มคอ.2

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
ในการประชุมครั้งที่ 813 วันที่ 29 มี.ค. 2561

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

รหัสและชื่อหลักสูตร 1

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา 1

ลักษณะและประเภทของหลักสูตร 1

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 2

รูปแบบของหลักสูตร 2

สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร 3

ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน 3

อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา 3

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 4

สถานที่จัดการเรียนการสอน 6

สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร 6

ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน 6

ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน 6

หลักสูตรที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร 6

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ 7

แผนพัฒนาปรับปรุง 8

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

ระบบการจัดการศึกษา 9

การดำเนินการหลักสูตร 9

หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน 11

องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) 25

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย 25

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต 26

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน 27

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) 30

หน้า

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

กฎ ระเบียบ หรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) 39

กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต 39

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร 39

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ 42

การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ 42

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

การกำกับมาตรฐาน 43

บัณฑิต 43

นิสิต 43

อาจารย์ 43

หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน 44

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 44

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน 46

หมวดที่ 8 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

การประเมินประสิทธิผลของการสอน 48

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม 48

การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร 48

การทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุง 48

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา 49

ภาคผนวก ข เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง 56

ภาคผนวก ค รายชื่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและรายชื่อผู้วิพากษ์หลักสูตร 62

ภาคผนวก ง ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 64

ภาคผนวก จ ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร 77

ภาคผนวก ฉ ประกาศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่องเกณฑ์คะแนนทดสอบความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษสำหรับผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต และหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต พ.ศ. 2557 ประกาศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่องเกณฑ์คะแนนทดสอบความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษสำหรับผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต และหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558 125

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อหลักสูตร**

รหัสหลักสูตร 25560011102962

(ภาษาไทย) วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา

(ภาษาอังกฤษ) Doctor of Philosophy Program in Applied Mathematics and Computational Science

2. **ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

2.1 **ชื่อปริญญา**

(ภาษาไทย) วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
วท.ด.

(ภาษาอังกฤษ) Doctor of Philosophy
Ph.D.

*2.2 **ชื่อสาขาวิชาที่ระบุใน TRANSCRIPT**

FIELD OF STUDY: Applied Mathematics and Computational Science

*3. **ลักษณะและประเภทของหลักสูตร**

3.1 **ลักษณะของโปรแกรม** (เฉพาะหลักสูตรระดับปริญญาตรี)

☐ แบบเอกเดี่ยว
Major : .....

☐ แบบเอกคู่
Major : .....
Major : .....

☐ แบบเอก-โท
Major : .....
Minor : .....

3.2 **ประเภทของหลักสูตร**

เชิงการจัดการ ☑ หลักสูตรปกติ ☐ หลักสูตรนานาชาติ ☐ หลักสูตรภาษาอังกฤษ

เชิงการจัดเก็บเงิน ☑ หลักสูตรปกติ ☐ หลักสูตรพิเศษ

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 และ 2.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโท 60 หน่วยกิต

แบบ 1.2 และ 2.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรี 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 **รูปแบบ** ☐ ปริญญาตรี ☐ ประกาศนียบัตรบัณฑิต ☐ ปริญญาโท
☐ ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ☑ ปริญญาเอก

5.2 **ประเภทของหลักสูตร (เฉพาะหลักสูตรระดับปริญญาตรี)**

☐ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

☐ หลักสูตรทางวิชาการ

☐ หลักสูตรแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

☐ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

☐ หลักสูตรทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

☐ หลักสูตรแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

5.3 **ภาษาที่ใช้** ☐ ภาษาไทย ☐ ภาษาอังกฤษ ☐ ภาษา..... ☑ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 **การรับเข้าศึกษา** ☐ นิสิตไทย ☐ นิสิตต่างชาติ ☑ รับทั้งสองกลุ่ม

5.5 **ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

☑ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

☐ เป็นหลักสูตรที่จัดทำความร่วมมือกับสถาบันอื่น

สถาบันการศึกษาในประเทศ ได้แก่.....

.....

ความร่วมมือในลักษณะ.....

.....

สถาบันการศึกษาต่างประเทศ ได้แก่ .....

ความร่วมมือในลักษณะ .....

5.6 **การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

☑ ปริญญาเดียว

☐ ปริญญาร่วม ร่วมกับมหาวิทยาลัย.....

☐ 2 ปริญญา ร่วมกับมหาวิทยาลัย.....

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 สถานภาพหลักสูตร

☐ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. .....

กำหนดเปิดสอน ระบบทวิภาค ☐ ภาคการศึกษาต้น ☐ ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา.....

ระบบตรีภาค ☐ ภาคการศึกษาที่ 1 ☐ ภาคการศึกษาที่ 2

☐ ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา.....

☑ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

กำหนดเปิดสอน ระบบทวิภาค ☑ ภาคการศึกษาต้น ☐ ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2561

ระบบตรีภาค ☐ ภาคการศึกษาที่ 1 ☐ ภาคการศึกษาที่ 2

☐ ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา.....

☑ ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา

☑ ปรับปรุงครั้งสุดท้าย เมื่อปีการศึกษา 2556

6.2 การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.2.1 ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการของมหาวิทยาลัย

ในการประชุมครั้งที่..2/2561... วันที่..26....เดือน..กุมภาพันธ์.....พ.ศ. ..2561...

6.2.2 ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ

ในการประชุมครั้งที่...3/2561... วันที่..13....เดือน..มีนาคม.....พ.ศ. ..2561.....

6.2.3 ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

ในการประชุมครั้งที่...813..... วันที่...29....เดือน..มีนาคม.....พ.ศ. ..2561.....

6.2.4 ได้รับการรับรองหลักสูตรโดยองค์กรวิชาชีพ..... เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปี พ.ศ. 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- ครู/อาจารย์ในสถานศึกษาของรัฐบาลหรือเอกชน ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา
- นักวิทยาศาสตร์ นักวิเคราะห์ นักวิจัย ทั้งใน สถาบันวิจัย บริษัท ธนาคาร โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐ เช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

☑ ภายในมหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์

☐ ภายนอกมหาวิทยาลัย หน่วยงาน.....

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

- ความต้องการในตลาดแรงงานและแนวทางงานวิจัยในปัจจุบัน
- นโยบายการพัฒนาของประเทศ Thailand 4.0 เพื่อให้นำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้จริง

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

เพิ่มทักษะความสามารถในการสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อรองรับการเปิดกว้างทางการสื่อสารกับนานาชาติ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

- การปรับเนื้อหาวิชาพื้นฐานของหลักสูตรฯให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด แนวทางงานวิจัย และนโยบายการพัฒนาประเทศ
- การเตรียมความพร้อมในเรื่องการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ และเพิ่มความร่วมมือกับสถาบันต่างประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมุ่งหมายที่จะให้บัณฑิตทุกคนมีคุณภาพเพื่อที่จะเป็นกำลังสำคัญในการช่วยพัฒนาชาติ ดังนั้นการปรับปรุงหลักสูตรฯ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆในข้อ 11.1 และ 11.2 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาของหลักสูตรอื่นที่นำมาบรรจุในหลักสูตรนี้

รายวิชาของหลักสูตรอื่นๆ ภายในจุฬาฯที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้อง สามารถนำมาเป็นรายวิชาเลือกในหลักสูตรฯได้ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

13.2 รายวิชาของหลักสูตรนี้ที่หลักสูตรอื่นนำไปใช้

รายวิชาในหลักสูตรฯสามารถเป็นรายวิชาเลือกของหลักสูตรอื่นๆภายในจุฬาฯ ได้ตามความเหมาะสม

***14. หลักสูตรที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร**

14.1 หลักสูตรใหม่ที่เสนอมีลักษณะคล้ายคลึงกับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนอยู่แล้วในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ได้แก่ –ไม่มี-

โดยมีความคล้ายคลึงในส่วนใด (วิชาบังคับ วิชาเลือก หรืออื่นๆ) –ไม่มี-

แต่หลักสูตรที่เสนอแตกต่างไปจากหลักสูตรดังกล่าวในประเด็นที่สำคัญ คือ –ไม่มี-

14.2 หลักสูตรลักษณะนี้มีเปิดสอนอยู่แล้วที่มหาวิทยาลัยอื่นในประเทศ

ได้แก่ ไม่มี

หลักสูตรที่เสนอเปิดใหม่นี้มีจุดเด่น ข้อแตกต่างกับหลักสูตรดังกล่าวในประเด็นที่สำคัญ คือ –ไม่มี-

14.3 หลักสูตรของมหาวิทยาลัยในต่างประเทศที่ใช้ประกอบการพัฒนาหลักสูตรนี้ ได้แก่ –ไม่มี-

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

พัฒนาวิชาการสู่ความเป็นเลิศด้านการวิจัยที่บูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อสร้างความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากลในด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตเพื่อรับใช้สังคมทั้งด้านภาคการศึกษา ภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิม

1.3.1.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ในเชิงลึก ที่สามารถประยุกต์ความรู้ทั้งสองด้าน เพื่อค้นคว้า วิจัย และติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการในระดับสากล

1.3.1.2 เพื่อผลิตงานวิจัยหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์หรือวิทยาการคณนา ที่มีมาตรฐานในระดับสากล เพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศ หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

1.3.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรปรับปรุง

13.2.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่สามารถประยุกต์ความรู้ทั้งสองด้าน รวมทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สนใจได้ และสามารถวิเคราะห์ ค้นคว้า วิจัย และติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล

13.2.2 เพื่อผลิตงานวิจัยหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์หรือวิทยาการคณนาเพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศ หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

*1.4 คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คือ บัณฑิตจุฬาฯ เป็นผู้ที่มีคุณค่าของสังคมโลก ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ 14 ประเด็น ดังนี้ 1. มีความรู้ (รู้รอบ รู้ลึก) 2. มีคุณธรรม (มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณ) 3. คิดเป็น (สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา) 4. ทำเป็น (มีทักษะทางวิชาชีพ มีทักษะทางการสื่อสาร มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ มีทักษะการบริหารจัดการ) 5. ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้ (ใฝ่รู้ รู้จักวิธีการเรียนรู้) 6. มีภาวะผู้นำ 7. มีสุขภาวะ 8. มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ 9. ดำรงความเป็นไทยในกระแสโลกาภิวัตน์

สำหรับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตรมีลักษณะเด่น คือ

14.1 มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

14.2 สามารถวิเคราะห์ ค้นคว้า และวิจัย

14.3 สามารถติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล

14.4 สามารถผลิตงานวิจัยหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์หรือวิทยาการคณนาเพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศ หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

14.5 มีความซื่อสัตย์สุจริต และ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

14.6 สามารถใช้เทคโนโลยีในการทำงานและการสืบค้นข้อมูล

14.7 มีทักษะการสื่อสาร/นำเสนองานวิจัย และสามารถแสดงความคิดเห็น อภิปรายในระดับนานาชาติ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนาปรับปรุงที่คาดว่าจะดำเนินการในระยะ 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. สร้างความรู้พื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการทำวิจัย ให้เหมาะกับการประยุกต์ใช้งานและเหมาะสมกับโจทย์ปัญหาในปัจจุบัน โดยอาศัยความรู้ในด้านคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์การจัดการข้อมูล และสถิติ (ภายในระยะเวลา 5 ปี)	- เพิ่มรายวิชาบังคับ จาก 3 รายวิชา เป็น 6 รายวิชา ได้แก่ 1. พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ Applied Linear Algebra 2. การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ Applied Analysis 3. รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์ Foundations of Applied Statistics 4. หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ Fundamentals of Mathematical Programming 5. การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis 6. การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling - มีการเปิดรายวิชาเลือกใหม่เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับงานวิจัยหลักสูตรปรับปรุงในปีการศึกษา 2561	1. รายวิชาบังคับและรายวิชาเลือกที่เปิดใหม่สำหรับหลักสูตรปรับปรุงปีการศึกษา 2561 2. งานวิจัยทางคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนาของหลักสูตรฯ ที่จำเป็นต้องใช้พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน
2. แผนพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (ระยะเวลาตามแผนดำเนินการของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์)	มีการจัดอบรมการเขียนภาษาอังกฤษในงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญในทุกปีการศึกษา	ใบเสนอโครงการ/และสรุปผลการจัดกิจกรรม
3. แผนพัฒนาสุขภาวะ	มีการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมสุขภาวะของนิสิตบัณฑิตศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา ทุกปีการศึกษา	ใบเสนอโครงการ/และสรุปผลการจัดกิจกรรม
4. พัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี	มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยวิเคราะห์จากแบบสำรวจความคิดเห็นของบัณฑิต / ผู้ใช้บัณฑิต และความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน	เล่มหลักสูตรที่ปรับปรุง

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. **ระบบการจัดการศึกษา**

1.1 ระบบ

☑	ระบบทวิภาค	ภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่า	15	สัปดาห์
☐	ระบบทวิภาค (นานาชาติ)	ภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่า	15	สัปดาห์
☐	ระบบตรีภาค	ภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่า	15	สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

☐ มีภาคฤดูร้อน

☑ ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

*1.4 การลงทะเบียนเรียน

☐ ระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาปกติ ไม่เกิน 22 หน่วยกิต ภาคฤดูร้อน ไม่เกิน 7 หน่วยกิต

☑ ระดับบัณฑิตศึกษา ภาคการศึกษาปกติ ไม่เกิน 15 หน่วยกิต ภาคฤดูร้อน ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

2. **การดำเนินการหลักสูตร**

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

☑	ระบบทวิภาค	ภาคการศึกษาต้น	:	สิงหาคม - ธันวาคม
		ภาคการศึกษาปลาย	:	มกราคม - พฤษภาคม
		ภาคฤดูร้อน	:	มิถุนายน - กรกฎาคม
☐	ระบบทวิภาค (นานาชาติ)	ภาคการศึกษาต้น	:	สิงหาคม - ธันวาคม
		ภาคการศึกษาปลาย	:	มกราคม - พฤษภาคม
		ภาคฤดูร้อน	:	มิถุนายน - กรกฎาคม
☐	ระบบตรีภาค	ภาคการศึกษาที่ 1	:	สิงหาคม - พฤศจิกายน
		ภาคการศึกษาที่ 2	:	ธันวาคม - มีนาคม
		ภาคการศึกษาที่ 3	:	เมษายน - กรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. หลักสูตร แบบ 1.1 และ 2.1⇨ สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิตหรือเทียบเท่า และสอบผ่านรายวิชาทางคณิตศาสตร์และ/หรือรายวิชาทางคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่ต่ำกว่า 11 หน่วยกิต ในระดับปริญญาบัณฑิตหรือเทียบเท่า หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาแล้วเห็นสมควรให้มีสิทธิ์สมัครเข้าศึกษาได้

2. หลักสูตร แบบ 1.2 และ 2.2 ⇨ สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิตหรือเทียบเท่า โดยมีผลการเรียนไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเกียรตินิยม และสอบผ่านรายวิชาทางคณิตศาสตร์และ/หรือรายวิชาทางคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่ต่ำกว่า 11 หน่วยกิต ในระดับปริญญาบัณฑิตหรือเทียบเท่า หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาแล้วเห็นสมควรให้มีสิทธิ์สมัครเข้าศึกษาได้

3. มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

***การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา**

☐ หลักสูตรระดับปริญญาตรี เป็นไปตามข้อบังคับว่าด้วยการรับนักเรียนเข้าศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและประกาศของสมาคมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (สอท.)

☑ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา เป็นไปตามคู่มือการสมัครเข้าศึกษาซึ่งบัณฑิตวิทยาลัยจะประกาศให้ทราบในปีการศึกษานั้น หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาแล้วเห็นสมควรรับเข้าศึกษาได้

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

มีนิสิตมาจากหลายสถาบันที่แตกต่างกันไป โดยบางส่วนจบมาจากสาขาอื่นที่ไม่ใช่คณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์โดยตรง จึงทำให้ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในหลักสูตร แตกต่างกันค่อนข้างมาก รวมถึงการที่นิสิตแรกเข้าในแต่ละปีมีจำนวนไม่คงที่ทำให้มีปัญหาในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- ปรับปรุงข้อสอบเข้าและการสัมภาษณ์สำหรับการคัดเลือกนิสิตแรกเข้า รวมทั้งให้นิสิตทุกคนเรียนวิชาปรับพื้นฐานในช่วงก่อนเปิดภาคเรียน (รายวิชา 2301520) และให้มีกิจกรรมที่รุ่นพี่อบรมเพิ่มทักษะให้รุ่นน้องเช่นการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การพิมพ์เลเท็กซ์ เวิร์ด การหาข้อมูลรวมทั้งบทความวิชาการทางอินเตอร์เนต ทั้งก่อนเปิดภาคเรียนและระหว่างเรียน
- ประชาสัมพันธ์ทุนการศึกษาต่างๆ และสาขางานวิจัยที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ให้น่าสนใจ เพื่อจะดึงดูดผู้ที่จะสมัครเข้าศึกษาต่อ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

สถานภาพนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2561	2562	2563	2564	2565
นิสิตใหม่	5	5	5	5	5
นิสิตเก่า	9	10	10	10	10
รวม	14	15	15	15	15
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	4	5	5	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
ค่าลงทะเบียน	593,472	606,960	606,960	606,960	606,960
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	-	-	-	-	-
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	-	-	-	-	-
รวมรายรับ	593,472	606,960	606,960	606,960	606,960

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	90,033	100,043	111,167	123,523	137,250
3. ทุนการศึกษา	106,833	118,707	131,897	146,553	162,840
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
รวม (ก)	196,867	218,750	243,063	270,077	300,090
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	68,000	90,000	90,000	90,000	90,000
รวม (ข)	68,000	90,000	90,000	90,000	90,000
รวม (ก) + (ข)	264,867	308,750	243,063	270,077	300,090
จำนวนนิสิต *	14	15	15	15	15
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	18,920	20,583	22,204	24,005	26,006

*** หมายเหตุ** จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

2.7 ระบบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เนต

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ให้ยึดตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2551

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโท 60 หน่วยกิต (ระยะเวลาการศึกษา 3 ปีการศึกษา)

แบบ 1.2 และ แบบ 2.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาตรี 72 หน่วยกิต (ระยะเวลาการศึกษา 4 ปีการศึกษา)

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	แบบ 1		แบบ 2	
	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	60	72	60	72
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	-	12	24
- รายวิชาบังคับ	-	-	-	18
- รายวิชาเลือก	-	-	12	6
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	60	72	48	48

3.1.3 รายวิชา

รายวิชาบังคับ

แบบ 1.2 (ประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต) - **หน่วยกิต**

2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3(2-2-8)**
Fundamentals of AMCS

แบบ 2.2 18 **หน่วยกิต**

2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3(2-2-8)**
Fundamentals of AMCS

2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-9)
Applied Linear Algebra

2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ 3(3-0-9)
Applied Analysis

2301640 หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)*
Fundamentals of Mathematical Programming

2301653 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 3(3-0-9)
Numerical Analysis I

2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)
Mathematical Modeling

2301679 รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์ 3(2-2-8)*
Foundations of Applied Statistics

หมายเหตุ 1. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ทุกภาคการศึกษา โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

2. รายวิชา 2301520 เป็นรายวิชาปรับพื้นฐานของนิสิตชั้นปีที่ 1 ในแบบ 1.2 และ แบบ 2.2 ที่ทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

3. * รายวิชาใหม่, ** ประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

4. รายวิชา 2301897 การสอบวัดคุณสมบัติ เป็นรายวิชาบังคับที่ทุกแผนการเรียนจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

รายวิชาเลือก แบบ 2.1 จำนวน 12 หน่วยกิต และแบบ 2.2 จำนวน 6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

2301625	กระบวนการสโตแคสติก Stochastic Processes	3(3-0-9)
2301641	ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Methods of Applied Mathematics I	3(3-0-9)
2301645	ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น Linear Programming Theory	3(3-0-9)
2301646	ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Theory	3(3-0-9)*
2301654	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 2 Numerical Analysis II	3(3-0-9)
2301665	คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-9)
2301673	ทฤษฎีของตัวแบบอนุกรมเวลา Theory of Time Series Models	3(3-0-9)*
2301676	ตัวแบบสโตคาสติก Stochastic Models	3(3-0-9)
2301677	การหาค่าเหมาะที่สุดของข่ายงานเชิงเส้น Linear Network Optimization	3(2-2-8)
2301678	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Computing	3(3-0-9)
2301680	ระเบียบวิธีการจำลองทางสโตแคสติก Stochastic Simulation Methods	3(2-2-8)*
2301682	กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม Integer programming	3(3-0-9)*
2301684	ขั้นตอนวิธีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Algorithm	3(2-2-8)*
2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-9)
2301695	เรื่องพิเศษทางวิทยาการคณนา Special Topics in Computational Science	3(3-0-9)

นอกจากนี้ นิสิตแบบ 2.1 สามารถเลือกรายวิชาบังคับในแบบ 2.2 เป็นรายวิชาเลือกได้

หมายเหตุ 1) นิสิตสามารถลงทะเบียนรายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นรายวิชาเลือกเพิ่มเติมได้ นอกเหนือจากรายวิชาเลือกที่มีอยู่ในหลักสูตร

2) นิสิตสามารถลงรายวิชา 2301610 ได้ แต่จะไม่นับหน่วยกิตเป็นรายวิชาเลือก เนื่องจากจะเป็นการซ้ำซ้อนกับรายวิชาบังคับ 2301611

วิทยานิพนธ์

แบบ 1.1

2301829	วิทยานิพนธ์	60 หน่วยกิต
	Dissertation	

แบบ 1.2

2301830	วิทยานิพนธ์	72 หน่วยกิต
	Dissertation	

แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

2301828	วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
	Dissertation	

3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	10

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	10

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	10

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	10

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	10

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301829	วิทยานิพนธ์	10
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	10

<u>แบบ 1.2</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301520**	หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	(S/U)
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

			หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์		9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต		– (ไม่นับหน่วยกิต)
		รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

			หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์		9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต		– (ไม่นับหน่วยกิต)
		รวม	9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

			หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์		9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต		– (ไม่นับหน่วยกิต)
		รวม	9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

			หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์		9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต		– (ไม่นับหน่วยกิต)
		รวม	9

แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
	รายวิชาเลือก	12
2301828	วิทยานิพนธ์	3
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894**	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)

	รวม	9

แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301520	หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	(S/U)**
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	และเลือกเรียนรายวิชาบังคับ 3 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้	
2301611	พีชคณิตเชิงประยุกต์	3
2301640	หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์	3*
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3
2301679	รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์	3*
	รวม	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	3
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
2301624	การวิเคราะห์เชิงประยุกต์	3
2301653	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1	3
	และรายวิชาเลือก	3
	รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	และเลือกเรียนรายวิชาบังคับที่เหลืออยู่อีก 1 วิชา จากรายวิชาต่อไปนี้	
2301611	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3
2301640	หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์	3*
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3
2301679	รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์	3*
	และรายวิชาเลือก	3
	รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์	9
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	– (ไม่นับหน่วยกิต)
	รวม	9

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

วิทยานิพนธ์ควรมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ วิทยาการคณนา หรือ บูรณาการร่วมกันระหว่างคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และศาสตร์สาขาอื่นๆ (เช่น แพทย์ เศรษฐศาสตร์ ฯลฯ) และมีตัวอย่างประยุกต์ของผลที่ได้จากงานวิจัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตต้องมีบทความวิจัยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ และต้องได้รับการตีพิมพ์หรือยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์วิชาการหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุมฉบับสมบูรณ์

5.3 ช่วงเวลา

แบบ 1.1 แบบ 1.2 และ 2.1 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป

แบบ 2.2 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แบบที่ 1.1	60 หน่วยกิต
แบบที่ 1.2	72 หน่วยกิต
แบบที่ 2.1 และ 2.2	48 หน่วยกิต

เข้าร่วมการสัมมนาความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ปีละ 2 ครั้ง และลงทะเบียนรายวิชาสัมมนา 2301894

5.5 การเตรียมการ

- แนะแนวการลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่จะต้องเป็นพื้นฐานของงานวิจัยในหัวข้อต่างๆ
- เข้าร่วมการสัมมนาความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ปีละ 2 ครั้ง และลงทะเบียนรายวิชาสัมมนา 2301894

5.6 กระบวนการประเมินผล

1) หลักสูตรมีแบบฟอร์มติดตามและประเมินความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งนิสิตจะต้องกรอกข้อมูลความคืบหน้าวิทยานิพนธ์ เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาใช้ประกอบการให้เกรดวิชาวิทยานิพนธ์ เป็นประจำทุกภาคการศึกษา

2) เพื่อกำกับดูแลคุณภาพของวิทยานิพนธ์และการประเมินผล หลักสูตรมีการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และมีกระบวนการประเมินผลวิทยานิพนธ์ตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา โดยผลการประเมินผลวิทยานิพนธ์มีระดับ ดีมาก ดี ผ่าน และตก

3) ประเมินผลจากการเผยแพร่ผลงานวิจัยโดยการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิต พ.ศ. 2561 ซึ่งผลงานวิชาการหรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรือยอมรับให้ตีพิมพ์เพื่อเผยแพร่ในวารสารวิชาการ จำนวนตามที่กำหนดไว้ในแต่ละแบบ (แบบ 1.1 – 2.2)

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. มีทักษะทางคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีสำหรับการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น หรือ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ และ/หรือ วิทยาการคณนา	นิสิตลงทะเบียนเรียน รายวิชาบังคับ บังคับเลือก และร่วมกิจกรรมบังคับต่าง ๆ เช่น กิจกรรมสัมมนารายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ และ กิจกรรมอบรมคอมพิวเตอร์
2. มีทักษะการนำเสนอผลงาน การเขียนบทความวิชาการ บทความวิจัย ที่อยู่ในระดับมาตรฐาน ทั้งในระดับชาติ และนานาชาติ	1. กำหนดให้นิสิตนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 3 ครั้งจาก 6 ครั้ง ในรายวิชาสัมมนา 2301894 หรือ สามารถลดการนำเสนอสัมมนาได้หากได้เสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 2. กำหนดให้นิสิตเขียนผลงานวิจัยของตัวเอง และนำเสนอผลงานในกิจกรรมสัมมนารายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ในแต่ละภาคการศึกษา และแนะนำให้ใช้ภาษาอังกฤษ 3. สนับสนุนในด้านต่าง ๆ ให้นิสิตเข้าร่วมเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
3. มีความสามัคคี เสียสละ มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตอาสา จิตสาธารณะ	ให้นิสิตเป็นผู้บริหารจัดการและเข้าร่วมจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในหลักสูตรและภาควิชา ที่สร้างให้นิสิตรู้ถึงการมีความสามัคคี เสียสละ มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตอาสา จิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมกีฬาร่วมในภาควิชา กิจกรรมพี่แนะแนวน้อง กิจกรรมอบรมคอมพิวเตอร์ กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมสัมมนารายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
1. มีความรู้ 1.1 รู้รอบ - มีความรู้ในหลายสาขาวิชา และสามารถประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม 1.2 รู้ลึก - มีความรู้ที่ทันสมัยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เข้าใจอย่างลึกซึ้งในเนื้อหาสาระหลักและสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ และประยุกต์ใช้	1. การบรรยาย ยกตัวอย่าง สาธิต โดยเน้นการใช้หลักการการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นหลัก 2. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการใช้กรณีศึกษา โดยมีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์หรือสาขาอื่น ๆ รอบตัว	1. สอบข้อเขียน 2. ประเมินการบ้าน โครงงาน รายงาน และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3. ประเมินการนำเสนอผลงาน ประเมินการรายงานผลและการอภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้าวิจัย
2. มีคุณธรรม 2.1 มีคุณธรรมและจริยธรรม - ศรัทธาในความดี มีหลักคิดและแนวปฏิบัติในทางส่งเสริมความดีและคุณค่าความเป็นมนุษย์ มีความรับผิดชอบ มีศีลธรรม ซื่อสัตย์สุจริต และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างสันติ 2.2 มีจรรยาบรรณ - มีระเบียบวินัยและเคารพกฎกติกาของสังคม ประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ และจรรยาบรรณนักวิชาการหรือนักวิจัย	1. การบรรยาย การอภิปราย โดยสอดแทรก เรื่องของการมีคุณธรรมและจริยธรรมให้นิสิตได้เข้าใจและนำไปปฏิบัติ 2. การบรรยาย ยกตัวอย่างให้นิสิตเข้าใจในเรื่องการทำวิทยานิพนธ์ การเขียนวิทยานิพนธ์ เรื่องการอ้างอิงผลงานคนอื่น การไม่ลอกงานคนอื่น เป็นต้น	1. ประเมินจากการบ้าน โครงงาน รายงาน 2. ประเมินการสอบวิทยานิพนธ์ 3. ประเมินการนำเสนองานวิจัย 4. ประเมินรายงานความก้าวหน้า
3. คิดเป็น 3.1 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ - สามารถวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและคิดแบบองค์รวม สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม 3.2 สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - สามารถพัฒนาแนวคิดเชิงวิชาการอย่างริเริ่มสร้างสรรค์ 3.3 มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา – สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนโดยเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม	1. การสาธิต ยกตัวอย่างการแก้ปัญหา โดยใช้หลักการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ 2. สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เช่น ให้ทำโครงงานโดยนำความรู้ไปแก้ปัญหาตามโจทย์ที่มอบหมาย 3. การสอนโดยใช้วิจัยเป็นพื้นฐาน โดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา	1. สอบข้อเขียน 2. ประเมินการบ้าน โครงงาน รายงาน 3. ประเมินการนำเสนอผลงานที่ได้สืบค้น 4. ประเมินการนำเสนอความก้าวหน้าผลงานวิจัย

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
4. ทำเป็น 4.1 มีทักษะทางวิชาชีพ - มีทักษะในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพอย่างลึกซึ้ง ติดตามความก้าวหน้าในงานวิจัย รู้วิธีแก้ปัญหา และต่อยอดองค์ความรู้ได้ 4.2 มีทักษะทางการสื่อสาร - ใช้ภาษาไทยได้ดีมากทั้งการฟัง พูด อ่าน และเขียน สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการได้ ใช้ภาษาอังกฤษได้ในระดับดีทั้งการฟัง พูด อ่าน และเขียน สามารถเรียบเรียงความคิดอย่างเป็นระบบเพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ 4.3 มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการสืบค้น วิเคราะห์ ติดตามความก้าวหน้าในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการนำเสนอผลงานวิชาการ 4.4 มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ - มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการศึกษาวิจัยและการประกอบอาชีพ 4.5 มีทักษะการบริหารจัดการ - สามารถวางแผนและดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ มีมนุษยสัมพันธ์ดี และทำงานเป็นหมู่คณะ มีศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ หรือผู้บริหารโครงงานวิจัย	1. การสาธิต และให้นิสิตฝึกปฏิบัติ 2. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการมอบหมายงานโครงงาน หรือ การบ้าน ที่เป็นกรณีศึกษา เป็นโจทย์ปัญหา เพื่อให้นิสิตได้ทักษะทางวิชาชีพ 3. การฝึกปฏิบัติในรายวิชาสัมมนา ให้นิสิตได้ค้นคว้าและนำเสนอผลงาน 4. การกำหนดให้นิสิตเขียนรายงานของผลงานวิจัยและนำเสนอในกิจกรรมรายงานความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา	1. สอบข้อเขียน 2. ประเมินการบ้าน โครงงาน รายงาน 3. ประเมินการนำเสนอผลงานที่ได้สืบค้น 4. ประเมินรายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย
5. ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้ 5.1 ใฝ่รู้ – แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ 5.2 รู้จักวิธีการเรียนรู้ - รู้จักเทคนิค วิธีและกระบวนการในการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสม	1. การมอบหมายงานให้นิสิตทำการค้นคว้า หาข้อมูล 2. การแนะนำหรือสาธิตให้เห็นตัวอย่าง	1. ประเมินการบ้าน โครงงาน รายงานการค้นคว้า 2. ประเมินการนำเสนอผลงาน
6. มีภาวะผู้นำ มองการณ์ไกล กล้าแสดงออก กล้าหาญ อดทน หนักแน่น รู้จักเสียสละ	การมอบหมายให้นิสิตบริหารจัดการในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ และวางแผนงาน โดยซึ่งนิสิตต้องวางแผน แบ่งงาน และบริหารงาน	ประเมินผลการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
ให้อภัย และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สุภาพ สามารถประสานความคิดและประโยชน์ด้วยหลักแห่งเหตุผลและความถูกต้อง มีความซื่อสัตย์ สุจริต ยุติธรรม รักองค์กร เป็นผู้นำกลุ่มกิจกรรมได้ในระดับและสถานการณ์ที่เหมาะสม มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	กันเอง โดยผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำกลุ่มดูแลงานในแต่ละด้าน	
7. **มีสุขภาวะ** ตระหนักถึงความสำคัญ รู้จักวิธีการ และดูแลสุขภาพกายและจิตของตนเอง มีบุคลิกภาพที่เหมาะสม ปรับตัวได้ ทนสภาพกดดันได้	กำหนดให้นิสิตทำกิจกรรมที่ส่งเสริมในด้านสุขภาวะ เช่นกิจกรรมกีฬาระหว่างนิสิต-คณาจารย์ในภาควิชา	ประเมินการเข้าร่วม/การจัดกิจกรรม
8. **มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ** มีจิตสำนึกห่วงใยต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และสาธารณสมบัติ มีจิตอาสาไม่ดูดาย มุ่งทำประโยชน์ให้สังคม	กำหนดให้นิสิตทำกิจกรรมที่ส่งเสริมในด้านการมีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เช่นกิจกรรมทำความสะอาดห้องพักนิสิต ทำความสะอาดบริเวณโดยรอบภาควิชา	ประเมินการเข้าร่วม/การจัดกิจกรรม
9. **ดำรงความเป็นไทยในกระแสโลกาภิวัตน์** สำนึกในคุณค่าแห่งตน คุณค่าแห่งความเป็นไทย รู้จักกำหนดบรรทัดฐานแห่งความพอเหมาะพอดีในการครองชีวิต รวมทั้งตระหนักถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรม รู้เท่าทันการพัฒนาเปลี่ยนแปรของบริบททางสังคม เพื่อสามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นที่มีวัฒนธรรมแตกต่างโดยยังดำรงความเป็นตัวของตัวและทะนุบำรุงสืบสานวัฒนธรรมไทยได้อย่างเป็นอิสระ ยั่งยืน และมีสันติสุข	กำหนดให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมซึ่งความเป็นไทย ที่จัดโดยภาควิชา คณะ หรือมหาวิทยาลัย เช่น การทำบุญตักบาตรตอนเช้า การลอยกระทงประเพณี การทำบุญภาควิชา งานไหว้ครู	1. ประเมินการเข้าร่วม/การจัดกิจกรรม 2. ประเมินพฤติกรรม

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา(Curriculum Mapping)

5230121 - วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา (วท.ด.)
Doctor of Philosophy, Applied Mathematics and Computational Science (Ph.D.)

ณะ (faculty) : 23 - คณะวิทยาศาสตร์
5 - ดุษฎีบัณฑิต
ะบบผลการศึกษา : CU

รายละเอียด	1		2		3			4					5		6	7	8	9
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2				
3 - รายวิชาบังคับ/Required Course																		
2301520 - FUND AMCS																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
กิจกรรม																		
2301611 - APP LIN ALG																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○			○
กิจกรรม																		
2301624 - APPLIED ANALYSIS																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301640 - FUND MATH PROG																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301653 - NUM ANALYSIS I																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
กิจกรรม																		

2301675 - MATH MODELING																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301679 - FOUND APP STAT																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301894 - DOC DISSERT SEM																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
กิจกรรม																		
2301897 - QUALIFYING EXAM																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●		●	○	●	●		○		
กิจกรรม																		
สรุป																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
กิจกรรม																		

รายละเอียด	1		2		3			4					5		6	7	8	9
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2				

7 - รายวิชาเลือก/Elective Course

2301625 - STOCHASTIC PROC																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301641 - METH OF APP MATH I																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301645 - LINEAR PROG THEO																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301646 - NONLIN PROG THEO																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301654 - NUM ANALYSIS II																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301665 - MATH STAT																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●		○	○	
กิจกรรม																		
2301673 - THEO TIME SERIES																		

การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301674 - INT/NONLIN PROG																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301676 - STOCHASTIC MODELS																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301677 - LIN NETWORK OPT																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301678 - SCI COMP																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
กิจกรรม																		
2301680 - STO SIM MET																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301682 - INTEGER PROG																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301684 - NONLIN PROG ALGO																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301694 - SPEC TPCS APP MATH																		

การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
2301695 - SPEC COMPNL SCI																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
กิจกรรม																		
สรุป																		
การเรียนการสอน	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
กิจกรรม																		

รายละเอียด	1		2		3			4					5		6	7	8	9
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2				
12 - รายวิชาวิทยานิพนธ์/Dissertation																		
2301828 - DISSERTATION																		
การเรียนการสอน	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○		
กิจกรรม																	○	○
2301829 - DISSERTATION																		
การเรียนการสอน	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○		
กิจกรรม																		
2301830 - DISSERTATION																		
การเรียนการสอน	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○		
กิจกรรม																	○	○
สรุป																		
การเรียนการสอน	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○		
กิจกรรม																	○	○

outcome

1. มีความรู้

    1.1. รู้รอบ
    1.2. รู้ลึก

2. มีคุณธรรม

    2.1. มีคุณธรรมและจริยธรรม
    2.2. มีจรรยาบรรณ

3. คิดเป็น

    3.1. สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
    3.2. สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
    3.3. มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา

4. ทำเป็น

    4.1. มีทักษะทางวิชาชีพ
    4.2. มีทักษะทางการสื่อสาร
    4.3. มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
    4.4. มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ
    4.5. มีทักษะทางการบริหารจัดการ

5. ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้

    5.1. ใฝ่รู้
    5.2. รู้จักวิธีการเรียนรู้

6. มีภาวะผู้นำ
7. มีสุขภาวะ
8. มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ
9. ดำรงความเป็นไทยในกระแสโลกาภิวัตน์

● - วัตถุประสงค์ที่มีการประเมิน ○ - วัตถุประสงค์ที่ไม่มีการประเมิน

รายวิชา (ทุกรายวิชาในหลักสูตร)	มาตราฐานผลการเรียนรู้																
	1. มีความรู้		2. มีคุณธรรม		3. คิดเป็น			4. ทำเป็น					5. ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้		6. มีภาวะผู้นำ	7. มีสุขภาวะ	8. มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ	9. ดำรงความเป็นไทยในกระแสโลกาภิวัตน์
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2				
โครงการประชุมวิชาการคณิตศาสตร์บริสุทธิ์และประยุกต์ ประจำปี	●		○	○			●		○	●			●		●	●	●	
โครงการสัมมนาความก้าวหน้างานวิจัยของนิสิตในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	
โครงการกีฬาน้องพี่คณิตศาสตร์			●		○	●	●		●			●			●	●	●	●
โครงการสานสัมพันธ์น้องพี่ AMCS															●	●	●	○
กิจกรรมไหว้ครู ปฐมนิเทศ			●	●														●
กิจกรรมทำบุญภาควิชา			●	●														●

หมายเหตุ โครงการที่ระบุในตารางเป็นกิจกรรมของหลักสูตร

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. **กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)**

☐ ระดับปริญญาตรี การประเมินผลรายวิชาใช้สัญลักษณ์ A B+ B C+ C D+ D และ F หรือใช้สัญลักษณ์ S หรือ U

☑ ระดับบัณฑิตศึกษา การประเมินผลรายวิชาใช้สัญลักษณ์ A B+ B C+ C D+ D และ F หรือใช้สัญลักษณ์ S หรือ U ส่วนวิทยานิพนธ์ใช้ ดีมาก ดี ผ่าน และตก

2. **กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต**

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯประเมินผลการสอบในแต่ละรายวิชาที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้สอน รวมทั้งประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมบังคับต่างๆ เช่น กิจกรรมรายงานความก้าวหน้า ประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินผลงานวิจัย หรือบทความวิชาการ ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร

3. **เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร**

3.1 หลักสูตรระดับปริญญาตรี

☐ เรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตร โดยต้องได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

☐ เกณฑ์อื่นๆ .....

3.2 หลักสูตรระดับปริญญาโท

☐ **แผน ก แบบ ก1**

☐ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

☐ การเผยแพร่วิทยานิพนธ์

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

☐ เกณฑ์อื่นๆ .....

☐ **แผน ก แบบ ก2**

☐ เรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตร โดยต้องได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า)

☐ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

☐ การเผยแพร่วิทยานิพนธ์

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding)

☐ เกณฑ์อื่นๆ .....

☐ แผน ข

☐ เรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตร โดยต้องได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

☐ สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่า

☐ การเผยแพร่ผลงานการค้นคว้าอิสระ

รายงานการค้นคว้าอิสระ หรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระได้รับการเผยแพร่ในลักษณะ.....

☐ เกณฑ์อื่นๆ 3.2

3.3 หลักสูตรระดับปริญญาเอก

☑ แบบ 1

☑ สอบผ่านภาษาต่างประเทศอย่างน้อย 1 ภาษา ได้แก่ ภาษาอังกฤษ

☑ สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying exam)

☑ เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย (การสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้)

☑ การเผยแพร่วิทยานิพนธ์

☑ หลักสูตรกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์กายภาพ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 ฉบับ ซึ่งต้องเป็นวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ฉบับ

☐ หลักสูตรกลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการให้ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 2 ฉบับ

☐ เกณฑ์อื่นๆ .....

☑ แบบ 2

☑ ได้ระดับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

☑ สอบผ่านภาษาต่างประเทศอย่างน้อย 1 ภาษา ได้แก่ ภาษาอังกฤษ

☑ สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying exam)

☑ เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย (การสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้)

☑ การเผยแพร่วิทยานิพนธ์

☑ หลักสูตรกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์กายภาพ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 ฉบับ

☐ หลักสูตรกลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 ฉบับ

☐ เกณฑ์อื่นๆ .....

3.4 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต และหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

☐ เรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตร โดยต้องได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

☐ เกณฑ์อื่นๆ .....

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

อาจารย์ใหม่จะต้องเข้าร่วมสัมมนาอาจารย์ใหม่ที่จัดขึ้นทั้งโดยมหาวิทยาลัยและคณะฯ และเข้าร่วมสัมนนาภาค เข้าร่วมประชุมภาคฯและหลักสูตรฯ อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะผ่านกระบวนการการฝึกอย่างเข้มงวดในหลายๆด้านทั้งจากทางมหาวิทยาลัยและคณะฯ ในรายวิชาที่จะต้องสอนจะให้เริ่มต้นด้วยการสอนร่วมกันกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญอยู่ก่อน เมื่อมีประสบการณ์เพียงพอในด้านการสอน ก็สามารถที่จะสอนรายวิชาใหม่ได้

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

หลักสูตรฯส่งเสริมอาจารย์ให้ได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะด้านการเรียนการสอนและการวิจัย โดยการสนับสนุนให้เข้าร่วมอบรมความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ที่จัดขึ้นโดย หลักสูตรฯ ภาควิชาฯ คณะฯ และ มหาวิทยาลัย เช่น การสัมมนาอาจารย์ การอบรมต่างๆ การประเมินผล การใช้สื่อ การเขียนผลงานวิจัย เป็นต้น

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย ซึ่งจัดโดยศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เช่น

1) การใช้งานระบบ Blackboard เพื่อเตรียมการเรียนการสอน
2) การสร้างกลุ่มผู้เรียนเพื่อจัดกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน
3) เข้าร่วมสัมมนานานาชาติ เรื่อง Learning revolution in Higher Education ฯลฯ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการและการประชุมวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

กรรมการบริหารหลักสูตรมีการประชุมอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อพิจารณาประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรฯ และได้มีการปรับปรุงหลักสูตรทุกระยะตามที่ สกอ. กำหนดเพื่อให้มีความทันสมัยและเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ สกอ. กำหนด

2. บัณฑิต

- ผู้ที่สามารถสำเร็จการศึกษาได้จะต้องเรียนครบตามแผนการเรียนที่เลือกเรียนไว้ มีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ และจะต้องมีผลงานวิจัยเป็นไปตามมาตรฐานที่ สกอ. กำหนด

- ผลการเรียนรู้ การทำงานหรือประกอบอาชีพอิสระ ของบัณฑิต สามารถจัดทำระบบประกันคุณภาพด้านความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจ โดยกำหนดวิธีการประเมินคุณภาพของประเมินคุณภาพของบัณฑิตและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และมีตัวชี้วัดคือผลการประเมินคุณภาพบัณฑิตซึ่งได้จากสถาบันที่รับบัณฑิตของหลักสูตรฯเข้าทำงานทำการประเมิน

3. นิสิต

- กระบวนการรับนิสิตมีดังนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร ประชุมข้อสอบคัดเลือก และเกณฑ์การรับนิสิต จากนั้นจัดการสอบข้อเขียนและสอบสัมภาษณ์ผู้ผ่านการสอบข้อเขียน แล้วพิจารณาตัดสินรับนิสิตและประกาศผล

- นิสิตใหม่ทุกคนจะได้รับการปฐมนิเทศ และปรับพื้นฐานความรู้ก่อนจะเริ่มเรียนในภาคการศึกษาแรก

- อาจารย์ในหลักสูตรภายใต้นโยบายของภาควิชา ต้องมีเวลาสำหรับให้คำปรึกษาแก่นิสิตที่เพียงพอคือ อย่างน้อย 3 ชม.ต่อสัปดาห์สำหรับการแนะนำนิสิตในที่ปรึกษาในทุกๆด้าน และอย่างน้อยอีก 3 ชม.สำหรับการให้คำปรึกษาในรายวิชาที่สอนในแต่ละภาคการศึกษา

- นิสิตสำเร็จการศึกษาเมื่อเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

- นิสิตสามารถร้องเรียนในเรื่องต่างๆ โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับวิชาการ ทั้งนี้ภายใต้กฎระเบียบและกระบวนการในการพิจารณาคำร้องเรียนของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. อาจารย์

การรับอาจารย์ใหม่เข้าในหลักสูตรจะถูกกำหนดภายใต้นโยบายของภาควิชาฯ โดยหลักสูตรสามารถที่จะเสนอภาควิชาในกรณีที่มีความจำเป็นต้องการรับอาจารย์ใหม่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเข้ามาในหลักสูตรได้เพื่อทดแทนอาจารย์ที่เกษียณ/ลาออก หรือเพิ่มเติมในส่วนที่ยังขาด โดยอาจารย์ใหม่ที่จะรับเข้ามาจะต้องผ่านขั้นตอนการสอบเข้าตามกฎเกณฑ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและของคณะวิทยาศาตร์ โดยภาควิชาและคณะจะตั้งกรรมการในการสอบเข้าร่วมกับทางมหาวิทยาลัย

ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์ให้พิจารณาตามเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการของมหาวิทยาลัย

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

การบริหารหลักสูตรมีหลักการดำเนินการโดยจัดตั้งคณะกรรมการบริหารงานหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน มีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

1.1 กำหนดทิศทางและวัตถุประสงค์ในการดำเนินการของหลักสูตรให้สอดคล้องกับหลักการและวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งหลักสูตร ตัวชี้วัดคือแผนงาน กิจกรรม และข้อตกลงภาระงานของผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในหลักสูตร

1.2 กำหนดวิธีการในการคัดเลือกนิสิตเข้าศึกษาในหลักสูตร ตัวชี้วัดคือวิธีการในการคัดเลือกนิสิตที่มีประกาศในระหว่างการรับสมัคร เช่นข้อกำหนดในการสมัครเข้าเรียนในหลักสูตร วิธีการคัดเลือกที่ปรากฏในใบสมัครเข้าเรียนในหลักสูตร

1.3 กำหนดวิธีประเมินนิสิตภายใต้หลักสูตรระหว่างการศึกษา ตัวชี้วัดคือผลการประเมินการเรียนการสอนรายวิชาในทุกภาคการศึกษา โดยใช้แบบประเมินการเรียนการสอนที่ได้มาตรฐานของจุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย

1.4 กำหนดวิธีการประเมินนิสิตเพื่อจบเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ ตัวชี้วัดคือผลการเรียน และผลงานตีพิมพ์ของนิสิตระหว่างการศึกษาในหลักสูตร

1.5 กำหนดวิธีการประเมินงานวิจัยของนิสิตในหลักสูตร ตัวชี้วัดคือจำนวนผลงานวิจัยที่นำไปเผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ หรือจำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ/นานาชาติ

1.6 คัดเลือกบุคคลากรที่มีคุณภาพเพื่อเข้าเป็นคณาจารย์ในหลักสูตร ตัวชี้วัดคือประวัติและคุณสมบัติของคณาจารย์ที่ได้รับการคัดเลือก

1.7 จัดทำรายงานผลการดำเนินงานประจำปีตามแผนการเรียนการสอนการวิจัยที่กำหนดในแต่ละภาคการศึกษา ตัวชี้วัดคือรายงานผลการดำเนินงานประจำปีที่นำเสนอต่อคณะกรรมการประจำคณะ

1.8 วิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามปัจจัยคุณภาพที่ได้กำหนดไว้ ตัวชี้วัดคือรายงานการประชุมประจำปีเพื่อการประเมินผลการดำเนินงานและการกำหนดแนวทางการปรับปรุงหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรตามแนวโน้มของงานวิจัยในปัจจุบันและความเชี่ยวชาญของอาจารย์ในหลักสูตร โดยมอบหมายให้อาจารย์หรือคณาจารย์ที่เชี่ยวชาญสาขานั้นๆ จัดทำรายวิชาต่างๆ แล้วนำมาพิจารณาในการประชุมหลักสูตร และให้อาจารย์ผู้จัดทำรายวิชานั้นๆ เป็นผู้สอน หากมีหลายท่านที่ช่วยจัดทำรายวิชานั้นก็ให้ร่วมกันสอนหรือสลับกันสอนเป็นครั้งๆ ไป ในแต่ละรายวิชามีการประเมินผู้เรียนที่แตกต่างกันไป เช่น สอบอย่างเดียว มีโครงงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน มีการบ้าน แล็บ และการสอบ ฯลฯ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1.1 งบประมาณ

หลักสูตรพิจารณาจัดทำงบประมาณที่ได้รับจากภาควิชาแยกตามหมวดต่างๆ ที่จำเป็นและเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ในขณะนั้น ซึ่งได้มาจากการสำรวจจากอาจารย์และนิสิตในหลักสูตร และตามที่วางแผนไว้ล่วงหน้า 2-3 ปี

1.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- อาจารย์ในหลักสูตรฯ จะได้รับคอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง สำหรับการจัดการการเรียนการสอนและงานวิจัย ส่วนทรัพยากรอื่นๆ ทางภาควิชาฯ จะเป็นผู้จัดสรรให้ เช่น ห้องพัก อุปกรณ์เกี่ยวกับการจัดการด้านเอกสารต่างๆ ห้องสมุด รวมทั้งแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าวิจัย

- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของนิสิตระดับปริญญาโท ในขณะนี้มี

  คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 24 เครื่อง

  เครื่องพิมพ์ จำนวน 2 เครื่อง

  โดยที่ทุกเครื่องสามารถติดต่ออินเตอร์เนตได้ มีอัตราส่วนนิสิต : เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ที่ 2 : 1

1.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

หลักสูตรประเมินและจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ โดยพิจารณาจาก คุณภาพและประสิทธิภาพในการใช้งาน อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ทันสมัยและพอเพียง ในการใช้งาน ดังนี้

- เปลี่ยนคอมพิวเตอร์ใหม่ให้อาจารย์ในหลักสูตรฯ ทุก 5-6 ปี ตามสภาพ และประสิทธิภาพ ในการใช้งาน หมุนเวียนกันไป ปีละประมาณ 2-3 เครื่อง
- ค่อยๆ เพิ่มจำนวนคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตปริญญาโท ให้เป็น 1:1 ในอนาคต และจะทดแทนหรือเปลี่ยนให้ใหม่ในส่วนเสื่อมสภาพ และจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตามคำร้องขอจากนิสิตหรืออาจารย์ในหลักสูตร เช่น ตู้น้ำเย็น whiteboard

1.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- สำรวจโดยตรงจากคณาจารย์และนิสิตปัจจุบัน ถึงความจำเป็น ในด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างสม่ำเสมอ
- ดูตามแผนการของรับนิสิตเข้าศึกษาที่ตั้งไว้ และจำนวนนิสิตที่จะจบไปในแต่ละปี

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

มคอ.2 หมวดที่	สาระ	Key Performance Indicators (ปรับปรุงใหม่)	ปีการศึกษา				
			ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1	ข้อมูลทั่วไป	1. ในทุกปีการศึกษา หลักสูตรจัดกิจกรรมต่อไปนี้อย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อให้นิสิตเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้นอกเหนือจากการเรียนกับอาจารย์ประจำในมหาวิทยาลัย - กิจกรรมสนับสนุนการเรียนการสอนโดยต้องมีวิทยากรภายนอกเข้าร่วม **หรือ** - กิจกรรมที่หลักสูตรมีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในประเทศ/ต่างประเทศ/หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน **หรือ** - กิจกรรมทางวิชาการที่จัดโดยหน่วยงานภายนอกซึ่งหลักสูตรกำหนดให้นิสิตเข้าร่วม	✓	✓	✓	✓	✓
2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	2. หลักสูตรจัดให้มีการประเมินแผนการพัฒนาปรับปรุงตามที่ระบุไว้ในหมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร					✓
3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	3. นิสิตทุกคนที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตรโดยวิธีปกติมีคะแนนภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด **(เฉพาะนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา)**	✓	✓	✓	✓	✓
		4. หลักสูตรส่งเสริมทักษะภาษาอังกฤษแก่นิสิตที่มีข้อจำกัดทางภาษาตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยอาจจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร**หรือ**กิจกรรมการเตรียมความพร้อม **หรือ** สนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่น นอกเหนือจากที่นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาบังคับตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด	✓	✓	✓	✓	✓
		5. ในทุกปีการศึกษา หลักสูตรมีการทบทวนเนื้อหารายวิชาในหลักสูตรให้มีความทันสมัยก้าวทันวิทยาการ ในกรณีจำเป็นอาจเปิดรายวิชาใหม่หรือปรับปรุงเนื้อหารายวิชาเดิมหรือเชิญอาจารย์/วิทยากรภายนอกที่มีความรู้และประสบการณ์สูงมาให้ความรู้แก่นิสิต	✓	✓	✓	✓	✓
		6. ร้อยละ 80 ของอาจารย์ประจำหลักสูตรใช้สื่อประสม (Multimedia) หรือเทคโนโลยีในการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓

มคอ.2 หมวดที่	สาระ	Key Performance Indicators (ปรับปรุงใหม่)	ปีการศึกษา				
			ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	7. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ปรากฏในรายวิชาบังคับของหลักสูตรโดยรวมต้องครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ครบถ้วนตามที่กำหนดในคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*	✓	✓	✓	✓	✓
		8. ร้อยละ 80 ของรายวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษานั้นมีผลการประเมินจากนิสิตระดับ 3.51 ขึ้นไป	✓	✓	✓	✓	✓
5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	9. ในทุกปีการศึกษา หลักสูตรวิเคราะห์ผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตจากระบบ CU-CAS โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน TQF ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงการเรียนการสอน ในปีการศึกษา หรือภาคการศึกษาถัดไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน	✓	✓	✓	✓	✓
6	การพัฒนาคณาจารย์และบุคลากร	10. ร้อยละ 100 ของอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนมีการ พัฒนาตนเองในรูปแบบต่าง ๆ ทุกปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : * ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย

มีความรู้ : รู้รอบ, รู้ลึก

คิดเป็น : คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา

ทำเป็น : มีทักษะทางการสื่อสาร มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการบริหารจัดการ

ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้ : รู้จักวิธีการเรียนรู้ (Learning to Learn)

หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ในช่วงท้ายแต่ละภาคการศึกษา นิสิตและอาจารย์ผู้สอนเองจะทำการประเมินการสอนของอาจารย์ที่สอนในแต่ละรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียน โดยผ่านระบบ CU-CAS หลังจากนั้น ทางหลักสูตรฯ จะรวมรวมข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะของนิสิตเหล่านั้นจากทุกรายวิชามาอภิปราย เพื่อปรับปรุง พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

นิสิตทำการประเมินการสอนของอาจารย์ในช่วงท้ายของแต่ละภาคการศึกษา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

หลักสูตรฯ จะรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจาก

1. นิสิตและบัณฑิตในเรื่องการสอน การบริหารจัดการของหลักสูตรฯ
2. ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้ประเมินจากภายนอกในเรื่องการพัฒนาหลักสูตรให้ได้คุณภาพดียิ่งขึ้น
3. ผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ในเรื่องคุณภาพบัณฑิต

มาปรับปรุงเพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

หลักสูตรฯ จะทำการประเมินผลการดำเนินงานตามที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในภาควิชาคณิตศาสตร์อย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

หลักสูตรฯ จะแจ้งต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรถึงผลการประเมินประเภทต่าง ๆ และจะมีการอภิปรายผลการประเมินเหล่านั้นเพื่อปรับปรุงคุณภาพของหลักสูตรฯ ให้ดียิ่งขึ้นไป

* **หมายถึง** หัวข้อที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพิ่มเติมจาก มคอ.2 ของสกอ. เนื่องจากเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการบริหารหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายวิชา

2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3 (2-2-8)

การให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี ระบบซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์

FUND AMCS

FUNDAMENTALS OF AMCS

Mathematical reasoning; computer programming and algorithms; mathematical software systems.

2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3 (3-0-9)

เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์และการแปลงเชิงเส้น ภาพฉายเชิงตั้งฉากและกำลังสองน้อยสุด ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ เมทริกซ์บวกแน่นอน วิธีการทำซ้ำสำหรับการหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น และการประยุกต์

APP LIN ALG

APPLIED LINEAR ALGEBRA

Matrices and system of linear equations; vector spaces and linear transformations; orthogonal projections and least squares; eigenvalue problems; positive-definite matrices; iterative methods for systems of linear equations and applications.

2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ 3 (3-0-9)

ฟังก์ชันที่หาอนุพันธ์ได้ ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้นและตามผิว และการประยุกต์ ปริภูมินอร์ม ปริภูมิอิงระยะทาง หลักการส่งแบบหดตัว ปริภูมิบานาค ปริภูมิฮิลเบิร์ต อนุกรมฟูเรียร์ การกระจายฟังก์ชันเจาะจง

APPLIED ANALYSIS

APPLIED ANALYSIS

Differentiable functions; multiple integrals, line and surface integrals and applications; normed spaces, metric spaces, contraction mapping principles; Banach spaces; Hilbert spaces; Fourier series; eigenfunction expansion.

2301625 กระบวนการสโตแคสติก 3 (3-0-9)

ปริภูมิความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น ค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข มาร์ติงเกลแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง ลูกโซ่มาร์คอฟ กระบวนการสุ่มในเวลาต่อเนื่อง แคลคูลัสสโตแคสติกของอิโตะ

STOCHASTIC PROC

STOCHASTIC PROCESSES

Probability spaces; random variables and probability distribution functions; conditional expectation; martingale in discrete time; Markov chains; stochastic processes in continuous time; Ito stochastic calculus.

2301640 หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 3 (3-0-9)

นิยามและปัญหาของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ การวางรูปแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ วิธีซิมเพล็กซ์ ทฤษฎีภาวะคู่กัน การวิเคราะห์ความไว กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม กำหนดการเชิงเส้นที่มีความไม่แน่นอน วิธีการค้นเส้นตรง การหาค่าเหมาะสุดที่ไร้เงื่อนไขบังคับ

FUND MATH PROG

Fundamentals of Mathematical Programming

Definitions and problems of mathematical programming; formulation of mathematical programming; simplex method; duality theory; sensitivity analysis; integer programming; linear programming with uncertainty; line search methods; unconstrained optimization.

2301641 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 3 (3-0-9)

ทฤษฎีของการแจกแจง ฟังก์ชันของกรีน ทฤษฎีตัวดำเนินการ วิธีเพอร์เทอร์เบชัน

METH OF APP MATH I

METHODS OF APPLIED MATHEMATICS I

Theory of distributions, Green's functions, operator theory, perturbation method.

2301645 ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น 3 (3-0-9)

บทนิยามและปัญหากำหนดการเชิงเส้น การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของกำหนดการเชิงเส้น ทฤษฎีทรงหลายหน้า วิธีซิมเพล็กซ์ วิธีจุดภายใน ทฤษฎีภาวะคู่กัน การวิเคราะห์สภาพไว

LINEAR PROG THEO

LINEAR PROGRAMMING THEORY

Linear programming definition and problem; formulation of linear programming; polyhedral theory; Simplex methods; interior point method; duality theory; sensitivity analysis.

2301646 ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น 3 (3-0-9)

แนวคิดกำหนดการไม่เชิงเส้น อสมการเชิงเส้นและทฤษฎีบททางเลือก เซตนูน ฟังก์ชันนูนและฟังก์ชันเว้า เกณฑ์ที่เหมาะสุดในกำหนดการไม่เชิงเส้นที่ไม่ใช้การหาอนุพันธ์ได้ ฟังก์ชันนูนและฟังก์ชันเว้าที่หาอนุพันธ์ได้ เกณฑ์ที่เหมาะสุดในกำหนดการไม่เชิงเส้นที่ใช้การหาอนุพันธ์ได้ ภาวะคู่กันในกำหนดการไม่เชิงเส้น ฟังก์ชันนูนที่ถูกวางนัยทั่วไป

NONLIN PROG THEO

Nonlinear Programming Theory

Nonlinear programming concept; linear inequalities and theorems of the alternative; convex set; convex and concave functions; optimality criteria in nonlinear programming without differentiability; differentiable convex and concave functions; optimality criteria in nonlinear programming with differentiability; duality in nonlinear programming; generalized convex functions.

2301653 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 3 (3-0-9)

ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นและระบบสมการไม่เชิงเส้น, วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ, วิธีผลต่างจำกัดสำหรับปัญหาค่าขอบชนิดสองจุด และวิธีผลต่างจำกัดสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

NUM ANALYSIS I

NUMERICAL ANALYSIS I

Solutions of systems of linear and non-linear equations, numerical methods for ordinary differential equations, finite difference methods for two-point boundary value problems and finite difference methods for partial differential equations.

2301654 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 2 3 (3-0-9)

ปัญหาเชิงนามธรรม วิธีไฟไนต์อีลีเมนต์ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด ตัวอย่างของไฟไนต์อีลีเมนต์ สมบัติทั่วไปของไฟไนต์อีลีเมนต์ ปัญหาค่าขอบชนิดสองจุด วิธีไฟไนต์อีลีเมนต์สำหรับปัญหาค่าขอบ การประมาณค่าในวิธีไฟไนต์อีลีเมนต์ การมีเสถียรภาพและการลู่เข้า และการสร้างโปรแกรมทางไฟไนต์อีลีเมนต์

NUM ANALYSIS II

NUMERICAL ANALYSIS II

Abstract problems, finite element method in its simplest form. examples of finite elements, general properties of finite elements, two-point boundary value problems, finite element method for boundary value problems, finite element approximation, stability and convergence and development of a finite element programme.

2301665 คณิตสถิติศาสตร์ 3 (3-0-9)

สถิติ ความเพียงพอ ความไม่แปรเปลี่ยน ความไม่เอนเอียง การประมาณค่าแบบไม่เอนเอียง การประมาณค่าแบบจุด การประมาณค่าในตัวแบบอิงพารามิเตอร์ การประมาณค่าแบบช่วง การทดสอบสมมติฐาน การทดสอบที่มีกำลังสูงสุดแบบเอกรูป การประมาณค่าในตัวแบบไม่อิงพารามิเตอร์

MATH STAT

MATHEMATICAL STATISTICS

Statistics: sufficiency, invariance, unbiasedness; unbiased estimation; point estimation; estimation in parametric models; interval estimation ; hypothesis testing; uniformly most powerful tests; estimation in non-parametric models.

2301673 ทฤษฎีของตัวแบบอนุกรมเวลา 3 (3-0-9)

พื้นฐานของอนุกรมเวลา กระบวนการสโทคาสติก ฟังก์ชันความแปรปรวนร่วมเกี่ยวในตัวเอง ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองและฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน สมการผลต่างเชิงเส้น ตัวแบบอนุกรมเวลาคงที่ ตัวแบบอนุกรมเวลาไม่คงที่ การพยากรณ์ การระบุตัวแบบ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การตรวจสอบและการเลือกตัวแบบ ตัวแบบอนุกรมเวลาตามฤดูกาล

THEO TIME SERIES

Theory of Time Series Models

Basic time series; stochastic processes; autocovariance function; autocorrelation and partial autocorrelation functions; linear difference equations; stationary time series models; nonstationary time series models; forecasting; model identification; parameter estimation, diagnostic checking and model selection; seasonal time series models.

2301674 กำหนดการจำนวนเต็มและกำหนดการที่ไม่เป็นเชิงเส้น 3 (3-0-9)

ตัวแบบเชิงคอมบิเนทอริกส์ การสร้างกำหนดการจำนวนเต็ม ขั้นตอนวิธีบรานช์แอนด์บาวนด์ การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น วิธีการเพิ่มอย่างชันที่สุด กำหนดการกำลังสอง กำหนดการแบบแยกกันได้

INT/NONLIN PROG

INTEGER AND NONLINEAR PROGRAMMING

Combinatorial models, integer programming formulations, Branch- and-Bound algorithm, optimization a non-linear function, method of steepest ascent, quadratic programming, separable programming.

2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3 (3-0-9)

การวางรูปแบบปัญหาเต็มหน่วยและต่อเนื่องซึ่งได้มาจากการประยุกต์ต่างๆ เพื่อนำไปสู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เทคนิคการไปสู่ความเหมาะสมที่สุด และเทคนิคการหาผลเฉลยสำหรับสมการอินทิกรัล ระบบสมการเชิงพีชคณิตและระบบสมการเชิงอนุพันธ์

MATH MODELING

MATHEMATICAL MODELING

Formulation of discrete and continuous problems drawn from various applications leading to mathematical models, optimization techniques and solution techniques for integral equations, systems of algebraic equations and systems of algebraic equations and systems of differential equations.

2301676 ตัวแบบสโตคาสติก 3 (3-0-9)

ตัวแบบกำหนดการสโตคาสติก ตัวแบบกำหนดการพลวัตเชิงความน่าจะเป็น ลูกโซ่แบบมาร์คอฟ ตัวแบบแถวคอย กระบวนการเกิดดับ

STOCHASTIC MODELS

STOCHASTIC MODELS

Stochastic programming models, probabilistic dynamic programming models, Markov chain, waiting line models, birth-death process.

2301677 3 (2-2-8)

LIN NETWORK OPT

LINEAR NETWORK OPTIMIZATION

Graph concepts and definition; network model; network simplex method; transportation problems; assignment problems; multicommodity flows.

2301678 การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ 3 (3-0-9)

ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ การประมาณค่าและการประมาณค่าในช่วง การหาค่าเหมาะที่สุด วิธีมอนติคาร์โล

SCI COMP

SCIENTIFIC COMPUTING

Mathematical models; approximation and interpolation; optimization; Monte Carlo methods.

2301679 รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์ 3 (2-2-8)

การชักตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงข้อมูล การแจกแจงปรกติ การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงที การแจกแจงบัวซง ภาวะสารูปสนิทดี ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น ตัวแบบการถดถอยโลจิสติก ตัวแบบการถดถอยลอกลิเนียร์ ตัวแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยว

FOUND APP STAT

Foundations for Applied Statistics

Sampling; descriptive statistics; data distribution; normal distribution; Chi-square distribution; T-distribution; Poisson distribution; goodness of fit; linear regression models; logistic regression models; loglinear regression models; analysis of variance models; analysis of covariance models.

2301680 วิธีการจำลองทางสโตแคสติก 3 (2-2-8)

การก่อกำเนิดจำนวนเชิงสุ่มและตัวแปรสุ่ม การจำลองกระบวนการสุ่มมาร์คอฟ การจำลองกระบวนการสุ่มแบบนับ การจำลองวิถีสุ่ม ได้แก่ การเคลื่อนที่แบบบราวน์ สมการเชิงอนุพันธ์สโทแคสติก วิธีการมอนติคาร์โล เทคนิคการลดความแปรปรวน

STO SIM MET

Stochastic Simulation Methods

Generating random numbers and random variables; Markov process simulation; counting process simulations; random path simulations: Brownian motions, stochastic differential equations; Monte Carlo method; variance reduction techniques.

2301682 กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม 3 (3-0-9)

กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม การวางรูปแบบให้อยู่ในรูปกำหนดการเชิงจำนวนเต็ม วิธีขยายและจำกัดเขต การแจงนับเชิงปริยาย อสมการแบบสมเหตุสมผล วิธีกั้นระนาบ วิธีเมทาฮิวริสติก กำหนดการพลวัต

INTEGER PROG

Integer Programming

Integer programming; formulating integer programming; branch-and-bound method; implicit enumeration; valid inequality; cutting-plane methods; meta-heuristic methods; dynamic programming.

2301684 ขั้นตอนวิธีกำหนดการไม่เชิงเส้น 3 (2-2-8)

กำหนดการไม่เชิงเส้น การหาค่าที่เหมาะสุดที่ไม่มีเงื่อนไขบังคับ วิธีค้นเส้นตรงที่ไม่ใช้อนุพันธ์ วิธีค้นเส้นตรงที่ใช้อนุพันธ์ วิธีค้นหลายมิติที่ไม่ใช้อนุพันธ์ วิธีค้นหลายมิติที่ใช้อนุพันธ์ วิธีการแบบนิวตัน ฟังก์ชันลงโทษและตั้งกรอบ วิธีทิศทางที่เป็นไปได้

NONLIN PROG ALGO

Nonlinear Programming Algorithm

Nonlinear programming; unconstrained optimization; line search methods without using derivatives; line search methods using derivatives; multidimensional search methods without using derivatives; multidimensional search methods using derivatives; Newton-type methods; penalty and barrier functions; methods of feasible directions.

2301694 เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3 (3-0-9)

หัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป

SPEC TPCS APP MATH

SPECIAL TOPICS IN APPLIED MATHEMATICS

Selected topics in applied mathematics that are of spcial interest and might lead to research work.

2301695 เรื่องพิเศษทางวิทยาการคณนา 3 (3-0-9)

เรื่องทางวิทยาการคณนาที่น่าสนใจเป็นพิเศษ

SPEC COMPNL SCI

SPEICAL TOPICS IN COMPUTATIONAL SCIENCE

Various topics of special interest in computational science by specialists that might lead to research work.

2301828 วิทยานิพนธ์ 48 (0-192-0)

DISSERTATION

DISSERTATION

2301829 วิทยานิพนธ์ 60 (0-240-0)

DISSERTATION

DISSERTATION

2301830 วิทยานิพนธ์ 72 (0-240-0)

DISSERTATION

DISSERTATION

2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต 0 (0-0-0)

การนำเสนอผลและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่างๆ ของคณิตศาสตร์

DOC DISSERT SEM

DOCTORAL DISSERTATION SEMINAR

Presentation and discussion of research article in various fields of Mathematics

2301897 การสอบวัดคุณสมบัติ 0 (0-0-0)

QUALIFYING EXAM

ภาคผนวก ข

เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2556)	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2561)	ความแตกต่าง
1. โครงสร้างหลักสูตร	**1. โครงสร้างหลักสูตร**	
แบบ 1.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต)	**แบบ 1.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต)**	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต	- คงเดิม
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 60 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 60 หน่วยกิต	- คงเดิม
แบบ 1.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต)	**แบบ 1.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต)**	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต	- คงเดิม
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต	- คงเดิม
แบบ 2.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต)	**แบบ 2.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต)**	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต	- คงเดิม
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน 12 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน 12 หน่วยกิต	- คงเดิม
- รายวิชาเลือก 12 หน่วยกิต	- รายวิชาเลือก 12 หน่วยกิต	- คงเดิม
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	- คงเดิม
แบบ 2.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต)	**แบบ 2.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต)**	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต	- คงเดิม
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน 24 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน 24 หน่วยกิต	- คงเดิม
- รายวิชาบังคับ 9 หน่วยกิต	- รายวิชาบังคับ 18 หน่วยกิต	- เพิ่มหน่วยกิตรายวิชาบังคับจาก 9 หน่วยกิต เป็น 18 หน่วยกิต
- รายวิชาบังคับเลือก 3 หน่วยกิต	- รายวิชาบังคับเลือก 0 หน่วยกิต	- ยกเลิก
- รายวิชาเลือก 12 หน่วยกิต	- รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต	- ลดหน่วยกิตรายวิชาเลือกจาก 12 หน่วยกิต เป็น 6 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	- คงเดิม

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2556)	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2561)	ความแตกต่าง
2. รายวิชา	2. รายวิชา	
แบบ 1.1	แบบ 1.1	
- รายวิชาบังคับ	- รายวิชาบังคับ	
2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	- คงเดิม
แบบ 1.2	แบบ 1.2	
- รายวิชาบังคับ	- รายวิชาบังคับ	
2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3(2-2-8)**	2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3(2-2-8)**	- คงเดิม
2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	- คงเดิม
แบบ 2.1 และแบบ 2.2	แบบ 2.1 และแบบ 2.2	
- รายวิชาบังคับ	- รายวิชาบังคับ	
แบบ 2.1	แบบ 2.1	
2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	- คงเดิม
แบบ 2.2 9 หน่วยกิต	แบบ 2.2 18 หน่วยกิต	- เพิ่มหน่วยกิตรายวิชาบังคับจาก 9 หน่วยกิต เป็น 18 หน่วยกิต
2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3(2-2-8)**	2301520 หลักมูลของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 3(2-2-8)**	- คงเดิม
2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-9)	2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-9)	- คงเดิม
2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ 3(3-0-9)	2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ 3(3-0-9)	- คงเดิม
	2301640* หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)	- รายวิชาใหม่
	2301653 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 3(3-0-9)	- เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเลือกเป็นรายวิชาบังคับ
	2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)	- เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเลือกเป็นรายวิชาบังคับ
2301678 การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาเลือก
	2301679* รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์ 3(2-2-8)	- รายวิชาใหม่
2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	2301894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต -**	- คงเดิม
- รายวิชาบังคับเลือก 3 หน่วยกิต	- รายวิชาบังคับเลือก 0 หน่วยกิต	- ยกเลิก
2301618 ทฤษฎีเชิงวิธีจัดหมู่ 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301621 การวิเคราะห์เชิงจริง 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301625 กระบวนการสโตแคสติก 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาเลือก
2301641 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาเลือก

หมายเหตุ * รายวิชาเปิดใหม่, ** ประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2556)	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2561)	ความแตกต่าง
2301643 พลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-9)		- ปิดรายวิชา
2301645 ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาเลือก
2301650 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301653 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาบังคับ
2301655 ระบบและทฤษฎีการควบคุมเชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาบังคับ
2301676 ตัวแบบสโตคาสติก 3(3-0-9)		- เปลี่ยนเป็นรายวิชาเลือก
- รายวิชาเลือก แบบ 2.1 และแบบ 2.2 **12 หน่วยกิต** เลือก 4 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้	**- รายวิชาเลือก** **แบบ 2.1** (12 หน่วยกิต) **และแบบ 2.2** (6 หน่วยกิต) เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	ลดจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเลือกในแผนแบบ 2.2 จาก 12 หน่วยกิตเป็น 6 หน่วยกิต
2301600 รากฐานของคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301609 ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์ 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301610 พีชคณิตเชิงเส้นและเชิงหลายเส้น 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301613 พีชคณิตนามธรรม 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301614 พีชคณิตนามธรรม 2 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301615 พีชคณิตเชิงโฮมอโลจี 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301616 ทฤษฎีเซมิกรุปเชิงพีชคณิต 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301617 พีชคณิตลี 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301619 ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต 1 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301622 การวิเคราะห์เชิงจริง 2 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301623 การวิเคราะห์เชิงซ้อน 3(3-0-9)		- ยกเลิก
	2301625 กระบวนการสโตแคสติก 3(3-0-9)	เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเลือกเป็นรายวิชาเลือก
2301629 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301631 ทอพอโลยี 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301632 ทอพอโลยีเชิงพีชคณิต 3(3-0-9)		- ยกเลิก
2301635 แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ 3(3-0-9)		- ยกเลิก
	2301641 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 3(3-0-9)	เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเลือกเป็นรายวิชาเลือก
2301642 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 3(3-0-9)		- ปิดรายวิชา
2301644 กลศาสตร์ของไหลเชิงการคณนา 3(3-0-9)		- ปิดรายวิชา
	2301645 ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น 3(3-0-9)	เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเลือกเป็นรายวิชาเลือก
	2301646* ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น 3(3-0-9)	- รายวิชาใหม่
2301647 ระเบียบวิธีชิ้นประกอบขอบเบื้องต้น 3(3-0-9)		- ปิดรายวิชา
2301654 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 2 3(3-0-9)	2301654 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 2 3(3-0-9)	- คงเดิม

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2556)			หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2561)			ความแตกต่าง
2301656	เหมืองข้อมูลและการประยุกต์	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301661	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301663	การออกแบบเชิงวัตถุ	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301664	ระบบปฏิบัติการแบบกระจาย	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301665	คณิตสถิติศาสตร์	3(3-0-9)	2301665	คณิตสถิติศาสตร์	3(3-0-9)	- คงเดิม
2301670	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301671	รากฐานของการวิจัยดำเนินการ 1	3(3-0-9)				- ปิดรายวิชา
2301672	รากฐานของการวิจัยดำเนินการ 2	3(3-0-9)				- ปิดรายวิชา
			2301673*	ทฤษฎีของตัวแบบอนุกรมเวลา	3(3-0-9)	- รายวิชาใหม่
2301674	กำหนดการจำนวนเต็มและกำหนดการที่ไม่เป็นเชิงเส้น	3(3-0-9)				- ปิดรายวิชา
			2301676	ตัวแบบสโตคาสติก	3(3-0-9)	เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเลือกเป็นรายวิชาเลือก
2301677	การหาค่าเหมาะที่สุดของข่ายงานเชิงเส้น	3(2-2-8)	2301677	การหาค่าเหมาะที่สุดของข่ายงานเชิงเส้น	3(2-2-8)	- คงเดิม
			2301678	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-9)	เปลี่ยนจากรายวิชาบังคับเป็นรายวิชาเลือก
			230680*	ระเบียบวิธีการจำลองทางสโตแคสติก	3(2-2-8)	- รายวิชาใหม่
2301681	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	3(3-0-9)				- ยกเลิก
			2301682*	กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม	3(3-0-9)	- รายวิชาใหม่
2301683	การคำนวณแบบขนาน	3(3-0-9)				- ยกเลิก
			2301684*	ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหากำหนดการไม่เชิงเส้น	3(3-0-9)	- รายวิชาใหม่
2301686	ตรรกศาสตร์ฟัสสี	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301688	การประมวลผลสัญญาณ	3(3-0-9)				- ปิดรายวิชา
2301689	ข่ายงานประสาทประดิษฐ์	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-9)	2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-9)	คงเดิม
2301695	เรื่องพิเศษทางวิทยาการคณนา	3(3-0-9)	2301695	เรื่องพิเศษทางวิทยาการคณนา	3(3-0-9)	คงเดิม
2301703	การออกแบบภาษาโปรแกรม	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301710	ระบบฐานข้อมูล	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301723	ทฤษฎีของการคำนวณความเร็วสูงแบบขนาน	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301724	ขั้นตอนวิธีเชิงตัวเลขแบบขนาน	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301725	การเขียนโปรแกรมแบบขนาน	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301753	วิธีสมาชิกจำกัดแบบปรับตัว	3(3-0-9)				- ปิดรายวิชา
2301760	ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301770	คณิตศาสตร์ดีสครีตขั้นสูง	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2301782	การทำให้เห็นภาพในเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-9)				- ยกเลิก

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2556)			หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2561)			ความแตกต่าง
2302638	เคมีควอนตัมขั้นสูง	2(2-0-6)				- ยกเลิก
2302661	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล 1	2(2-0-6)				- ยกเลิก
2302663	ทฤษฎีกลุ่มสำหรับนักเคมี	2(2-0-6)				- ยกเลิก
2302664	วิธีการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ในวิชาเคมี	3(2-3-7)				- ยกเลิก
2304536	รังสีคอสมิก	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304544	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304601	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304602	กลศาสตร์สถิติ	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304604	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 2	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304605	ทฤษฎีควอนตัม 1	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304606	ทฤษฎีควอนตัม 2	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304641	เรื่องพิเศษทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304642	สมบัติทางไฟฟ้าของของแข็งอินทรีย์	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304645	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2304662	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน	3(3-0-9)				- ยกเลิก
2306625	การหาค่าเหมาะที่สุดทางเคมีเทคนิค	3(3-0-9)				- ยกเลิก
หมายเหตุ นอกจากนี้ ในแบบ 2.1 นิสิตสามารถเลือกรายวิชา 2301611, 2301624, 2301678 ในหมวดรายวิชาบังคับหรือรายวิชาในหมวดรายวิชาบังคับเลือกของ 2.2 เป็นรายวิชาเลือกได้			**หมายเหตุ** นอกจากนี้ นิสิตแบบ 2.1 สามารถเลือกรายวิชาบังคับในแบบ 2.2 เป็นรายวิชาเลือกได้			
วิทยานิพนธ์			**วิทยานิพนธ์**			
แบบ 1.1			แบบ 1.1			
2301829	วิทยานิพนธ์	60	2301829	วิทยานิพนธ์	60	- คงเดิม
แบบ 1.2			แบบ 1.2			
2301830	วิทยานิพนธ์	72	2301830	วิทยานิพนธ์	72	- คงเดิม
แบบ 2.1 และแบบ 2.2			แบบ 2.1 และแบบ 2.2			
2301828	วิทยานิพนธ์	48	2301828	วิทยานิพนธ์	48	- คงเดิม

หมายเหตุ นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ หรือ สาขาอื่นๆที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นรายวิชาเลือกเพิ่มเติมได้ นอกเหนือจากรายวิชาเลือกที่มีอยู่ในโครงสร้างหลักสูตร

ภาคผนวก ค

รายชื่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและรายชื่อผู้วิพากษ์หลักสูตร

รายชื่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

1. ศาสตราจารย์ ดร.ยศนันต์ มีมาก	ที่ปรึกษา
2. รองศาสตราจารย์ ดร.พันทิพา ทิพย์วิวัฒน์พจนา	ประธานกรรมการ
3. รองศาสตราจารย์ ดร. อนุสรณ์ ชนวีระยุทธ	กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรุง สินอภิรมย์สราญ	กรรมการ
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คำรณ เมฆฉาย	กรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญฤทธิ์ อินทิยศ	กรรมการ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพชรอาภา บุญเสริม	กรรมการ
8. อาจารย์ ดร.เรวัต ถนัดกิจหิรัญ	กรรมการ
9. อาจารย์ ดร.ทรรปณ์ ปณิธานะรักษ์	กรรมการ
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพรรณ สุนทรโชติ	กรรมการและเลขานุการ
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิติพร พลายมาศ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

รายชื่อผู้วิพากษ์หลักสูตร (ผู้ทรงคุณวุฒิวิเคราะห์หลักสูตร)

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี มาลีวงศ์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต จีนอนันต์