หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 ระบุรหัส : -

1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science Program in Applied Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Applied Mathematics)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

(ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Applied Mathematics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

37 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยโดยใช้เอกสารและตำราเรียนเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถพูด ฟัง อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาอังกฤษได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง⇨กำหนดเปิดสอนเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2554

ได้พิจารณากลั่นกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 5/2554

เมื่อวันที่ 20 เดือน เมษายน พ.ศ. 2554

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 146

เมื่อวันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2554

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. อาจารย์ในสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ

2. นักวิจัยในสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ
3. นักวิจัยหรือนักวิชาการในสถานประกอบการทั้งในและต่างประเทศ
4. ที่ปรึกษางานวิชาการในสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการทั้งในและต่างประเทศ

9. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ผศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง	วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2545)
2. ผศ.ดร.ภูมิ คำเอม	วท.ด. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร (2550)
3. ดร.สำเริง ชื่นรังสิกุล	Ph.D. (Applied Mathematics)	Brunel University (2544)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับนโยบายและทิศทางในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ตลอดจนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก ดังนี้ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ในระยะของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่ได้กล่าวถึง ประเทศไทยว่าได้เผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญหลายประการ ที่เป็นทั้งโอกาสและอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องมีการเตรียมความพร้อมของทรัพยากรมนุษย์และระบบบริหารจัดการให้สามารถปรับตัวให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในยุค โลกาภิวัตน์ให้กับทุกภาคส่วน ปัจจัยต่างๆ ที่จะเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงของการพัฒนาในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งจะส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายเงินทุน สินค้า และบริการ รวมทั้งคน ระหว่างประเทศ ที่มีความคล่องตัวมากขึ้น
2. การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วหรือก้าวกระโดดของเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์และนาโนเทคโนโลยีที่สร้างความเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านโอกาส และภัยคุกคาม
3. การเปลี่ยนแปลงด้านสังคม ปัจจุบันประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นทั้งโอกาสและภัยคุกคามต่อประเทศไทย
4. การเคลื่อนย้ายของคนอย่างเสรี เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการขนส่งและกระแสโลกาภิวัตน์ ส่งผลให้มีการเดินทางทั้งเพื่อการท่องเที่ยวและการทำธุรกิจในที่ต่างๆ ทั่วโลกมากขึ้น
5. การเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากจำนวนประชากรโลกที่มากขึ้น ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของโลกให้เสื่อมโทรมลง

ในการจัดเตรียมแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ยังคงมีความต่อเนื่องจากแนวคิดของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 – 10 โดยยังยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” และ “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” และ “สร้างสมดุลการพัฒนา” ในทุกมิติ และได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาระยะยาวประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ คือ

1. ยุทธศาสตร์การสร้างความเป็นธรรมในสังคม
2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ที่มุ่งเน้นการสร้างศักยภาพให้แก่ทรัพยากร
3. ยุทธศาสตร์การสร้างสมดุลและความมั่นคงของอาหารและพลังงาน เพื่อสร้างฐานภาคเกษตรให้เข้มแข็ง
4. ยุทธศาสตร์การสร้างเศรษฐกิจฐานความรู้และการสร้างปัจจัยแวดล้อม เพื่อสนับสนุนให้ไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าและบริการในภูมิภาค บนพื้นฐานแนวคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม รวมทั้งต่อยอดองค์ความรู้ ให้สามารถสนับสนุนการสร้างมูลค่าในการปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการในทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่อุปทาน
5. ยุทธศาสตร์การสร้างความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจในภูมิภาค เพื่อเตรียมพร้อมและปรับตัวเข้าสู่บริบทโลกและภูมิภาคที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน

6. ยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ในการเตรียมพร้อมสำหรับรองรับภาวการณ์ข้างต้น ประชากรในประเทศจำเป็นต้องมีฐานความรู้ที่เข้มแข็ง สามารถนำไปใช้กับสภาวการณ์ในอนาคต ซึ่งการที่ฐานความรู้ต่างๆจะเข้มแข็งได้นั้นจำเป็นที่ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง เช่น การประยุกต์คณิตศาสตร์เพื่อการเพิ่มผลผลิตทั้งด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการพยากรณ์อากาศและคาดหมายภาวะโลกร้อน ตลอดจนภัยธรรมชาติอื่นๆ การประยุกต์คณิตศาสตร์ประกันภัยในด้านสวัสดิการสังคม ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์จึงได้มุ่งเน้นในการผลิตบุคลากรที่สามารถประยุกต์คณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์การพัฒนาของกระทรวงศึกษาธิการแผนปฏิบัติราชการ 4 ปี (พ.ศ.2553-2556) และแผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การวางแผนหลักสูตรจะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรมโลกาภิวัตน์ที่เกิดขึ้นในสังคมประชากรทั่วโลก การเปลี่ยนแปลงสังคมไทยสู่สังคมอาเซียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม การเอารัดเอาเปรียบเชิงวัฒนธรรม เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า เกิดแรงงานต่างชาติ และเกิดการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะช่วยเสริมสร้างแนวคิดทางด้านการจัดการ สร้างความสมดุลทางด้านวัฒนธรรมกับเพื่อนบ้านให้เชื่อมโยงกับสังคมและวัฒนธรรมของไทยได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับสถาบันทางการศึกษา แม้ว่าประเทศไทยจะมีการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เด็กและเยาวชนมีโอกาสทางการศึกษาเพิ่มขึ้น แต่คุณภาพการศึกษายังมีปัญหาอยู่มาก โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงจากร้อยละ 39.00 ในปี 2550 เป็นร้อยละ 32.20 ในปี 2552 โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดคำนวณ ทำให้ประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ไม่สามารถคิดเป็น ทำเป็น ทำให้ขาดทักษะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สาเหตุดังกล่าวเกิดจากภัยคุกคามในเรื่องการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า ทำให้ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างเป็นระบบขาดความสอดคล้องทางสังคม และวัฒนธรรมกับประเทศในภูมิภาคนี้ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้กับบุคลากรให้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับประยุกต์กับศาสตร์ต่างๆให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์นั้นๆให้เพียงพอกับความต้องการของประเทศ ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรจึงเน้นเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ เพื่อรองรับกับปัญหาต่างๆในประเทศ และสามารถส่งเสริมให้เกิดผลงานวิจัยที่สร้างคุณประโยชน์ให้แก่บุคคลและสังคมส่วนรวมของประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ทำให้จำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ สามารถแข่งขันปรับเปลี่ยนได้ตามกระแสโลกาภิวัตน์ ดำรงไว้ซึ่งเอกลักษณ์สังคมไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถพึ่งพาตนเอง ซึ่งหลักสูตรนี้จะผลิตบุคลากรทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่มีความรู้ความสามารถระดับสูง สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ และมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมปฏิบัติงานได้ทันทีทั้งในและต่างประเทศ และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างยั่งยืน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยฯ ที่มุ่งเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยและมุ่งสู่ความเป็นเลิศทั้งด้านเทคโนโลยีและการวิจัย รวมทั้งการได้รับคัดเลือกเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University) นอกจากนี้หลักสูตรยังได้พัฒนาขึ้นเพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่ทั้งเก่งและดีตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย และตอบสนองต่อสังคมไทย

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/สาขาวิชาอื่น

☑ หมวดวิชาภาษาอังกฤษ

☐ หมวดวิชาบังคับ

☐ หมวดวิชาเลือก

☐ วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าวิจัย

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/สาขาวิชาอื่นต้องมาเรียน

☐ หมวดวิชาบังคับ

☑ หมวดวิชาเลือก

☐ วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าวิจัย

☐ ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

นักศึกษาต้องเรียนรายวิชา LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ ได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กำหนด

การบริหารจัดการวิชาที่เปิดบริการให้แก่ภาควิชา/สาขาวิชาอื่น จะบริหารจัดการโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับผู้แทนจากภาควิชา/สาขาวิชาอื่น ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ การจัดตารางเรียน สำหรับการคิดภาระงานให้แก่อาจารย์ประจำหลักสูตรใช้เกณฑ์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

คิดสร้างสรรค์ ขยันใฝ่รู้ ประยุกต์รอบด้าน สร้างงานวิจัยมาตรฐานสากล

1.2 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ด้วยการใช้เหตุผล และเป็นรากฐานต่อการศึกษาศาสตร์อื่นๆ ดังนั้นประชากรในประเทศจำเป็นต้องมีฐานความรู้ที่เข้มแข็ง สามารถนำไปใช้กับสภาวการณ์ในอนาคต ซึ่งการที่ฐานความรู้ต่างๆจะเข้มแข็งได้นั้นจำเป็นที่ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง เช่น การประยุกต์คณิตศาสตร์เพื่อการเพิ่มผลผลิตทั้งด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการพยากรณ์อากาศและคาดหมายภาวะโลกร้อนตลอดจนภัยธรรมชาติอื่นๆ การประยุกต์คณิตศาสตร์ประกันภัยในด้านสวัสดิการสังคม

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เปิดการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 ปัจจุบันด้วยความพร้อมทางห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย รวมทั้งบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวน 19 ท่าน ประกอบกับการได้รับความร่วมมือด้านวิชาการอย่างดีจากมหาวิทยาลัยต่างประเทศ ภาควิชาฯ มีความพร้อมในการปรับหลักสูตรให้เป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานสากลเพื่อให้สอดคล้องกับการยกระดับมหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University) และนโยบายของมหาวิทยาลัยในการเพิ่มจำนวนนักศึกษาต่างชาติและนักศึกษาในประเทศระดับบัณฑิตศึกษาให้มากขึ้นโดยเน้นการวิจัยและความพร้อมด้านภาษาให้เป็นมาตรฐานสากล นอกจากนี้หลักสูตรนี้ยังสอดคล้องกับความต้องการของประเทศในการเพิ่มบุคลากรที่มีความสามารถสูงด้านการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศและแข่งขันกับนานาประเทศ รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรให้สามารถทำงานในต่างประเทศได้

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตนักคณิตศาสตร์ระดับปริญญาโทที่มีความรู้ความสามารถในเชิงทฤษฎีและมีทักษะของการประยุกต์คณิตศาสตร์ในงานวิจัยระดับสูง

1.3.2 เพื่อสร้างฐานความรู้ในการผลิตผลงานวิจัย ที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม เศรษฐกิจและสังคมได้อย่างแท้จริง

1.3.3 เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและเพิ่มจำนวนนักคณิตศาสตร์ระดับสูงในประเทศ

1.3.4 เพื่อเสริมสร้างการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ตามความต้องการของคณะต่างๆในมหาวิทยาลัยให้เข้มแข็งขึ้น เสริมสร้างการทำงานวิจัยร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- บัณฑิตมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล - ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด - ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ	- ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาผลิตผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ และการเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ - เน้นการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอนและการอภิปรายกลุ่ม - พัฒนาหลักสูตรโดยให้มีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลและสอดคล้องกับแผนการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ - ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - ติดตามการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของสถาบันการศึกษาทั้งในภาครัฐและเอกชน	- ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ และผลงานการนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ - ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยฯ - เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร - รายงานผลการประเมินความพึงพอใจการใช้บัณฑิตในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนและความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่นที่เทียบเท่า
   - 1.1 แผน ก 1 มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25
   - 1.2 แผน ก 2 มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.5 หรือ
2. ในกรณีที่ผู้สมัครมีคุณสมบัติไม่ครบตามข้อ 1 คณาจารย์ประจำหลักสูตรอาจพิจารณาเห็นสมควรให้รับเข้าศึกษาได้
3. คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- การเขียนและการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ
- พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาที่แตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษจากคณะศิลปศาสตร์
- ภาควิชารับนักศึกษาต่างชาติเพิ่มมากขึ้น
- ภาควิชาจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษ
- ภาควิชาจัดให้นักศึกษาเรียนวิชาพื้นฐานเพื่อปรับความรู้พื้นฐาน

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม
	2554	2555	2556	2557	2558	2554 - 2558
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10	50
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10	40
รวม	10	20	20	20	20	90
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	10	10	10	10	40

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000	24,000
2. ค่าลงทะเบียน -รายวิชา 1,000 บาท/หน่วยกิต -วิทยานิพนธ์ 1,600 บาท/หน่วยกิต	9,000-12,800	19,600-23,800
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษา	92,200 บาท/คน	

2.6.2 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2554	2555	2556	2557	2558
ค่าบำรุงการศึกษา	360,000	480,000	480,000	480,000	480,000
ค่าลงทะเบียน	624,000	962,000	962,000	962,000	962,000
เงินอุดหนุนจากรัฐ	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000
รวมรายรับ	**1,404,000**	**1,862,000**	**1,862,000**	**1,862,000**	**1,862,000**

2.6.3 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2554	2555	2556	2557	2558
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,076,000	2,201,000	2,333,000	2,473,000	2,621,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	140,000	186,000	186,000	186,000	186,000
3. ทุนการศึกษา	62,000	96,000	96,000	96,000	96,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	450,000	600,000	600,000	600,000	600,000
รวม (ก)	2,728,000	3,083,000	3,215,000	3,355,000	3,503,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ข)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ก) + (ข)	2,828,000	3,183,000	3,315,000	3,455,000	3,603,000

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2554	2555	2556	2557	2558
จำนวนนักศึกษา	20	20	20	20	20
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	141,400	159,150	165,750	172,750	180,150

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 163,840 บาทต่อปี

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

☐ อื่นๆ (ระบุ)……..

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 37 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก 1 (วิทยานิพนธ์)

ก. วิทยานิพนธ์ 37 หน่วยกิต

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

ก. หมวดวิชาบังคับ 7 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต

ค. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนรายวิชา LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ ได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กำหนด

3.1.3 รายวิชา

ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

<u>รหัสตัวอักษร</u> มีความหมายดังต่อไปนี้

LNG หมายถึง วิชาภาษาอังกฤษ

MTH หมายถึง วิชาคณิตศาสตร์

<u>รหัสตัวเลข</u> มีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

เลข 1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี

เลข 5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้

เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชา ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชา หัวข้อพิเศษ

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชา คณิตศาสตร์เชิงวิเคราะห์

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชา ทฤษฎีกราฟ พีชคณิตเชิงเส้น

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชา ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชา สมการเชิงอนุพันธ์

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชา วิธีเชิงตัวเลข

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชา สถิติ การวิจัยดำเนินงาน เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์บรรยากาศและสมุทรศาสตร์

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชา สัมมนาและวิทยานิพนธ์

รหัสตัวเลขหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในกลุ่มต่าง ๆ

รายวิชา

หมวดวิชาพื้นฐานภาษาอังกฤษ		**ไม่นับหน่วยกิต**
LNG 550	วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2(1-2-6)
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Insessional English Course for Post Graduate Students)	3 (2-2-9)
ก. หมวดวิชาบังคับ		**7 หน่วยกิต**
MTH 641	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์ (Functional Analysis and Applications)	3(3-0-9)
MTH 698	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
MTH 771	การหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization)	3(3-0-9)
ข. หมวดวิชาเลือก		**18 หน่วยกิต**

เลือกเรียนจากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เชิงคำนวณและการประยุกต์

MTH 660	พีชคณิตเชิงเส้นเชิงตัวเลข (Numerical Linear Algebra)	3(3-0-9)
MTH 662	วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Methods)	3(3-0-9)
MTH 667	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Numerical Methods for Partial Differential Equations)	3(3-0-9)
MTH 701	คณิตศาสตร์ของเทอร์โมไดนามิกส์ (Mathematics of Thermodynamics)	3(3-0-9)
MTH 702	คณิตศาสตร์ของการถ่ายโอนความร้อน (Mathematics of Heat Transfer)	3(3-0-9)
MTH 703	คณิตศาสตร์ของกลศาสตร์ของไหล (Mathematics of Fluid Mechanics)	3(3-0-9)

MTH 704	คณิตศาสตร์ของการแกว่งไกว (Mathematics of Vibration)	3(3-0-9)
MTH 705	คณิตศาสตร์ของคอนตินิวอัมแมกคานิกส์ (Mathematics of Continuum Mechanics)	3(3-0-9)
MTH 708	วิธีบาวน์ดะรีเอลิเมนต์ในทางวิทยาการการคำนวณ (Boundary Element Methods in Computational Science)	3(3-0-9)
MTH 761	วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูง (Advanced Finite Element Methods)	3(3-0-9)
MTH 762	การคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย (Parallel and Distributed Computation)	3(3-0-9)
MTH 763	วิธีเมชเลสในทางวิทยาการการคำนวณ (Meshless Methods in Computational Science)	3(3-0-9)

2. กลุ่มวิชาทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์เชิงวิเคราะห์

MTH 631	ทฤษฎีทางเมทริกซ์ (Matrix Theory)	3(3-0-9)
MTH 632	กราฟและข่ายงาน (Graphs and Networks)	3(3-0-9)
MTH 633	ทฤษฎีควบคุม (Control Theory)	3(3-0-9)
MTH 634	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น (Introduction to Coding Theory)	3(3-0-9)
MTH 635	คณิตศาสตร์เชิงการจัดและทฤษฎีกราฟ (Combinatorics and Graph Theory)	3(3-0-9)
MTH 643	การแปลงเชิงปริพันธ์และการประยุกต์ (Integral Transforms and Applications)	3(3-0-9)
MTH 644	การส่งคงแบบและการประยุกต์ (Conformal Mapping and Applications)	3(3-0-9)
MTH 645	ทฤษฎีศักย์เบื้องต้น (Introduction to Potential Theory)	3(3-0-9)
MTH 646	ทฤษฎีการประมาณค่า (Approximation Theory)	3(3-0-9)
MTH 651	ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ (Theory of Differential Equations)	3(3-0-9)
MTH 664	แคลคูลัสของการแปรผัน (Calculus of Variations)	3(3-0-9)
MTH 711	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I)	3(3-0-9)
MTH 712	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II)	3(3-0-9)
MTH 722	ทอพอโลยี (Topology)	3(3-0-9)

MTH 723	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันไม่เชิงเส้น (Nonlinear Functional Analysis)	3(3-0-9)
MTH 724	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ (Fixed Point Theory and Applications)	3(3-0-9)
MTH 725	การวิเคราะห์เชิงการแปรผัน (Variational Analysis)	3(3-0-9)
MTH 726	ทฤษฎีปริภูมิบานาคเชิงเรขาคณิต (Geometry Banach Space Theory)	3(3-0-9)

3. กลุ่มวิชาสถิติประยุกต์

MTH 671	การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)	3(3-0-9)
MTH 672	หลักมูลเชิงคณิตศาสตร์ของแบบจำลองทางสถิติ (Mathematical Fundamentals of Statistical Modeling)	3(3-0-9)
MTH 673	ความน่าจะเป็นและกระบวนการเฟ้นสุ่ม (Probability and Stochastic Processes)	3(3-0-9)
MTH 674	การวิจัยดำเนินการ (Operations Research)	3(3-0-9)
MTH 675	กระบวนการเฟ้นสุ่มเบื้องต้น (Introduction to Stochastic Processes)	3(3-0-9)
MTH 676	ทฤษฎีแถวคอยประยุกต์ (Applied Queuing Theory)	3(3-0-9)
MTH 677	สถิติเชิงคณิตศาสตร์ของบรรยากาศ (Mathematical Statistics of the Atmosphere)	3(3-0-9)
MTH 678	แบบจำลองเชิงเส้น (Linear Models)	3(3-0-9)
MTH 773	การจำลอง (Simulation)	3(3-0-9)
MTH 777	การไหลเฟ้นสุ่มและสมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม (Stochastic Flows and Stochastic Differential Equations)	3(3-0-9)
MTH 778	การแกว่งไกวสุ่มเบื้องต้น (Introduction to Random Vibration)	3(3-0-9)
MTH 779	การแจกแจงสถิติหลายตัวแปรและการอนุมาน (Multivariate Statistical Distributions and Inference)	3(3-0-9)

4. กลุ่มวิชาแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์บรรยากาศและสมุทรศาสตร์

MTH 652	พลศาสตร์บรรยากาศไม่เชิงเส้น (Nonlinear Atmospheric Dynamics)	3(3-0-9)
MTH 682	การจำลองแบบเชิงตัวเลขขนาดมัชฌิม (Mesoscale Numerical Modeling)	3(3-0-9)
MTH 683	การจำลองแบบภูมิอากาศ (Climate Modeling)	3(3-0-9)

MTH 685	การจำลองแบบมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Modeling)	3(3-0-9)
MTH 709	พลศาสตร์ของไหลเชิงธรณีฟิสิกส์ (Geophysical Fluid Dynamics)	3(3-0-9)
MTH 764	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-9)
MTH 781	พลศาสตร์บรรยากาศ (Atmospheric Dynamics)	3(3-0-9)
MTH 782	พลศาสตร์บรรยากาศขนาดมัชฌิม (Mesoscale Atmospheric Dynamics)	3(3-0-9)
MTH 784	การจำลองแบบมหาสมุทร (Ocean Modeling)	3(3-0-9)
MTH 785	การจำลองแบบพลศาสตร์ของระบบ (System Dynamics Modeling)	3(3-0-9)

ค. วิทยานิพนธ์

MTH 799	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	**12 หน่วยกิต**
MTH 891	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	**37 หน่วยกิต**

ง. รายวิชาที่เปิดสอนให้กับนักศึกษาต่างภาควิชา

MTH 665	เทคนิคทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Techniques)	3(3-0-9)
MTH 666	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกร (Advanced Mathematics for Engineers)	3(3-0-9)

3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก 1 (วิทยานิพนธ์)

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u> จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

MTH 891	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	**<u>9(0-18-36)</u>**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 54

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u> จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

MTH 891	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	**<u>9(0-18-36)</u>**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 54

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u> จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

MTH 891	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	**<u>9(0-18-36)</u>**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 54

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u> **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

MTH 891	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10(0-20-40)
	รวม	**10(0-20-40)**
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 60

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u> **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

MTH 641	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์ (Functional Analysis and Applications)	3(3-0-9)
MTH xxx	วิชาเลือก 1 (Elective I)	3(3-0-9)
MTH xxx	วิชาเลือก 2 (Elective II)	3(3-0-9)
	รวม	**9(9-0-27)**
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 36

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u> **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

MTH 771	การหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization)	3(3-0-9)
MTH xxx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-9)
MTH xxx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-9)
MTH 799	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1(0-2-4)
	รวม	**10(9-2-31)**
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 42

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u> **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

MTH 698	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
MTH xxx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-9)
MTH xxx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-9)
MTH 799	วิทยานิพนธ์ (Elective)	3(0-6-12)
	รวม	**10(6-8-33)**
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 47

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u> **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

MTH 799	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	8(0-16-32)
	รวม	**8(0-16-32)**
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 48

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	รศ.ดร.อุษา ฮัมฟรี่	Ph.D. (Applied Mathematics), Exeter University	10	10	10	10	10
2	ผศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง	วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	10	10	10	10	10
3	ผศ.ดร.เศรษฐภัทร ชินวิริยสิทธิ์	Ph.D. (Applied Mathematics), Brunel University	10	10	10	10	10
4	ผศ.ดร.ภูมิ คำเอม	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยนเรศวร	10	10	10	10	10
5	ดร.ดุษฎี ศุขวัฒน์	Ph.D. (Meteorology), Florida State University	10	10	10	10	10
6	ดร.สำเริง ชื่นรังสิกุล	Ph.D. (Applied Mathematics), Brunel University	10	10	10	10	10

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	รศ.อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์	วท.ม. (สถิติ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	10	10	10	10
2	รศ.ดร.อังสนา จั่นแดง	Dr.rer.nat. (Didactic Mathematic), University of Kassel	10	10	10	10	10
3	รศ.วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง	พบ.ม. (สถิติประยุกต์), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	10	10	10	10	10
4	ผศ.ดร.วรนุช เกิดสินธ์ชัย	Ph.D. (Interdisciplinary), Vanderbilt University	10	10	10	10	10
5	ผศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์	Ph.D. (Applied Mathematics), Brunel University	10	10	10	10	10
6	ดร.นิติมา อัจฉริยะโพธา	ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	10	10	10	10	10
7	ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย	Ph.D. (Atmospheric Science), Institute of Atmospheric Physics	10	10	10	10	10
8	ดร.สุขุมาล สาริกะวณิช	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล	10	10	10	10	10

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
9	ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล	Ph.D. (Mathematics), University of Michigan	10	10	10	10	10
10	ดร.วิบูลศักดิ์ วัฒายุ	Ph.D. (Computer Science), University of Maryland	10	10	10	10	10
11	ดร.วราภรณ์ จาตนิล	ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	10	10	10	10	10
12	ดร.ชัชวาลย์ วัชราเรืองวิทย์	วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	10	10	10	10	10

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
13	ดร.อรนิตย์ พันธ์ประสิทธิ์เวช	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	10	10	10	10
14	ดร.วริสา ยมเสถียรกุล	Dr.rer.nat (Mathematics), Technische Universität Braunschweig	10	10	10	10	10

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

งานวิจัยที่ทำต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่างๆ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ โดยงานวิจัยที่ทำผ่านกระบวนการทำวิจัยที่ถูกต้อง และมุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้พื้นฐาน หรือเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อที่ผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องเสนอความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถวางแผนงานวิจัย เข้าใจกระบวนการทำวิจัย เรียนรู้และทำงานวิจัยด้วยตนเอง สืบค้น วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้ เสนอความคิดเห็น อภิปรายและถ่ายทอดความรู้จากผลงานวิจัยได้ เสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่าและ โปสเตอร์ รวมทั้งการตีพิมพ์ผลงานวิจัยได้

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก 1 (วิทยานิพนธ์ 37 หน่วยกิต)

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาปรึกษาหัวข้องานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สืบค้นข้อมูลและประชุมปรึกษางานเป็นระยะๆ จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เสนอแต่งตั้งกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ก่อนการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิจัยทุกภาคการศึกษา โดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติและการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีบุคลิกภาพที่ดี	- ในการเรียนการสอนมีการสอดแทรกเรื่องของการเคารพกฎ ระเบียบ มารยาททางสังคม การแต่งกายและการวางตัวให้เหมาะสม รวมถึงการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
(2) มีภาวะความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม	- กระตุ้นและส่งเสริมการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา รวมถึงการบริหารจัดการในห้องปฏิบัติการตามที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษา - ส่งเสริมการเข้าร่วมประชุม สัมมนา ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
(3) ถ่ายทอดความรู้และติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	- มีการมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล รวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อยตามที่ระบุไว้ดังนี้

(1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

(2) สามารถวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจนมีหลักฐานและตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม

(3) ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ

(4) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการทบทวนและแก้ไข

(5) สนับสนุน ส่งเสริม อย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

(6) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา มีสัมมาคารวะ มีความซื่อสัตย์ ไม่ทุจริตในการสอบ ไม่ลอกเลียนแบบหรือละเมิดสิทธิในข้อมูลหรืองานวิจัยของผู้อื่น เคารพกฎเกณฑ์ต่างๆ ของสังคม มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยให้มีการสอดแทรกกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ และส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงออกซึ่งภาวะความเป็นผู้นำ รู้จักแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นและคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินจากการมีวินัยของนักศึกษา การเข้าเรียนตรงต่อเวลา และการส่งงานตามเวลาที่กำหนด

(2) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

(3) ประเมินจากพฤติกรรมในการสอบและการทำวิจัย

(4) ประเมินจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(5) ประเมินจากการตอบปัญหาที่มีผลต่อจริยธรรมในชั้นเรียน

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

(1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ

(2) มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า

(3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ ตลอดถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ

(4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนที่เน้นให้นักศึกษาเข้าใจถึงเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ทฤษฎีที่สำคัญ วิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ รวมถึงการประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการและการทำวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปปฏิบัติในวิชาชีพ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

(1) ประเมินจากผลการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(2) ประเมินจากความก้าวหน้าของงานวิจัย

(3) ประเมินจากการนำเสนอผลงานและการอภิปราย

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการศึกษา เพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

(1) สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและ วิชาชีพและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

(2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม หรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย

(3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ

(4) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย

(5) สามารถให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

จัดให้มีการสัมมนาและอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับการดำเนินงานวิจัย เพื่อให้นักศึกษาได้อธิบายแนวคิดในการเตรียมโครงร่างงานวิจัย การวางแผนดำเนินงานวิจัย การค้นคว้าผลงานวิจัยจากสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพ รวมถึงการประยุกต์ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อพัฒนาเป็นความรู้ใหม่ซึ่งสามารถขยายองค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติในวิชาชีพ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ประเมินจากการนำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยของนักศึกษา

(2) ประเมินจากความก้าวหน้าของงานวิจัย

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

(1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วย ตนเอง

(2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้

(3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ

(4) แสดงออกซึ่งทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อ เพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานที่ต้องประสานงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้นักศึกษาได้แสดงออกซึ่งภาวะความเป็นผู้นำ ฝึกฝนการทำงานและการแก้ไขปัญหาร่วมกับผู้อื่น และพัฒนาความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กรอื่น รวมถึงสามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(2) ประเมินจากผลการดำเนินงานและแนวทางในการแก้ไขปัญหา

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

(1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ

(2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป

(3) นำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดให้มีการสัมมนาเพื่อให้นักศึกษานำเสนอผลการดำเนินงานวิจัยโดยการรายงานแบบวาจา เพื่อฝึกฝนความสามารถในการสื่อสาร การใช้ภาษาที่ถูกต้อง และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอและการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(2) ประเมินจากความสามารถในการสื่อสาร

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6)	○	○	○	○				●	○			○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	
LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Insessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9)	○	○	○	○				●	○		○	○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิทยาศาสตร์ในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2. ด้านความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐานวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรม ศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

(2) มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3. ด้านทักษะทางปัญญา

(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุประเด็นปัญหาและความต้องการ

(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม

(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ /หรือภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในวิชาที่ศึกษามาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

(2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน

(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

(5) สามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องได้

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
MTH 631 ทฤษฎีทางเมทริกซ์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 632 กราฟและข่ายงาน	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 633 ทฤษฎีควบคุม	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 634 ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 635 คณิตศาสตร์เชิงการจัดและทฤษฎีกราฟ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 641 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์	o	●	o	●	●	o	●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 643 การแปลงเชิงปริพันธ์และการประยุกต์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 644 การส่งคงแบบและการประยุกต์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 645 ทฤษฎีศักย์เบื้องต้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 646 ทฤษฎีการประมาณค่า	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 651 ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 652 พลศาสตร์บรรยากาศไม่เชิงเส้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 660 พีชคณิตเชิงเส้นเชิงตัวเลข	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 662 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 664 แคลคูลัสของการแปรผัน	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 667 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 672 หลักมูลเชิงคณิตศาสตร์ของแบบจำลองทางสถิติ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 673 ความน่าจะเป็นและกระบวนการเฟ้นสุ่ม	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 674 การวิจัยดำเนินการ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
MTH 675 กระบวนการเฟ้นสุ่มเบื้องต้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 676 ทฤษฎีแถวคอยประยุกต์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 677 สถิติเชิงคณิตศาสตร์ของบรรยากาศ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 678 แบบจำลองเชิงเส้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 682 การจำลองแบบเชิงตัวเลขขนาดมัชฌิม	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 683 การจำลองแบบภูมิอากาศ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 685 การจำลองแบบมลพิษทางอากาศ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 698 สัมมนา	●	●	●	●	o	o	●	●	●	o	●	●	●	●	o	●	o	●	●	●	●	●
MTH 701 คณิตศาสตร์ของเทอร์โมไดนามิกส์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 702 คณิตศาสตร์ของการถ่ายโอนความร้อน	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 703 คณิตศาสตร์ของกลศาสตร์ของไหล	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 704 คณิตศาสตร์ของการแกว่งไกว	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 705 คณิตศาสตร์ของคอนตินิวอัมแมกคานิกส์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 708 วิธีบาวน์ดะรีเอลิเมนต์ในทางวิทยาการการคำนวณ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 709 พลศาสตร์ของไหลเชิงธรณีฟิสิกส์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 711 หัวข้อพิเศษ 1	o	o	o	o			●	●	●	●	o	●	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 712 หัวข้อพิเศษ 2	o	o	o	o			●	●	●	●	o	●	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 722 ทอพอโลยี	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 723 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันไม่เชิงเส้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 724 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
MTH 725 การวิเคราะห์เชิงการแปรผัน	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 726 ทฤษฎีปริภูมิบานาคเชิงเรขาคณิต	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 761 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูง	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 762 การคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 763 วิธีเมชเลสในทางวิทยาการการคำนวณ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 764 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 771 การหาค่าเหมาะที่สุด	o	o	o	o	●	●	●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 773 การจำลอง	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 777 การไหลเฟ้นสุ่มและสมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 778 การแกว่งไกวสุ่มเบื้องต้น	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 779 การแจกแจงสถิติหลายตัวแปรและการอนุมาน	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 781 พลศาสตร์บรรยากาศ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 782 พลศาสตร์บรรยากาศขนาดมัชฌิม	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 784 การจำลองแบบมหาสมุทร	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 785 การจำลองแบบพลศาสตร์ของระบบ	o	o	o	o			●	o	o	●	o	o	●	●	o	o	o	●	o	●	o	
MTH 799 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MTH 891 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	o	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

3.3 ผลการเรียนรู้แต่ละด้านของรายวิชาในหลักสูตร

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

(2) สามารถวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม

(3) ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ

(4) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการทบทวนและแก้ไข

(5) สนับสนุน ส่งเสริม อย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

(6) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

2. ด้านความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ

(2) มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า

(3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ ตลอดถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ

(4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

3. ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

(2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย

(3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ

(4) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย

(5) ให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง

(2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้

(3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ

(4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ

(2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป

(3) นำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยมีการทวนสอบและประเมินผลการสอนในระดับรายวิชา และการประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมภาควิชาและคณะ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบมีค่าระดับขั้น และแบบไม่มีค่าระดับขั้น ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยพิจารณาจาก

(1) การประเมินบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น การได้งานทำของบัณฑิต ระยะ เวลาในการหางานทำ ความคิดเห็นต่อความรู้ความสามารถและความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่ สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆในทุกระยะเวลา 3 ปี

(3) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาวิชาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

แผน ก 1 ต้องมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับ นานาชาติไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น และต้องมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์ สำหรับเกณฑ์อื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะ ตลอดจนหลักสูตรที่สอน

(2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องในเรื่องที่สนใจและ/หรือความต้องการของหลักสูตรและ/หรือหัวข้อที่ทันสมัย การสนับสนุนด้านการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องในเรื่องที่สนใจและ/หรือความต้องการของหลักสูตรและ/หรือหัวข้อที่ทันสมัย การ สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

(2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชน อุตสาหกรรมและสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

(3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความ เชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ประกันคุณภาพหลักสูตรให้มีความพร้อมก่อนเปิดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลหลังจากสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งประเมินภาพรวมของหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนรายวิชาจัดทำ มคอ. 3 มคอ. 5 และ มคอ. 7 รวมทั้งพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	พิจารณาตรวจ วิเคราะห์ ข้อมูลของ มคอ. 3 มคอ. 5 และ มคอ. 7 เพื่อนำไปปรับปรุงรายวิชา วิธีการเรียนการสอน รวมทั้งการปรับปรุงหลักสูตร

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

แสวงหารายได้สมทบงบประมาณแผ่นดินจากงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งการบริการวิชาการ พิจารณาจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายตามความจำเป็น และกำหนดวงเงินค่าใช้จ่ายในแต่ละรายวิชา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิดขนาน	1 ระบบ
2	เครื่องคอมพิวเตอร์	10 เครื่อง
3	เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ 3 มิติ	4 เครื่อง
4	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	1 ห้อง
5	หนังสือ/ตำรา/วารสาร	2,640 เล่ม*

หมายเหตุ * เป็นจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดภาควิชาคณิตศาสตร์

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ภาควิชาสนับสนุนการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนโดยเสนอรายชื่อหนังสือ ที่ทันสมัยให้สำนักหอสมุดจัดซื้อเพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม อาจารย์ในหลักสูตรจัดหาคอมพิวเตอร์สื่อการเรียนการสอนรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน และงานวิจัย นอกจากนี้ในส่วนของภาควิชาคณิตศาสตร์ยังมีห้องสมุดเฉพาะทางที่รวบรวมหนังสือและวารสารวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศมากกว่า 2,600 รายการ ที่ใช้เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกแหล่งหนึ่งนอกเหนือจากสำนักหอสมุด

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ทรัพยากรด้านการเรียนการสอนและการวิจัยต้องเพียงพอ และสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ศึกษา	สอบถามความต้องการของทรัพยากรจากอาจารย์ บุคลากร ที่เกี่ยวข้อง และนักศึกษา	ตรวจสอบจากข้อมูลจาก แบบสอบ ถาม และวิเคราะห์ข้อมูลความเพียงพอของทรัพยากร

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

(1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548

(2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

(3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

(4) ผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการของคณะ และผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตลอดจนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล รวมทั้งให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตที่เป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

ภาควิชาเชิญคณาจารย์พิเศษที่มีความรู้ความสามารถโดยเฉพาะศาสตราจารย์ชาวต่างประเทศ มาเป็นวิทยากรเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ด้านงานวิจัยและวิทยาการที่ทันสมัยแก่นักศึกษา

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณวุฒิของบุคลากรสายสนับสนุนไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน การดูแลรักษาครุภัณฑ์การวิจัย และมีคุณสมบัติตรงตามภาระหน้าที่ความรับผิดชอบ บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนต้องมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานร่วมกันกับอาจารย์และนักศึกษา

1.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้โดยการสนับสนุนให้บุคลากรสายสนับสนุนเข้าร่วมการอบรมปฏิบัติการเพื่อให้เกิดทักษะด้านการใช้เครื่องมือเฉพาะทาง การสนับสนุนให้ไปดูงานที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานอื่นๆ และสนับสนุนให้มีการร่วมทำงานกับอาจารย์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

1.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

กำหนดหน้าที่ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการแก่นักศึกษา

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา(ภาคผนวก จ.)

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

นโยบายของรัฐบาลเน้นให้ประเทศมีระบบเศรษฐกิจแบบสร้างสรรค์ (Creative Economy) ประกอบกับกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายพัฒนามหาวิทยาลัยในประเทศให้มีความสามารถในเชิงวิจัยเพิ่มมากขึ้น (National Research University) ทำให้มีความต้องการนักวิจัยระดับสูง เพื่อทำงานวิจัยและตีพิมพ์ผลงานวิจัยระดับนานาชาติ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทำโดยการสอบถามหรือแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงหลักสูตร จากแบบสอบถามความต้องการจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 พบว่า ต้องการมหาบัณฑิตที่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำเอาองค์ความรู้ที่มีไปประยุกต์ใช้งานได้ โดยส่วนใหญ่มีความต้องการผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ซึ่งในหลักสูตรนี้มีรายวิชาที่หลากหลาย โดยแบ่งกลุ่มเป็นหมวดวิชาอย่างชัดเจน จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรมีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ในหลักสูตรสอดคล้องตามเกณฑ์ของ สกอ. และสามารถเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกได้เลยหลังจากสำเร็จการศึกษา ส่วนความพึงพอใจของหัวหน้างานต่อมหาบัณฑิตฯในด้านต่างๆ มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.92 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2554	2555	2556	2557	2558
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2554	2555	2556	2557	2558
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และมคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในมคอ. 7 ปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		×	×	×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			×	×	×

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาประชุมร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังจากเสร็จสิ้นแต่ละภาคการศึกษาโดยวิเคราะห์จาก มคอ. 3 และ มคอ. 5
- วิเคราะห์จากผลการประเมินของนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นภาคการศึกษา หรือวิเคราะห์จากแบบสอบถามที่ออกโดยอาจารย์ผู้สอน
- ประเมินจากผลการสอบของนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษา โดยระบบการประเมินการสอนของมหาวิทยาลัย
- นักศึกษามีผลงานตีพิมพ์ตามกำหนดระยะเวลา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

ทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

- กลุ่มนักศึกษาที่เรียนปีสุดท้ายและศิษย์เก่า โดยทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่ได้เรียน รวมถึงข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาหลักสูตร/ปรับปรุงหลักสูตร
- ผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยของรัฐมาให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร
- ผู้ใช้บัณฑิต ทำการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตเมื่อนักศึกษาได้เข้าทำงานในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ภายในเวลา 1 ปี

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้ง

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมการประเมินที่ได้จากอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาแต่ละรายวิชา เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน โดยการเชิญอาจารย์ผู้สอนมาร่วมหารือแนวทางแก้ปัญหา

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2(1-2-6)

(Remedial English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชาไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 3 (2-2-9)

(Insessional English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา(Remedial English Course for Post Graduate Students or Pass grade from placement procedure)

รายวิชานี้จัดสอนเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนในระดับของตนได้อย่างเหมาะสม โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แม้ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง แต่วิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงงาน ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงงานตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programmes in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focussed and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasise language use not usage, real communication not classroom practice.

MTH 631 ทฤษฎีทางเมทริกซ์ 3 (3-0-9)

(Matrix Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสร้างเมทริกซ์ที่หาตัวผกผันได้ ปริภูมิย่อยที่เกี่ยวข้องกับเมทริกซ์ ตัวผกผันมัวร์-เพนโรส นอร์ม ผลคูณภายใน ทฤษฎีเชิงสเปกตรัม วิธีการแนวทแยงของเมทริกซ์ รูปแบบบัญญัติจอร์แดน

Generating invertible matrices. Subspaces associated to matrices. The Moore-Penrose inverse. Norms. Inner products. Spectral theory. Matrix diagonalization. Jordan canonical form.

MTH 632 กราฟและข่ายงาน 3(3-0-9)

(Graphs and Networks)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นิยามของกราฟ กราฟเชิงเดียว พี-กราฟและมัลติกราฟ วิถี ลูกโซ่บนกราฟเชิงเดียว สภาพเข้าถึงได้ สภาพเชื่อมโยง กราฟมีวงคุณสมบัติของกราฟต้นไม้ ขั้นตอนวิธีสำหรับกราฟต้นไม้ไขว้ ขั้นตอนวิธีการย้อนรอย ปัญหาวิถี การกำหนดและการหาผลเฉลยของปัญหาวิถี วิธีการขจัดของเกาส์และจอร์แดนเพื่อการหาผลเฉลย วิธีทำซ้ำ วิธีพิเศษสำหรับพีชคณิตวิถีอันดับทุกส่วน เซตอิสระ เซตเด่นและการระบายสี การไหลในเครือข่าย การเลื่อนเครือข่าย การไหลสูงสุด ต้นทุนต่ำสุดสำหรับการไหลสูงสุดในเครือข่าย การขนส่งและการ หมุนเวียนของปัญหาการกำหนดค่า

Definition of graph, simple graphs. P-graph and multigraph. Paths, chain on simple graph. Accessibility, connectivity, strong connectivity, cyclic graph, properties of trees, and algorithm for traversing trees. Back track algorithms. Path problems. The formulation and solution of path problems. Gauss's and Jordan's elimination method for finding solutions. Iterative methods. Special method for totally ordered path algebras. Independent sets. Dominating sets and colorations. Flow in network. Displacement networks. Maximal flows in networks. Minimal-cost maximal flows. Transportation and assignment problems circulations.

MTH 633 ทฤษฎีควบคุม 3(3-0-9)

(Control Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบที่เวลาต่อเนื่องและระบบที่เวลาวิยุต ทฤษฎีควบคุมและการแปลงเชิงแบบฉบับ การแปลงลาปลาซ และการแปลงแซด ค่าลำดับชั้น รากลักษณะเฉพาะ รูปแบบบัญญัติจอร์แดน ฟังก์ชันของ เมทริกซ์ ระบบที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ ผลเฉลยเชิงเมทริกซ์ของระบบเชิงเส้น ระบบที่แปรผันตามเวลา ระบบเวลาเชิงวิยุต ความสามารถควบคุมได้ ความสามารถสังเกตุได้ ผลป้อนกลับเชิงเส้น ผู้สังเกตสถานะ การทำให้เป็นจริง กฎเกณฑ์เกี่ยวกับระบบเชิงเส้น บรรทัดฐานในควิสสำหรับระบบเชิงเส้น ทฤษฎียาพูนอฟและการประยุกต์กับระบบเชิงเส้น ดัชนีสมรรถนะ ตัวอย่างปัญหาหน่วยควบคุมเหมาะที่สุด แคลคูลัสของการแปรผัน หลักการของพอนทรายกิ้น

Continuous-time systems and discrete-time systems. Classical control and transform theory. Laplace transform and z-transform. Rank. Characteristic roots. Jordan canonical form. Functions of a matrix. Uncontrolled and controlled systems. Matrix solution to linear systems. Time varying systems. Discrete time systems. Controllability. Observability. Linear feedback. State observers. Realization. Algebraic criteria for linear systems. Nyquist criterion for linear systems. Lyapunov theory and application to linear system. Performance indices. Examples of optimal control problems. Calculus of variations. Pontryagin's principle.

MTH 634 ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น 3(3-0-9)

(Introduction to Coding Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริภูมิเวกเตอร์บนฟิล์ดจำกัด รหัสเชิงเส้น การเข้าและถอดรหัสเชิงเส้น รหัสคู่กัน เมทริกซ์ตรวจสอบภาวะคู่หรือคี่และการถอดรหัสตามลักษณะ รหัสแฮมมิ่ง รหัสสมบูรณ์ ตัวแจงนับแบบถ่วงน้ำหนัก รหัสฮาดามาร์ด รหัสฐานสองโกเลย์ รหัสรีด-มูลเลอร์ รหัสบีซีเอช รหัสเอ็มดีเอสและขอบเขตของรหัส

Vector space over finite field. Linear codes. Encoding and decoding with linear codes. The dual code. The parity-check matrix and syndrome decoding. Hamming code. Perfect code. Weighted enumerators. Hadamard code. Binary Golay code. Reed-Muller code. BCH code. MDS code and bounds on codes.

MTH 635 คณิตศาสตร์เชิงการจัดและทฤษฎีกราฟ 3(3-0-9)

(Combinatorics and Graph Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีกราฟ กราฟมีทิศทาง ความซับซ้อนเชิงคณนา เซตที่ถูกจัดอันดับย่อย ความคิดเชิงผสมแบบปกติและเมทรอยด์

Graph theory. Directed graph. Computational complexity. Partially ordered sets. Simplicial complexes and matroids.

MTH 641 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์ 3(3-0-9)

(Functional Analysis and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์มและปริภูมิบานาค ตัวดำเนินการเชิงเส้น ผลคูณภายในและปริภูมิฮิลแบร์ต ทฤษฎีบทฮาห์น-บานาค ทฤษฎีบทของการมีขอบเขตแบบเอกรูป ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด การประยุกต์ของการหดตัว ทฤษฎีการประมาณค่า แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีเชิงสเปกตรัม ตัวดำเนินการบนปริภูมินอร์ม ตัวดำเนินการกระชับ ตัวดำเนินการผูกพันในตัว ตัวดำเนินการไม่มีขอบเขต

Metric spaces. Normed spaces and Banach spaces. Linear operators. Inner product and Hilbert spaces. Hahn-Banach theorem. Uniform boundedness theorem. Open mapping theorem. Closed graph theorem. Application of contractions. Approximation theory. Basic concepts of spectral theory. operator on normed spaces. Compact operators. Self-adjoint operators. Unbounded operators.

MTH 643 การแปลงเชิงปริพันธ์และการประยุกต์ 3(3-0-9)

(Integral Transforms and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแปลงลาปลาซ ทฤษฎีบทการผกผัน ปริพันธ์ผกผัน การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและสมการเชิงปริพันธ์ การประยุกต์การแปลงฟูเรียร์สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันนัยทั่วไป ฟังก์ชันของกรีน การแปลงฟูเรียร์ในสองและมากกว่าสองตัวแปร การแปลงเมลลิน การแปลงเฮนเคว การแปลงลาปลาซผกผันเชิงตัวเลข

Laplace transform. Inversion theorem. Inversion integral. Application to ordinary differential equations. Partial differential equations and integral equations. Fourier transform application to partial differential equations. Generalized functions. Green's function. Fourier transforms in two and more variables. Mellin transform. Hankel transform. Numerical inversion of Laplace transform.

MTH 644 การส่งคงแบบและการประยุกต์ 3(3-0-9)

(Conformal Mapping and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฟังก์ชันฮาร์มอนิก ฟังก์ชันวิเคราะห์ แคลคูลัสเชิงปริพันธ์เชิงซ้อน วงศ์ฟังก์ชันวิเคราะห์ การส่งคงแบบบนโดเมนเชื่อมโยงเชิงเดียว หลักการสมมาตร สูตรชวาร์ซ-คริสทอฟเฟิล การจำกัดโดเมนด้วยส่วนโค้งของวงกลม สมบัติการส่งของฟังก์ชันพิเศษ การส่งคงแบบบนโดเมนเชื่อมโยงหลายเชิง การประยุกต์ทางฟิสิกส์และวิศวกรรม

Harmonic functions. Analytic functions. Complex integral calculus. Families of analytic functions. Conformal mapping of simply-connected domains. The symmetry principle. Schwarz-Christoffel formula. Domain bounded by circular arcs. Mapping properties of special functions. Conformal mapping of multiply-connected domains. Application to physics and engineering.

MTH 645 ทฤษฎีศักย์เบื้องต้น 3(3-0-9)

(Introduction to Potential Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฟังก์ชันกึ่งต่อเนื่อง ปริพันธ์เลอบีควีส ทฤษฎีบทของกรีน ฟังก์ชันฮาร์มอนิก ปัญหาดีรีเคลสำหรับไฮเพอร์บอล ทฤษฎีบทของฮาร์เนค ฟังก์ชันฮาร์มอนิกย่อย วิธีของเพอร์รอนและปัญหาดีรีเคล ทฤษฎีบทตัวแทนของไร้ซ์สำหรับฟังก์ชันฮาร์มอนิกย่อย เมเชอร์ฮาร์มอนิก ทฤษฎีนีแวนลินน่า ความจุเบื้องต้น

Semicontinuous function. Lebesque integral. Green's theorem. Harmonic function. Dirichlet problem for hyperball. Harnack's theorem. Subharmonic function. Perron's method and Dirichlet problem. Riesz's representation theorem for subharmonic function. Harmonic measure. Nevanlinna theory, introduction to capacity.

MTH 646 ทฤษฎีการประมาณค่า 3(3-0-9)

(Approximation Theory)

วิชาบังคับก่อน : MTH 641 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์ (Functional Analysis with Applications)

บทนำ ทฤษฎีบทไวเออร์ซตาร์ส การประมาณโคลเซตในปริภูมินอร์มและกึ่งนอร์ม การประมาณค่าด้วยกำลังสองน้อยสุดโคลเซตในปริภูมิพรี-ฮิลเบิร์ต การประมาณค่าด้วยพหุนามในนอร์มเอกรูป การประมาณค่าด้วยพหุนามนัยทั่วไปในนอร์มเอกรูป การประมาณค่าด้วยกำลังสองน้อยสุดของฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะในรูปพหุนาม การประมาณค่าด้วยฟังก์ชันตรรกยะ การประมาณค่าด้วยฟังก์ชันหลายตัวแปร เทคนิคกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์

Introduction. Weierrstrass theorem. Closet approximation in normed and seminormed spaces. Closet least-squares approximation in pre-Hilbert spaces. Polynomial approximation in the uniform norm. Generalized polynomial approximation in the uniform norm. Least-squares approximation of orthogonal function. Polynomials as eigenfunction. Rational approximation. Multivariate function approximation. Mathematical programming techniques.

MTH 651 ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-9)

(Theory of Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีบทการมีจริงและความเป็นได้อย่างเดียว พฤติกรรมวงกว้างของผลเฉลย ระบบอิสระระบบไม่อิสระ วิธีเพอร์เทอร์เบชัน สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองผูกพันในตัว สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับเอ็น ปัญหาค่าขอบสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับสอง

Existence and uniqueness theorems, global behavior of solution. Autonomous systems. Non-autonomous systems. Perturbation methods. Self-adjoint second order differential equations. Linear differential equations of order n. Boundary-values problems for nonlinear second order differential equations.

MTH 652 พลศาสตร์บรรยากาศไม่เชิงเส้น 3(3-0-9)

(Nonlinear Atmospheric Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เสถียรภาพของระบบไม่เชิงเส้น ระบบอิสระสองมิติ วิธีตรงของยาพูนอฟ ปัญหาค่าขอบไม่เชิงเส้น ผลเฉลยเป็นคาบ วิธีเพอร์เทอร์เบชัน ไบเฟอร์เคชัน เคออสและตัวดึงดูดแบบแปลก มิติสาทิสรูป แบบจำลองลอเลนซ สมดุลการไหลพหุคูณในบรรยากาศและการปิดกั้น

Stability of nonlinear systems. Two-dimensional autonomous systems. Lyapunov's direct method. Nonlinear boundary value problems. Periodic solutions. Perturbation methods. Bifurcations. Chaos and strange attractors. Fractal dimension. Lorenz models. Multiple flow equilibrium in the atmosphere and blocking.

MTH 660 พีชคณิตเชิงเส้นเชิงตัวเลข 3(3-0-9)

(Numerical Linear Algebra)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนพีชคณิตเชิงเส้นและเมทริกซ์นอร์ม การแยกแบบคิวอาร์และกำลังสองน้อยสุด การกำหนดเงื่อนไขและเสถียรภาพ ระบบสมการเชิงเส้นและวิธีการขจัดของเกาส์ ค่าลักษณะเฉพาะ วิธีทำซ้ำ ระบบสมการไม่เชิงเส้น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีพีชคณิตเชิงเส้นสำหรับการกำหนดเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

Review of linear algebra and matrix norms. QR factorization and least squares. Conditioning and stability. Systems of linear equations and Gaussian elimination. Eigenvalues. Iterative methods. Systems of nonlinear equations. Introduction to linear algebra methods for linear and nonlinear programming.

MTH 662 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(3-0-9)

(Finite Element Methods)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น พื้นฐานเบื้องต้นของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับการประมาณค่าผลเฉลยของปัญหาค่าขอบเชิงเส้น การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน การควบคุมค่าคลาดเคลื่อนแบบลำดับขั้นตอน

Introduction to partial differential equations. The basic element of the finite element method for finding approximated solution of linear boundary value problem. Error analysis. Adaptive error control.

MTH 664 แคลคูลัสของการแปรผัน 3(3-0-9)

(Calculus of Variations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ วิธีของการแปรผันในปัญหาที่ขอบเขตตายตัว สมการของออยเลอร์ ความไม่อิสระเชิงฟังก์ชันของอนุพันธ์อันดับสูง ความไม่อิสระเชิงฟังก์ชันของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปัญหาการแปรผันในรูปของตัวแปรเสริม การประยุกต์ ปัญหาการแปรผันสำหรับขอบเขตที่เคลื่อนที่ ค่าสุดขีดที่มุม การแปรผันด้านเดียว เงื่อนไขเพียงพอสำหรับการหาค่าขีดสุด ปัญหาการแปรผันที่มีเงื่อนไขเป็นค่าขีดสุด ปัญหาไอโซเพอร์ริเมตริกซ์ วิธีตรง วิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ของออยเลอร์ วิธีของริทซ์ วิธีของคันโตโรวิช

Introduction. Variation methods in problems with fixed boundaries. Euler's equation. Functionals dependent of higher order derivatives. Functionals dependent of the functions of several independent variables. Variational problems in parametric form. Applications. Variational problems with moving boundaries. Extremals with corners. One-sided variations. Sufficient conditions for an extremum. Variational problem involving a conditional extremum. Isoperimetric problems. Direct methods. Euler's finite-difference method. Ritz method. Kantorovich's method.

MTH 667 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-9)

(Numerical Methods for Partial Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ เงื่อนไขค่าขอบและเงื่อนไขเริ่มต้น วิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ สมการพาราโบลิก แผนผลต่าง การทำให้เกิดผลของแผนไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ การวิเคราะห์เสถียรภาพและการลู่เข้าของแผนไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ วิธีสลับทิศโดยปริยาย (เอดีไอ) สมการพาราโบลิกแบบไม่เชิงเส้น สมการการแพร่-การพา สมการเชิงวงรี ปัญหาดีรีเคล ระเบียบวิธีการทำซ้ำ ปัญหานอยมันน์ สมการไฮเพอร์โบลิก วิธีหนึ่งมิติเฉพาะที่ (แอลโอดี) แผนไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์สำหรับระบบสมการ

Introduction. Boundary and initial conditions. Finite difference methods. Parobolic equations. Difference schemes. Implementation of difference schemes. Stability analysis and convergence of difference schemes. Alternating direction implicit (ADI) methods. Nonlinear parobolic equations. diffusion-convection equation. Elliptic equations. Dirichlet problem. Iterative methods. Neumann problem. hyperbolic equations. Locally one dimenentional (LOD) methods. Difference schemes for system of equations.

MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ 3(3-0-9)

(Statistical Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแปลงและค่าคาดหมาย วงศ์ร่วมของการแจกแจง ตัวแปรสุ่มพหุคูณ คุณสมบัติของตัวอย่างสุ่ม หลักการของการลดทอนข้อมูล การประมาณแบบจุดและแบบช่วง การทดสอบสมมติฐาน การประเมินเชิงเส้นกำกับ การวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบจำลองเชิงถดถอย

Probability theory. Transformation and expectation. Common families of distribution. multiple random variable. Properties of a random sample. Principles of data reduction. Point and interval estimation. Hypothesis testing. Asymptotic evaluations. Analysis of variance. Regression models.

MTH 672 หลักมูลเชิงคณิตศาสตร์ของการจำลองแบบทางสถิติ 3(3-0-9)

(Mathematical Fundamentals of Statistical Modeling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับการจำลองทางสถิติ การหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับการอนุมานเชิงสถิติ การวิเคราะห์เฟ้นสุ่ม การจำลองสมการเชิงอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม แบบจำลองเชิงเส้นทางสถิติ แบบจำลองไม่เชิงเส้นทางสถิติ

Concept of statistical simulation. Optimization for statistical inference. Stochastic analysis. Simulation of differential stochastic equation. Linear statistical models. Nonlinear statistical models.

MTH 673 ความน่าจะเป็นและกระบวนการเฟ้นสุ่ม 3(3-0-9)

(Probability and Stochastic Processes)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

ความน่าจะเป็น โบเรล ตัวแปรสุ่ม กระบวนการเฟ้นสุ่ม เสถียรภาพของกระบวนการการนับ กระบวนการเบอร์นูลลี กระบวนการปัวซง ลูกโซ่มาร์คอฟ สภาวะคงที่ การกลับสู่สภาพเดิม กระบวนการเกิดและการตาย

Probability. Borel. Random variables. Stochastic process. Stability of process. Counting process. Bernoulli process. Poisson process. Markov chain. Steady state. Renewal. Birth and death process.

MTH 674 การวิจัยดำเนินการ 3(3-0-9)

(Operations Research)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

หลักการของกระบวนการเฟ้นสุ่ม การประยุกต์ของระบบแถวคอย การผลิตและระบบสินค้าคงคลัง เทคนิคการจำลอง กำหนดการเชิงเส้น วิธีซิมเพล็กซ์ กำหนดการจำนวนเต็ม กำหนดการพลวัต การวิเคราะห์โครงข่าย การวิเคราะห์วิธีวิถีวิกฤต

Principle of stochastic process. Applications of waiting line system. Production and inventory system. Simulation technique. Linear programming. Simplex method. Integer programming. Dynamic programming. Network analysis. Critical path method analysis.

MTH 675 กระบวนการเฟ้นสุ่มเบื้องต้น 3(3-0-9)

(Introduction to Stochastic Processes)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

กระบวนการเฟ้นสุ่มในเวลาที่ไม่ต่อเนื่องรวมถึงแนวเดินแบบสุ่ม เหตุการณ์เวียนเกิด ลูกโซ่มาร์คอฟ กระบวนการมาร์คอฟและกระบวนการแตกกิ่งและกระบวนการประชากรเฟ้นสุ่มในเวลาที่ต่อเนื่อง เช่น กระบวนการเกิดและตาย กระบวนการกลับสู่สภาพเดิม และกระบวนการคงที่

Stochastic process in discrete time including random walks. Recurrent events. Markov chains. Markov process and branching process and some continuous time stochastic population processes: birth-death process, renewal process and stationary process.

MTH 676 ทฤษฎีแถวคอยประยุกต์ 3(3-0-9)

(Applied Queuing Theory)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

ทบทวนทฤษฎีความน่าจะเป็น กระบวนการปัวซง กระบวนการมาร์คอฟและทฤษฎีกลับสู่สภาพเดิม การวิเคราะห์ของระบบดำเนินการที่มีความแปรผันในการมาถึงและบริการ แบบจำลองแถวคอยและการศึกษารายละเอียดของการประยุกต์ทฤษฎีแถวคอยและความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการบริการ ปัญหาทางการจราจรและอุตสาหกรรม

Review of probability theory. Poisson process. Markov process and renewal theory. The analysis of operational systems having variability in arrival and service. Waiting line models and detailed study of queuing theory applications and its associated emphasis on service. Traffic and industrial problems.

MTH 677 สถิติเชิงคณิตศาสตร์ของบรรยากาศ 3(3-0-9)

(Mathematical Statistics of the Atmosphere)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ของทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติเชิงคณิตศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ธรรมชาติโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์บรรยากาศ องค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาในฐานะที่เป็นตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น สหสัมพันธ์และการถดถอยระหว่างองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาและปัจจัย การขยายเชิงตั้งฉาก โดยเฉพาะการขยายเชบีเชฟและการขยายเชิงตั้งฉากเชิงประจักษ์ อนุกรมเวลาและการวิเคราะห์เชิงสเปกตรัม สถิติของค่าสุดขีด

Applications of the theory of probability and mathematical statistics in the natural sciences. Especially to the atmospheric science. Meteorological elements as the random variables and their probability distributions. Correlation and regression between meteorological elements and factors. Several orthogonal expansions. Especially Chebyshev expansion and empirical orthogonal expansion. Time series and their spectral analysis. Statistics of extremes.

MTH 678 แบบจำลองเชิงเส้น 3(3-0-9)

(Linear Models)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ อัตสหสัมพันธ์ในข้อมูลอนุกรมเวลา การถดถอยโลจิสติก การถดถอยปัวซง ตัวแบบที่ทำให้เป็นเชิงเส้นทั่วไป การออกแบบการทดลอง การศึกษาปัจจัยเดียว การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของระดับปัจจัย

Multiple linear regression. Autocorrelation in time series data. Logistic regression. Poisson regression. Generalized linear models. Experimental design. Single-factor studies. Analysis of factor level means.

MTH 682 การจำลองแบบเชิงตัวเลขขนาดมัชฌิม 3(3-0-9)

(Mesoscale Numerical Modeling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชุดพื้นฐานของสมการที่เกี่ยวข้อง การเคลื่อนที่ของบรรยากาศขนาดมัชฌิม ชนิดของแบบจำลอง การแปลงพิกัด การกำหนดตัวแปรเสริมของกระบวนการทางฟิสิกส์ วิธีของผลเฉลย เงื่อนไขเริ่มต้นและเงื่อนไขขอบ

Basic set of governing equations. The mesoscale atmospheric motion. Types of models. Coordinate transform. Parameterization of physical processes. Methods of solution. Initial and boundary conditions.

MTH 683 การจำลองแบบภูมิอากาศ 3(3-0-9)

(Climate Modeling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและฐานหลักทางฟิสิกส์ของระบบภูมิอากาศ สมการที่เกี่ยวข้องของระบบภูมิอากาศ แบบจำลองสมดุลพลังงาน แบบจำลองการหมุนเวียนทั่วไป แบบจำลองพลวัตแบบสโทแคสติก

The concept and physical basis of climate system. Governing equations of climate system. Energy balance models. General circulation models. Stochastic dynamic models.

MTH 685 การจำลองแบบมลพิษทางอากาศ 3(3–0–9)

(Air Pollution Modeling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ หลักการทางคณิตศาสตร์และเครื่องมือเชิงแนวคิด ฟิสิกส์ของชั้นขอบเขตของดาวเคราะห์ (พีบีแอล) ทฤษฎีความคล้ายและการกำหนดตัวแปรเสริมของสถิติความปั่นป่วน สนามทางอุตุนิยมวิทยาขนาดมัชฌิมและการหมุนเวียนเฉพาะที่ การเคลื่อนย้ายแบบเปียกและกระบวนการเมฆและฝน กระบวนการแปลงทางเคมี การเคลื่อนย้ายแบบแห้งและกระบวนการทางชีวภาพ แบบจำลองเกาส์เซียนแหล่งต้นทางพหุคูณ แบบจำลองฝนกรดเชิงภูมิภาค แบบจำลองมอนติคาร์โล แบบจำลองทางเคมีความละเอียดสูงสำหรับการแลกเปลี่ยนชนิดในโทรโพสเฟียร์

Introduction. Mathematical principle and conceptual tools. Planetary boundary layer (PBL) physics. Similarity theory and parameterization of turbulent statistics. Mesoscale meteorological fields and local circulation. Wet removal and cloud-rain processes. Chemical transformation processes. Dry removal and biological processes. Multiple source Gaussian model. Regional acid rain model. Monte-Carlo model. High resolution chemical model for species exchange in troposphere.

MTH 698 สัมมนา 1(0-2-3)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาแต่ละคนต้องนำเสนอการสัมมนาในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่แพร่หลายหรือที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน

Seminar covering topics of discussion in current mathematics. Each student is expected to present a topic of discussion.

MTH 701 คณิตศาสตร์ของเทอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0-9)

(Mathematics of Thermodynamics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รากฐานของเทอร์โมไดนามิกส์มหภาค เอนโทรพี อุณหภูมิ ระบบของสัจพจน์ ระบบเทอร์โมไดนามิกส์คู่ควบ หลักการต่ำสุดสำหรับศักยภาพพลังงาน การแปลงของตัวแปรเทอร์โมไดนามิกส์ ความสัมพันธ์แมกซ์เวล เสถียรภาพในตัว ระบบหลายองค์ประกอบ การวิเคราะห์สภาพพร้อมใช้งาน กระบวนการผันกลับไม่ได้แบบกวัดไกว การประยุกต์ บัลค์โฟลว์ กำลังและวัฏจักรของการทำความเย็น อติสิตศาสตร์ อุณหภูมิติดลบ ปฏิกิริยาเคมี การเผาไหม้ ผลของไฟฟ้าจากแม่เหล็ก ผลของไฟฟ้าจากความร้อน

Foundations of macroscopic thermodynamics. Entropy. Temperature. System of postulates. Coupled thermodynamics systems. Minimum principles for energy potentials. Transformations of thermodynamic variables. Maxwell's relations. Intrinsic stability. First and second order phase transitions. Multicomponent systems. Availability analysis. Energy. Fluctuations irreversible process. Applications. Bulk flow. Power and refrigeration cycles. Cryogenics. Negative temperature. Chemical reactions. Combustion. Magneticelectric effect. Thermoelectric effects.

MTH 702 คณิตศาสตร์ของการถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-9)

(Mathematics of Heat Transfer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การถ่ายโอนความร้อนเบื้องต้น ความสัมพันธ์กับเทอร์โมไดนามิกส์ การถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน สมการการแพร่ความร้อน ภาวะคงตัวในหนึ่งและสองมิติและผลเฉลยชั่วครู่ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับปัญหาการถ่ายโอนความร้อนเบื้องต้น การถ่ายโอนความร้อนโดยการพา ชั้นของแลมินาร์และชั้นของขอบที่ปั่นป่วน การพาแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน การถ่ายโอนของการแผ่รังสี กฎของคริชชอฟฟ์ การแลกเปลี่ยนความร้อนโดยการแผ่รังสีระหว่างสองผิวพื้น พลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์

Introduction to heat transfer. Relation to thermodynamics. Modes of heat transfer. Heat conduction. Heat diffusion equation. One dimension and two dimensions steady state and transient solutions. Introductory of numerical analysis of heat transfer problem. Convection heat transfer. Laminar and turbulent boundary layers. Force convection. Thermal radiation. Radiative transfer. Kirchoff's law. Radiant heat exchange between two surfaces. Solar energy and some applications.

MTH 703 คณิตศาสตร์ของกลศาสตร์ของไหล 3(3-0-9)

(Mathematics of Fluid Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนบางหัวข้อที่เกี่ยวข้องของเวกเตอร์แคลคูลัสและฟังก์ชันเชิงซ้อน เส้นกระแสและฟังก์ชันเส้นกระแส ทฤษฎีของแบร์นูลลี สมการการเคลื่อนที่ของของไหลที่ไม่มีความหนืด การเคลื่อนที่ของกระแสวน ฟังก์ชันเส้นกระแสของเส้นกระแสเอกรูป จุดคงที่ ความเร็วศักย์ของของไหล แหล่งต้นทางและปลายทาง ศักย์แบบซับซ้อนและการประยุกต์ ทฤษฎีชั้นขอบ

Review of some related topics of vector calculus and complex variables. Stream lines and stream functions. Bernoulli's theorem. Motion equation of an inviscous fluid. Vortex motion. Stream function of a uniform stream. Stationary points. Velocity potential of fluid. Sources and sinks. Complex potential and some applications. Boundary layer theory.

MTH 704 คณิตศาสตร์ของการแกว่งไกว 3(3-0-9)

(Mathematics of Vibration)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์ความเค้น การวิเคราะห์ความเครียด กฎของฮุค ปัญหาค่าขอบในทฤษฎีความยืดหยุ่น ผลเฉลยของบางปัญหาในทฤษฎีความยืดหยุ่น สถานะของความเค้นและความเครียดในระนาบ วิธีพลังงานในทฤษฎีความยืดหยุ่น ทฤษฎีมูลฐานของแผ่น เสถียรภาพเชิงยืดหยุ่น

Analysis of stress. Analysis of strain. Hooke's law. Boundary value problems in elasticity theory. Solutions of some problems of elasticity theory. Plane state of stress and plane state of strain. Energy method in elasticity theory. Elementary theory of plates. Elastic stability.

MTH 705 คณิตศาสตร์ของคอนตินิวอัมแมกคานิกส์ 3(3-0-9)

(Mathematics of Continuum Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับวัตถุที่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์เทนเซอร์มูลฐาน การเคลื่อนที่ การทำให้ผิดรูปและแนวคิดเกี่ยวกับความเครียดของวัตถุ การหมุน การปั่นและการหมุนวน มวลและสมการความต่อเนื่อง สมดุลของความเค้นเชิงเส้นและความเค้นโมเมนตัมเชิงมุมและลักษณะเฉพาะทางเรขาคณิต สมการองค์ประกอบ

Continuous media concept. Element of tensor analysis, motion, deformation and the local concepts of strains, rotation, spin and vorticity. Mass and the continuity equations. Balance of linear and angular momentum stresses and its geometric characterization. Constitutive equation.

MTH 708 วิธีบาวน์ดะรีเอลิเมนต์ในทางวิทยาการการคำนวณ 3(3-0-9)

(Boundary Element Methods in Computational Science)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการประมาณค่าสำหรับปัญหาค่าขอบ ปัญหาศักย์และการกำหนดให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ เซฟฟังก์ชันของชุดบาวน์ดะรีเอลิเมนต์ การประยุกต์สำหรับอิลาสโตสแตติกส์ สภาพยืดหยุ่นในสองมิติ ปัญหาไม่อิสระต่อเวลาและปัญหาไม่เชิงเส้น

Approximate methods to boundary value problem. Potential problem and matrix formulation. Families of boundary element shape functions. Applications to elastostatics. Two-dimensional elasticity. Time-dependent and non-linear problems.

MTH 709 พลศาสตร์ของไหลเชิงธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-9)

(Geophysical Fluid Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภูมิหลังทางกายภาพและแนวคิดทั่วไปของการเคลื่อนที่ของของไหลเชิงธรณีฟิสิกส์ ความไม่เสถียรทางไฮโดรไดนามิกส์ กระบวนการเชิงธรณีฟิสิกส์ในของไหล ความปั่นป่วนทางธรณีฟิสิกส์ การหมุนเวียนโดยทั่วไปของบรรยากาศและมหาสมุทร ทฤษฎีของภูมิอากาศ พลศาสตร์ของไหลภายในดาวเคราะห์

Physical background and general concepts of geophysical fluid motion. Hydrodynamic instability. Processes in geophysical fluid. Geophysical turbulence. General atmospheric and oceanic circulation. Theory of climate. Fluid dynamics of planetary interiors.

MTH 711 **หัวข้อพิเศษ 1** **3(3-0-9)**

(Special Topics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ หัวข้อขึ้นอยู่กับผู้สอนและความต้องการของนักศึกษา

A topic from the area of applied mathematics. The topic to be offered depending on staff availability and student demand.

MTH 712 **หัวข้อพิเศษ 2** **3(3-0-9)**

(Special Topics II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ หัวข้อขึ้นอยู่กับผู้สอนและความต้องการของนักศึกษา

A topic from the area of applied mathematics. The topic to be offered depending on staff availability and student demand.

MTH 722 **ทอพอโลยี** **3(3-0-9)**

(Topology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มูลฐานของทฤษฎีเซต ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ เซตอันดับบางส่วน บทตั้งของซอร์น ปริภูมิเชิงทอพอโลยีนามธรรม ปริภูมิเมตริก ฐานและฐานย่อย การลู่เข้า ตัวกรองและข่าย สัจพจน์การแยก ภาวะต่อเนื่องและสมานสัญฐาน การเชื่อม การแยก การกระชับ

Elementary set theory. Functions and relations. Partially ordered sets. Zorn's lemma, abstract topological spaces. Metric spaces. Bases and subbases. Convergence. Filters and nets. Separation axioms. Continuity and homeomorphisms. Connectedness. Separability. Compactness.

MTH 723 **การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันไม่เชิงเส้น** **3(3-0-9)**

(Nonlinear Functional Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีบทของการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันไม่เชิงเส้นในทางที่เป็นระบบกับตัวดำเนินการไม่เชิงเส้น ทฤษฎีบทจุดตรึงและทฤษฎีบทค่าน้อยสุดที่จำเป็นและนำไปประยุกต์สู่ทฤษฎีบทของอสมการแปรผัน เกม และตัวดำเนินการไม่เชิงเส้น

Theory of nonlinear functional analysis in a systematic way with nonlinear operators. Fixed point theorems and minimax theorems as essential ingredients to give applications of the theory to variational inequalities. Games and linear operators.

MTH 724 **ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์** **3(3-0-9)**

(Fixed Point Theory and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการหดตัวของบานาค หลักการเชิงแปรผันของเอกเคอแลนด์ ทฤษฎีบทจุดตรึงของคาริสติ ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิฮิลแบร์ต ทฤษฎีบทเออโกดิกไม่เชิงเส้นของไบล์ลอน ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งต่อเนื่อง การส่งแบบไม่ขยาย การส่งแบบหลายค่า และการประมาณค่าแบบทำซ้ำของจุดตรึง

Banach’s contraction principle, Ekeland’s variational principle. Caristi’s fixed point theorem. Fixed point theorems for nonexpansive mappings in Hilbert spaces. Baillon’s nonlinear ergodic theorem. Fixed point theorems for continuous mappings. Nonexpensive mappings. Multi-valued mappings. Iterative approximation of fixed points.

MTH 725 **การวิเคราะห์เชิงการแปรผัน** **3(3-0-9)**

(Variational Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเชิงการแปรผัน เทคนิคเชิงการแปรผันในทฤษฎีสับดิฟเฟอเรนเชียล เทคนิคเชิงการแปรผันในการวิเคราะห์คอนเวกซ์ เทคนิคเชิงการแปรผันและฟังก์ชันหลายค่า หลักการเชิงการแปรผันในการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้น

Variational principles. Variational techniques in subdifferential theory. Variational techniques in convex analysis. Variational techniques and multifunctions. Variational principles in nonlinear functional analysis.

MTH 726 ทฤษฎีปริภูมิบานาคเชิงเรขาคณิต 3(3-0-9)

(Geometry Banach Space Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทอพอโลยีและข่าย ปริภูมิเวกเตอร์เชิงทอพอโลยี ทอพอโลยีแบบอ่อนและทอพอโลยีแบบอ่อน (*) ความนูน ความมน ความเรียบและสมบัติเรขาคณิตอื่น ๆ

Topologies and nets. Topological vector spaces. The weak and weak (*) topologies. Convexity, rotundity, smoothness and other geometrical properties.

MTH 761 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นสูง 3(3-0-9)

(Advanced Finite Element Methods)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแบบอิลลิปติก วิธีของริทซ์และวิธีของกาเลอกินสำหรับใช้กับปัญหาอิลลิปติก ฟังก์ชันพหุนามย่อยบนสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมใดๆในสองมิติ เงื่อนไขคอนฟอร์มมิง ไอโซพาราเมตริกเอลิเมนต์ เกรเดียนริโคเวอร์ริและการลู่เข้าแบบเหนือปกติ ปริภูมิฮิวเบิร์ต รูปแบบเชิงเส้นและรูปแบบเชิงเส้นคู่ เอ็นเนอร์ยีนอร์ม การมีอยู่ การเป็นหนึ่งเดียวและเสถียรภาพโดยใช้ทฤษฎีตัวแทนของริทซ์ การประมาณค่าด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับพหุนามย่อย แผนกาเลอกินและบทตั้งของเซีย ขอบเขตความคลาดเคลื่อนแบบก่อนและแบบหลัง การประมาณความคลาดเคลื่อนเฉพาะที่ การควบคุมความคลาดเคลื่อนแบบลำดับขั้นตอน

Review of elliptic partial differential equations. Ritz and Galerkin methods for elliptic problems. Piecewise polynomial functions in two dimensions on triangular and quadrilateral portions. Conforming conditions. Isoparametric elements. Gradient recovery and superconvergence. Hilbert space. Linear and bilinear forms. Energy norm. Existence. Uniqueness and stability by Riesz representation theorem. Finite element approximation. Interpolation-error estimate for piecewise polynomials. Galerkin scheme and Cea's lemma. A priori and a posteriori error bounds. Local error estimate. Adaptive error control.

MTH 762 การคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย 3(3-0-9)

(Parallel and Distributed Computation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สถาปัตยกรรมเชิงขนาน การออกแบบขั้นตอนวิธีเชิงขนาน การจำลองแบบเพื่อหาสมรรถนะ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงขนาน ชุดคำสั่งเอ็มพีไอ การคูณเวกเตอร์และเมทริกซ์ การแยกตัวประกอบแบบแอลยู การแยกตัวประกอบแบบโชเลสกี ระบบสมการแบบสามเหลี่ยม ระบบสมการแบบแถบและแบบสามแนวเฉียง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นแบบทำซ้ำ การแยกตัวประกอบแบบคิวอาร์ ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ ผลการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว

Parallel architectures. Parallel algorithm design. Performance modeling. Parallel programming. Message-passing interface (MPI). Vector and matrix products. LU factorization. Cholesky factorization. Triangular systems. Band and tridiagonal systems. Iterative methods for linear systems. QR factorization. Eigenvalue problems. Fast Fourier transform.

MTH 763 วิธีเมชเลสในทางวิทยาการการคำนวณ 3(3-0-9)

(Meshless Methods in Computational Science)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้น การสร้างเชฟฟังก์ชัน ไฮโดรไดนามิกส์ของอนุภาคแบบเรียบ การถอดแบบเคอร์เนลของอนุภาค การประมาณค่ากำลังสองน้อยสุดแบบเคลื่อนที่ การประมาณค่าในช่วงแบบใช้จุด ฟังก์ชันฐานหลักแบบรัศมี เมชเลสโลคอลเพททรอฟ-กาเลอกิน

Introduction. Shape function construction. Smoothed particle hydrodynamics. Reproducing the kernel particle. Moving least squares approximation. Point interpolation. Radial basis function. Meshless local Petrov-Galerkin

MTH 764 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ 3(3-0-9)

(Computational Fluid Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชุดของสมการที่เกี่ยวข้องสำหรับพลศาสตร์ของไหล หลักเบื้องต้นของวิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ ตาข่ายกับการแปลงที่เหมาะสม เทคนิคเบื้องต้นของพลศาสตร์การคำนวณของไหลและการวิเคราะห์เสถียรภาพ แนะนำเทคนิคการคำนวณแบบก้าวหน้าและทันสมัย การประยุกต์กับปัญหาการไหลในชั้นขอบ ชุดสมการเนเวียร์สโตก ความรู้เบื้องต้นวิธีปริมาตรจำกัดและการประยุกต์ในปัญหาการแพร่ ปัญหาการนำ-การแพร่

Governing equations for fluid dynamics, basic aspects of finite difference method. Grid with appropriate transformation. Some simple techniques of computational fluid dynamics and their stability analyses. Introduction to some advanced and modern techniques. Application to boundary layer flow problems. Navier-Stoke equations. Introduction to finite volume method and application to diffusion and convection-diffusion problems.

MTH 771 การหาค่าเหมาะที่สุด 3(3-0-9)

(Optimization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาพรวมของการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีข้อจำกัดและไม่มีข้อจำกัด วิธีการค้นหาค่าเชิงแบบฉบับและเกรเดียนต์ กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการไม่เชิงเส้น กำหนดการเชิงพลวัต กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม การหาค่าเหมาะที่สุดในวงกว้าง การหาค่าเหมาะที่สุดแบบฮิวริสติกส์

Overviews of constrained and unconstrained optimization. Classical search and gradient methods. Linear programming. Nonlinear programming. Dynamic programming. Integer programming. Global optimization. Heuristic optimization.

MTH 773 การจำลอง 3(3-0-9)

(Simulation)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

พลังแห่งการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ในฐานะที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจ การพัฒนาแบบจำลองสำหรับการผลิตและการบริการ ซอฟต์แวร์การจำลอง ทบทวนความน่าจะเป็นและสถิติพื้นฐาน การเลือกการนำเข้าการแจกแจงความน่าจะเป็น ตัวก่อกำเนิดเลขสุ่ม การก่อกำเนิดตัวแปรสุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลนำออก การทวนสอบและการตรวจสอบความสมเหตุสมผล การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ความไวและการหาค่าเหมาะที่สุด การจำลองของระบบการผลิต

The power of computer simulation as a decision support tool. Development of simulation models for manufacturing and service operations. Simulation software. Review of basic probability and statistics. Selecting input probability distributions. Random-number generators. Generating random variates. Output data analysis. Verification and validation. Experimental design. Sensitivity analysis and optimization. Simulation of manufacturing systems.

MTH 777 การไหลเฟ้นสุ่มและสมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม 3(3-0-9)

(Stochastic Flows and Stochastic Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : MTH 675 กระบวนการเฟ้นสุ่มเบื้องต้น (Introduction to Stochastic Processes)

มาร์ติงเจลกับพารามิเตอร์เชิงพื้นที่ สูตรบางชนิดสำหรับปริพันธ์เฟ้นสุ่ม สมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม (เอสดีอี) การไหลบราวเนียน การไหลกึ่งมาร์ติงเจล สมบัติสมานสัณฐานของผลเฉลยของสมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม สมบัติดิฟฟีโอมาร์ฟิกของผลเฉลยของสมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม สูตรของอิโตสำหรับการไหลเฟ้นสุ่มและการประยุกต์ การลู่เข้าของการไหลเฟ้นสุ่ม การขยายทฤษฎีการลู่เข้า การประมาณค่าของสมการอนุพันธ์เฟ้นสุ่ม สมการอนุพันธ์ย่อยเฟ้นสุ่ม การประยุกต์ทฤษฎีกรองไม่เชิงเส้น

Martingales with spatial parameters. Some formulas for stochastic integrals. Stochastic differential equations (SDE). Brownian flows. Semimartingale flows. Homeomorphic property of solutions of SDE. Diffeomorphic property of solutions of SDE. Stochastic flows and their applications. Convergence of stochastic flows. Extensions of convergence theorems. Approximations of stochastic differential equations. Stochastic partial differential equations. Applications to nonlinear filtering theory.

MTH 778 การแกว่งไกวสุ่มเบื้องต้น 3(3-0-9)

(Introduction to Random Vibration)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

กระบวนการสุ่ม ความน่าจะเป็นและสถิติ กระบวนการสุ่มคงที่ อัตตสหสัมพันธ์และความหนาแน่นเชิงสเปกตรัม กระบวนการเออโกดิกและสถิติเชิงกาลเวลา ตัวแบบของการเร้าสุ่ม การตอบสนองของระบบเชิงเส้นองศาเสรีเดียว การตอบสนองของระบบเชิงเส้นหลายองศาเสรี การตอบสนองของระบบเชิงเส้นแบบต่อเนื่อง การตอบสนองแบบไม่คงที่ การสั่นสะเทือนสุ่มแบบไม่เชิงเส้น

Random processes. Probability and statistics. stationary random process. Auto correlation and spectral density. Ergodic processes and temporal statistics. Models of random excitations. Response of linear single degree of freedom system. Response of linear multi-degree of freedom system. Response of linear continuous system. Nonstationary response. Nonlinear random vibration.

MTH 779 การแจกแจงสถิติหลายตัวแปรและการอนุมาน 3(3-0-9)

(Multivariate Statistical Distributions and Inference)

วิชาบังคับก่อน : MTH 671 การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis)

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มหลายตัวแปร ค่าคาดหมายของเวกเตอร์ ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวและสหสัมพันธ์ของเวกเตอร์สุ่ม ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะของเวกเตอร์สุ่มและการแปลงของการแจกแจงการชักตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง ความแปรปรวนตัวอย่าง ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวตัวอย่างและสหสัมพันธ์ตัวอย่าง การแจกแจงการชักตัวอย่างของการแจกแจงปกติหลายตัวแปร การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของประชากรที่มีหลายตัวแปร

Multivariate probability distribution. Expected valued of vector. Variance. Covariance and correlation of random vector. Characteristic function of random vector and transformation of sampling distribution. Sample means. Sample variance. Sample covariance and sample correlation. Sampling distribution of multivariate normal distribution. Estimation. Test of hypotheses of several variables.

MTH 781 พลศาสตร์บรรยากาศ 3(3-0-9)

(Atmospheric Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการพื้นฐานของการเคลื่อนที่ของบรรยากาศ การวิเคราะห์ขนาด การหมุนเวียนและการหมุนวน ชั้นขอบของดาวเคราะห์ คลื่นบรรยากาศ ความไม่เสถียรของบรรยากาศ

Basic equations of atmospheric motion. Scale analysis. Circulation and vorticity. Planetary boundary layer. Atmospheric wave. Atmospheric instabilities.

MTH 782 พลศาสตร์บรรยากาศขนาดมัชฌิม 3(3-0-9)

(Mesoscale Atmospheric Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปรากฏการณ์ขนาดมัชฌิม ความไม่เสถียรในขนาดมัชฌิม สมการพื้นฐาน ชนิดของแบบจำลอง การกำหนดตัวแปรเสริม วิธีเชิงตัวเลข เงื่อนไขขอบและเงื่อนไขเริ่มต้น ตัวอย่างของแบบจำลองขนาดมัชฌิม

Mesoscale phenomena. Mesoscale instabilities. Basic equations. Types of models. Parameterization. Numerical methods. Boundary and initial conditions. Example of mesoscale models.

MTH 784 การจำลองแบบมหาสมุทร 3(3-0-9)

(Ocean Modeling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้น หลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์สำหรับการศึกษามหาสมุทร กฎทางฟิสิกส์พื้นฐานที่ใช้ในมหาสมุทร สมการที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานและเทคนิคที่ใช้ในวิธีเชิงตัวเลข การจำแนกประเภทของแบบจำลองเชิงตัวเลขของมหาสมุทรและเงื่อนไขขอบ ข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล ตัวอย่างของแบบจำลองเชิงตัวเลขของมหาสมุทร

Introduction. Physical principals fundamental to the study of the oceans. The basic physical laws used in oceanography. The governing equations. The standard and techniques used in numerical methods. Classification of numerical ocean models and boundary conditions. Data and data processing. Example of numerical ocean models.

MTH 785 การจำลองแบบพลศาสตร์ของระบบ 3(3-0-9)

(System Dynamics Modeling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจำลองแบบพลศาสตร์ของระบบ วิธีการเชิงตัวเลขของระบบซับซ้อน ขั้นตอนการจำลองแบบพลศาสตร์ของระบบรวมทั้งการสร้างแบบจำลองเชิงแนวคิด การเทียบมาตรฐาน การตรวจสอบความสมเหตุสมผลและการวิเคราะห์ความไวของแบบจำลอง ซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองแบบพลศาสตร์ของระบบ

Theories and fundamental knowledge about system dynamics modeling. Numerical models of complex systems. System dynamics modeling steps including conceptual model formation, model calibration, validation, and sensitivity analysis. Software for system dynamics modeling.

MTH 799 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องทำงานวิจัยที่เป็นความคิดริเริ่มในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ ภายใต้การแนะนำและผ่านการยอมรับของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะต้องเสนอความก้าวหน้าต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students are required to conduct an original research on a topic of applied mathematics under the supervision and approval of the advisory committee. Each student has to present his/her research progress to the advisor committees.

MTH 891 วิทยานิพนธ์ 37 หน่วยกิต

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องทำงานวิจัยที่เป็นความคิดริเริ่มในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ ภายใต้การแนะนำและผ่านการยอมรับของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะต้องเสนอความก้าวหน้าต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students are required to conduct an original research on a topic of applied mathematics under the supervision and approval of the advisory committee. Each student has to present his/her research progress to the advisor committees.

รายวิชาที่เปิดสอนให้กับนักศึกษาต่างภาควิชา

MTH 665 เทคนิคทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)

(Mathematical Techniques)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด วิธีตัวคูณลากรานจ์ วิธีสตีปเปส-เอสเซนต์ ตัวกำหนดเชิงพลวัต ตัวกำหนดเชิงเส้น ตัวกำหนดเชิงเรขาคณิต แคลคูลัสของการแปรผัน วิธีเชิงคำนวณ ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Optimization techniques. Lagrange multiplier method. Steepest-assent methods. Dynamic programming. Linear programming. Geometric programming. Calculus of variations. Computational methods. Solution to system of linear and nonlinear equations. Numerical interpolation and numerical integration. Solution to ordinary and partial differential equations.

MTH 666 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกร 3(3-0- 9)

(Advanced Mathematics for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ เน้นที่สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย แคลคูลัสของการแปรผัน ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

Linear algebra and matrix theory. Solution to differential equations, emphasize on partial differential equations, Calculus of Variations, Numerical Methods.