิพนธ์ Dissertation | - | 6 | - |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | 9 | 9 | 9 |

| ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|---------|----------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 721 | การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis | - | - | 3(3-0-6) |
| 314 751 | ทอพอโลยี Topology | - | - | 3(3-0-6) |
| 3xx xxx | วิชาเลือก Elective | - | 3 | 3 |
| 314 997 | คุษฎีนิพนธ์ Dissertation | 9 | - | - |
| 314 999 | คุษฎีนิพนธ์ Dissertation | - | 6 | - |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | 9 | 9 | 9 |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|---|----------|---------|----------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 891 | สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics | - | - | 1(0-2-2) |
| 3xx xxx | วิชาเลือก Elective | - | 3 | 3 |
| 314 997 | คุษฎีนิพนธ์ Dissertation | 9 | - | - |
| 314 998 | คุษฎีนิพนธ์ Dissertation | - | - | 6 |
| 314 999 | คุษฎีนิพนธ์ Dissertation | - | 6 | - |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | 9 | 9 | 10 |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|---------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 3xx xxx | วิชาเลือก Elective | - | 3 | 3 |
| 314 991 | สัมมนาวิทยุบัณฑิตทางคณิตศาสตร์ 1 Doctorial Seminar in Mathematics I | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) | |
| 314 997 | วิทยุนิพนธ์ Dissertation | 9 | - | - |
| 314 998 | วิทยุนิพนธ์ Dissertation | - | - | 6 |
| 314 999 | วิทยุนิพนธ์ Dissertation | - | 6 | - |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | 9 | 9 | 9 |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|---------|---------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 997 | วิทยุนิพนธ์ Dissertation | 9 | - | - |
| 314 998 | วิทยุนิพนธ์ Dissertation | - | - | 9 |
| 314 999 | วิทยุนิพนธ์ Dissertation | - | 9 | - |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | 9 | 9 | 9 |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 991 | สัมมนาคุยฐึบัณชิตทงคณิศรศตร 1 Doctorial Seminar in Mathematics I | - | - | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) |
| 314 992 | สัมมนาคุยฐึบัณชิตทงคณิศรศตร 2 Doctorial Seminar in Mathematics II | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) | |
| 314 997 | คุยฐึนิพนธ์ Dissertation | 3 | - | - |
| 314 998 | คุยฐึนิพนธ์ Dissertation | - | - | 9 |
| 314 999 | คุยฐึนิพนธ์ Dissertation | - | 3 | - |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | 3 | 3 | 9 |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|--|----------|---------|------------------------------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 992 | สัมมนาคุยฐึบัณชิตทงคณิศรศตร 2 Doctorial Seminar in Mathematics II | - | - | 1(0-2-2) (ไม่นับหน่วยกิต) |
| 314 998 | คุยฐึนิพนธ์ Dissertation | - | - | 9 |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | - | - | 9 |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต | | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|---------|---------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 314 998 | คุยฐึนิพนธ์ Dissertation | - | - | 9 |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน | | - | - | 9 |