

**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์**

**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)**

**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

### หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)

ชื่อย่อ วท.บ. (คณิตศาสตร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Mathematics)

ชื่อย่อ B.Sc. (Mathematics)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 126 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับเฉพาะนักศึกษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์  
ฉบับ พ.ศ. 2552

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556

ได้พิจารณาก่อนกรองโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ...18/2555...  
เมื่อวันที่ ...3... เดือน ...ธันวาคม... พ.ศ. ...2555...

ได้พิจารณาก่อนกรองโดยคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษา  
ในการประชุมครั้งที่ ...7/2555... เมื่อวันที่ ...4... เดือน ...ธันวาคม... พ.ศ. ..2555..

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ...12/2555...  
เมื่อวันที่ ...24... เดือน ...ธันวาคม ... พ.ศ. ...2555...

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับ  
อุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2558

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 ครู/อาจารย์

8.2 นักวิชาการ

8.3 นักคณิตศาสตร์ประกันภัย

8.4 นักการธนาคาร

8.5 เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ

8.6 โปรแกรมเมอร์

8.7 นักวิเคราะห์หลักทรัพย์

8.8 นักวิเคราะห์ความเสี่ยง

8.9 อาชีพอื่นๆที่ใช้ทักษะ ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ภาคปกติ

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบันปีการศึกษาที่จบ
1	3320200042xxx	อาจารย์	บัญญัติ สร้อยแสง	- วท.ค.(คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 - วท.ม.(คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 - ศษ.บ.(คณิตศาสตร์) (เกียรตินิยมอันดับสอง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546
2	3150300176xxx	อาจารย์	ขจี จันทร์ขจร	- Ph.D.(Mathematics), Curtin University of Technology, Australia, 2551 - วท.ม.(คณิตศาสตร์ ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544 - วท.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2539
3	3101701612xxx	อาจารย์	อังฉรา ปาจีนบูรวรรณ์	- Ph.D.(Mathematics), Western Michigan University, USA,2548 - M.A.(Mathematics), Western Michigan University, USA, 2548 - วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
				- วท.บ.(ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2536

## 2. ภาคพิเศษ

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1	3102002324xxx	รองศาสตราจารย์	ปารมี เจริญกิตติวัฒน์	- วท.ม. (คณิตศาสตร์ ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523 - ศศ.บ. (คณิตศาสตร์) (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2518
2	3199800102xxx	รองศาสตราจารย์	สำราญ มั่นทัพ	- วท.ม.(คณิตศาสตร์ ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2528 - กศ.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทร- วิโรฒ (บางเขน), 2523
3	3101900156xxx	อาจารย์	ศิริจันทร์ เวสารัชชาต	- วท.ม.(คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544 - วท.บ.(คณิตศาสตร์) (เกียรตินิยมอันดับสอง), 2541

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่นำมาพิจารณาวางแผนหลักสูตรให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11(พ.ศ.2555-2559) นั้นคือ การพัฒนาประเทศให้มั่นคง สังคมสงบสันติ และประชาชนดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ภายใต้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลกที่ต้องเผชิญในอีก 20 ปี ข้างหน้า กล่าวคือ การรวมตัวกันทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค และเศรษฐกิจของโลกจะเปลี่ยนศูนย์กลางอำนาจมาอยู่ที่แถบเอเชียมากขึ้น ตลอดจนปัญหาทางด้านพลังงานจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมโลก เกิดปัญหาภัยคุกคามจากภาวะโลกร้อน จากบริบทดังกล่าว แผนฯ ฉบับที่ 11 จึงมุ่งสร้างภูมิคุ้มกันทั้งเพื่อป้องกันปัจจัยเสี่ยงต่างๆ และเสริมสร้างรากฐานของประเทศด้านต่างๆให้เข้มแข็ง รวมทั้งสร้างโอกาสให้ประเทศสามารถเจริญก้าวหน้าต่อไป กระบวนการวางแผนพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ยังคงยึดแนวคิดตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงต่อเนื่องจากแผนฯ ฉบับที่ 10 โดยพิจารณาสถานะของประเทศตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่ละเอียดและเชื่อมโยงมากขึ้นทั้งทุนมนุษย์ ทุนสังคม ทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทุนกายภาพ ทุนทางการเงิน และทุนทางวัฒนธรรม

จากแผนฯ ฉบับที่ 11 ดังกล่าวข้างต้น ประเทศต้องการกำลังคนที่มีความรู้ ความสามารถ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถสังเคราะห์และวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างดีด้วยรอบคอบ ซึ่งคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในการเสริมสร้างบุคคลให้มีความรู้ลักษณะดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ทุกมิติและพื้นฐานของศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงใหม่ นอกจากมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพแล้วยังมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสาธารณะ เพื่อให้บัณฑิตใช้ชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

แผน ฯ ฉบับที่ 11 เน้นให้สร้างคนให้มีคุณภาพ ใฝ่รู้ สังเคราะห์เป็น สร้างสรรค์ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีคุณธรรม สามารถเผชิญและอยู่กับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข และหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงใหม่เน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้คู่คุณธรรม

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรคณิตศาสตร์มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ วิจัย ค้นคว้า ติดตาม ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการ และเป็นบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกสาธารณะและเป็นคนดีของสังคม

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มุ่งเน้นส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการวิชาการแก่สังคม ส่งเสริมและพัฒนาประชาธิปไตย หลักสูตรคณิตศาสตร์จึงมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ และให้บริการความรู้และความเชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น

### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

#### 1) รายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป

- มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์
- มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม
- มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์
- มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มธ.154 รากฐานคณิตศาสตร์
- ท.161 การใช้ภาษาไทย
- สข.070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1
- สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2
- สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3
- พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น
- ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น
- จ.228 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- ทม.201 หลักการบริหาร

#### 2) รายวิชาในหลักสูตรพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- วท.113 ชีวิตวิทยาทั่วไป
- วท.163 ปฏิบัติการชีวิตวิทยาทั่วไป
- วท.121 เคมี 1
- วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1
- วท.122 เคมี 2
- วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป
- วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป

#### 3) รายวิชานอกสาขา/หลักสูตรอื่น

- คป.200 วิทยุคณิต
- คป.319 กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 1

- คป.326 ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและการประยุกต์  
 คป.327 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น  
 คป.418 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด  
 ส.211 สถิติ 1  
 ส.212 สถิติ 2  
 ส.321 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น  
 ส.322 คณิตสถิติศาสตร์ 1  
 คพ.103 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  
 คพ.112 การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น  
 อ.221 การอ่านเชิงวิเคราะห์ข้อมูล  
 อ.241 การฟัง-การพูด 1  
 สข.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 1  
 สข.395 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน  
 ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์  
 ค.113 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์  
 ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์  
 ค. 211 แคลคูลัส 1  
 ค.212 แคลคูลัส 2  
 ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์  
 ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1  
 ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2  
 ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1  
 ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2  
 ค.236 พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น  
 ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์  
 ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
 ค.313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ  
 ค.332 พีชคณิตเชิงเส้น



### 13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 สำหรับรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น นั้น ภาควิชาฯ ประสานงานผ่านวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นที่เปิดสอน

13.3.2 สำหรับรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น นั้นจะมีการประสานงานและประชุมร่วมกันระหว่างภาควิชาฯ กับ คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น เพื่อให้มั่นใจว่ารายวิชาที่เปิดสอนให้แก่ คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น สนองตอบต่อความต้องการของนักศึกษาใน คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

## หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ดำเนินการเรียนการสอน การศึกษาวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรมที่สอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยและสนองต่อการพัฒนาประเทศ

#### 1.2 ความสำคัญ

เพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนทางด้านคณิตศาสตร์ ความต้องการของศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน และบุคคลที่ต้องการศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับสูง

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อให้สามารถ วิเคราะห์ วิจัย ค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการในระดับประเทศและระดับสากล และมีส่วนร่วม กับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานอื่นในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไป ประกอบอาชีพที่ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ หรือนำไปศึกษาต่อในระดับสูงได้

3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถ นำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาการสาขาอื่นๆ ให้เป็น ประโยชน์ต่อประเทศชาติ

4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีเหตุผล คุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ และเป็นคนดีของสังคม

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วน ภายใน 5 ปี

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาหลักสูตรให้มีความทันสมัย ได้มาตรฐานสากลและตอบสนองความต้องการของสังคม	1.1 ประเมินหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต	1.1.1 ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาบัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต 1.1.2 มี มคอ 2 มคอ3 และมคอ5
	1.2 จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี หรือตามความเหมาะสม เพื่อให้หลักสูตรตอบสนองความต้องการของสังคม	1.2.1 การปรับปรุงหลักสูตร
2. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และให้บัณฑิตมีคุณธรรม มีจิตสาธารณะ ให้บริการวิชาการแก่สังคม	2.1 ส่งเสริมการพัฒนาสื่อการสอนและเอกสารประกอบการสอน	2.1.1 งบประมาณรายจ่ายประจำปีของภาควิชาฯ ที่จัดสรรให้กับการพัฒนาสื่อการสอนและเอกสารประกอบการสอน
	2.2 ใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของนักศึกษา	2.2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน เช่น ระบบ E-learning class web เป็นต้น
	2.3 การพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้มีประสิทธิภาพ	2.3.1 การจัดอาจารย์ที่ปรึกษา
	2.4 ผลักดันให้นักศึกษาทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาตนเองและพัฒนาสังคมร่วมกับชุมชนในด้านศิลปวัฒนธรรม ประชาธิปไตย และกีฬา	2.4.1 โครงการกิจกรรมต่างๆ ของฝ่ายการนักศึกษา
3. พัฒนาศักยภาพทางวิชาการของคณาจารย์ให้ทันสมัยเสมอ	3.1 สนับสนุนงบประมาณให้คณาจารย์ได้เข้าอบรม/สัมมนา/ดูงาน/นำเสนอผลงานทางวิชาการ เพื่อเผยแพร่ผลงานและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาการกับนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ	3.1.1 รายชื่อหรือจำนวนอาจารย์ที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการเข้าร่วมอบรม/สัมมนา/ดูงาน/นำเสนอผลงานทางวิชาการ

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	3.2 มีการสนับสนุนเพื่อส่งเสริมการผลิตผลงานทางวิชาการ	3.2.1 ระเบียบการให้ทุนของภาควิทยาฯ 3.2.2 จำนวนผลงานทางวิชาการที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการเผยแพร่ผลงาน 3.2.3 จำนวนอาจารย์ที่ได้รับทุนอุดหนุนการผลิตผลงานทางวิชาการ
	3.3 ประชาสัมพันธ์แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุนการผลิตและการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	3.3.1 เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์แหล่งทุนวิจัย

### หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้โดยใช้เวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม – พฤษภาคม

## 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ โปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 7

### การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1. ปัญหาพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาแตกต่างกันเนื่องจากนักศึกษบางคนไม่ได้เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

2. ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษากับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยที่มีความแตกต่างกัน

3. ปัญหาเรื่องระเบียบวินัยในตนเอง

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1. จัดการเรียนเพื่อปรับพื้นฐานความรู้ให้กับนักศึกษา

2. จัดปฐมนิเทศให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่อให้ทราบระบบการเรียนการสอน การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย และแนะนำหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัย

3. จัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษา เพื่อให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการและการดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัย

4. จัดให้มีการสอนเสริมในช่วงก่อนการสอบกลางภาคและปลายภาค

5. มีมาตรการให้นักศึกษาต้องเข้าเรียนไม่น้อยกว่า 70 % ของเวลาเรียนทั้งหมด เพื่อให้ นักศึกษามีความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

### 1) ภาคปกติ

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 54 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	54	54	54	54	54
ชั้นปีที่ 2		54	54	54	54
ชั้นปีที่ 3			54	54	54
ชั้นปีที่ 4				54	54
รวม	54	108	162	216	216
คาดว่าจะจบการศึกษา				54	54

### 2) ภาคพิเศษ

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 50 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2		50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3			50	50	50
ชั้นปีที่ 4				50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะจบการศึกษา				50	50

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 1) ภาคปกติ

## 1.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2556	2557	2558	2559	2560
งบประมาณรายได้	200,000	400,000	600,000	800,000	800,000
งบประมาณแผ่นดิน	100,000	200,000	300,000	400,000	400,000
รวมรายรับ	300,000	600,000	900,000	1,200,000	1,200,000

## 1.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2556	2557	2558	2559	2560
<b>ก. งบดำเนินการ</b>					
ค่าตอบแทน	2,500,000	2,650,000	2,800,000	2,970,000	3,150,000
ค่าใช้สอย	100,000	150,000	200,000	250,000	250,000
ค่าวัสดุ	200,000	300,000	400,000	500,000	500,000
สาธารณูปโภค	-	-	-	-	-
<b>รวมงบดำเนินการ (1)</b>	<b>2,800,000</b>	<b>3,100,000</b>	<b>3,400,000</b>	<b>3,720,000</b>	<b>3,900,000</b>
<b>ข. งบลงทุน</b>					
ค่าครุภัณฑ์	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
<b>รวมงบลงทุน (2)</b>	<b>200,000</b>	<b>200,000</b>	<b>200,000</b>	<b>200,000</b>	<b>200,000</b>
<b>รวมทั้งสิ้น (1) + (2)</b>	<b>3,000,000</b>	<b>3,300,000</b>	<b>3,600,000</b>	<b>3,920,000</b>	<b>4,100,000</b>
จำนวนนักศึกษา*	54	108	162	216	216
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	55,555.56	30,555.56	28,571.43	18,148.15	18,981.48

การบริหารจัดการเป็นโครงการปกติใช้งบประมาณแผ่นดินประจำปี โดยค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 18,981.48 บาทต่อปี

## 2) ภาคพิเศษ

## 2.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2556	2557	2558	2559	2560
งบประมาณรายได้	2,500,000	5,000,000	7,500,000	10,000,000	10,000,000
งบประมาณแผ่นดิน	-	-	-	-	-
รวมรายรับ	2,500,000	5,000,000	7,500,000	10,000,000	10,000,000

## 2.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
<b>ก. งบดำเนินการ</b>					
ค่าตอบแทน	1,500,000	3,000,000	4,500,000	6,000,000	6,000,000
ค่าใช้สอย	150,000	300,000	450,000	600,000	600,000
ค่าวัสดุ	200,000	400,000	600,000	800,000	800,000
สาธารณูปโภค	-	-	-	-	-
<b>รวมงบดำเนินการ (1)</b>	<b>1,850,000</b>	<b>3,700,000</b>	<b>5,550,000</b>	<b>7,400,000</b>	<b>7,400,000</b>
<b>ข. งบลงทุน</b>					
ค่าครุภัณฑ์	100,000	200,000	300,000	300,000	300,000
<b>รวมงบลงทุน (2)</b>	<b>100,000</b>	<b>200,000</b>	<b>300,000</b>	<b>300,000</b>	<b>300,000</b>
<b>รวมทั้งสิ้น (1) + (2)</b>	<b>1,950,000</b>	<b>3,900,000</b>	<b>5,850,000</b>	<b>7,700,000</b>	<b>7,700,000</b>
จำนวนนักศึกษา*	50	100	150	200	200
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	39,000	39,000	39,000	38,500	38,500

การบริหารจัดการเป็นโครงการพิเศษเพื่อบริการวิชาการและสังคม โดยค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 38,500 บาทต่อปี

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 10.10 และ ข้อ 15

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง หลักเกณฑ์ และเงื่อนไขการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามโครงการและการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 126 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 14 ภาคการศึกษาปกติ

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 126 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
2) วิชาเฉพาะ	90	หน่วยกิต
2.1) วิชาแกน	24	หน่วยกิต
2.2) วิชาเฉพาะด้าน	66	หน่วยกิต
2.2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ	45	หน่วยกิต
2.2.2) วิชาเฉพาะด้านเลือก	21	หน่วยกิต
3) วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต



### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### 3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย ดังนี้

- ค./MA เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ  
 นอกจากนี้ มีรายวิชาที่เปิดสอนจากสาขา/คณะอื่นๆ ซึ่งมีความหมาย ดังนี้
- คป./AM เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ  
 ส./ST เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ  
 คพ./CS เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
 วท./SC เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 อ./EG เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์  
 สข./EL เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันภาษา

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

#### เลขหลักหน่วย

- |         |                    |
|---------|--------------------|
| เลข 0-5 | หมายถึง วิชาบังคับ |
| เลข 6-9 | หมายถึง วิชาเลือก  |

#### เลขหลักสิบ

- |       |   |
|-------|---|
| เลข 1 | หมายถึงหมวดวิชาแคลคูลัส                       |
| เลข 2 | หมายถึงหมวดวิชาการพิสูจน์คณิตศาสตร์           |
| เลข 3 | หมายถึงหมวดวิชาพีชคณิต                        |
| เลข 4 | หมายถึงหมวดวิชาเรขาคณิต                       |
| เลข 5 | หมายถึงหมวดวิชาการหาผลเฉลยเชิงตัวเลข          |
| เลข 6 | หมายถึงหมวดวิชาสัมมนา                         |
| เลข 7 | หมายถึงหมวดวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ |
| เลข 8 | หมายถึงหมวดวิชาแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์         |

#### เลขหลักร้อย

- |       |                            |
|-------|----------------------------|
| เลข 1 | หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 1 |
| เลข 2 | หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 2 |
| เลข 3 | หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 3 |
| เลข 4 | หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 4 |

### 3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

#### 1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

**ส่วนที่ 1:** เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

หมวดมนุษยศาสตร์ บังคับ 1 วิชา 2 หน่วยกิต

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU 110 Integrated Humanities

หมวดสังคมศาสตร์ บังคับ 2 วิชา 5 หน่วยกิต

มธ. 100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3 (3-0-6)

TU 100 Civic Education

มธ. 120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU 120 Integrated Social Sciences

หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

● วิทยาศาสตร์ บังคับ 1 วิชา 2 หน่วยกิต

มธ. 130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

TU 130 Integrated Sciences and Technology

● คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์ บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ. 154 รากฐานคณิตศาสตร์ 3 (3-0-6)

TU 154 Foundation of Mathematics

หมวดภาษา

ท. 161 การใช้ภาษาไทย 3 (3-0-6)

TH 161 Thai Usage

สช. 070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 0 (3-0-6)

EL 070 English Course 1 (สำหรับผู้ที่มีความรู้ไม่ถึง สช.171)

สช. 171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 (3-0-6)

EL 171 English Course 2

สช. 172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 (3-0-6)

EL 172 English Course 3

**ส่วนที่ 2 :** นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาตามที่ภาควิชาฯ กำหนด จำนวน 3 วิชา 9 หน่วยกิต โดยจะต้องศึกษา

พบ.291	ธุรกิจเบื้องต้น	3 (3-0-6)
BA 291	Introduction of Business	
ศ.210	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
EC 210	Introductory Economics	
และเลือกอีก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
จ.228	จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	3 (3-0-6)
PY 228	Psychology of Interpersonal Relations	
ทม.201	หลักการบริหาร	3 (3-0-6)
HR 201	Principles of Management	

**2) วิชาเฉพาะ 90 หน่วยกิต**

โดยแบ่งเป็นวิชาแกนและวิชาเฉพาะด้านดังนี้

**2.1) วิชาแกน 24 หน่วยกิต**

ประกอบด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวม 24 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

วท.113	ชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)
SC 113	General Biology	
วท.163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(1-0-2)
SC 163	General Biology Laboratory	
วท.121	เคมี 1	3 (3-0-6)
SC 121	Chemistry 1	
วท.171	ปฏิบัติการเคมี 1	1(1-0-2)
SC 171	Chemistry Laboratory 1	
วท.122	เคมี 2	3 (3-0-6)
SC 122	Chemistry 2	
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3 (3-0-6)
SC 135	General Physics	
วท.185	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1(1-0-2)
SC 185	General Physics Laboratory	
ค.211	แคลคูลัส 1	3 (3-0-6)
MA211	Calculus 1	

ค.212	แคลคูลัส 2	3 (3-0-6)
MA212	Calculus 2	
คป.200	วิยุตคณิต	3 (3-0-6)
AM200	Discrete Mathematics	

ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับ C ในรายวิชา ค.211 และ ค.212

<b>2.2) วิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>66</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ</b>	<b>45</b>	<b>หน่วยกิต</b>
ค.213	แคลคูลัส 3	3 (3-0-6)
MA213	Calculus 3	
ค.221	ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA221	Elementary Logic and Set Theory	
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3 (3-0-6)
MA313	Ordinary Differential Equations	
ค.315	การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA315	Mathematical Analysis 1	
ค.331	พีชคณิตนามธรรม 1	3 (3-0-6)
MA331	Abstract Algebra 1	
ค.332	พีชคณิตเชิงเส้น	3 (3-0-6)
MA332	Linear Algebra	
ค.351	วิธีการเชิงตัวเลข	3 (3-0-6)
MA351	Numerical Methods	
ค.412	ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน	3 (3-0-6)
MA412	Functions of a Complex Variable	
ค.461	สัมมนา	1 (0-3-3)
MA461	Seminar	
ค.462	โครงการพิเศษ	2(0-2-4)
MA462	Special Project	
ส.211	สถิติ 1	3 (3-0-6)
ST211	Statistics 1	
ส.212	สถิติ 2	3 (3-0-6)
ST212	Statistics 2	

	คพ.103	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
	CS103	Introduction to Computer Programming	
	คพ.112	การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น	3 (3-0-6)
	CS112	Introduction to Object Oriented Programming	
	อ.221	การอ่านเชิงวิเคราะห์ข้อมูล	3 (3-0-6)
	EG221	Reading for Information	
หรือ	สข.295	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 1	3 (3-0-6)
	EL295	Academic English I	
	อ.241	การฟัง-การพูด 1	3 (3-0-6)
	EG241	Listening-Speaking 1	
หรือ	สข.395	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2	3 (3-0-6)
	EL395	Academic English 2	

ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับ C ในรายวิชา ค.221, ค.313, ค.315, ค.331 และ ค.332

นักศึกษาที่ศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์จะนำรายวิชาต่อไปนี้มานับเป็นหน่วยกิตสะสมและคำนวณค่าระดับเฉลี่ยไม่ได้ คือ

	ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)
	MA111	Fundamentals of Calculus	
	ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)
	MA112	Analysis Geometry and Applied Calculus	
	ค.131	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3 (3-0-6)
	MA131	Applied Linear Algebra	
	ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)
	MA214	Differential Equations	
	ค.216	แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
	MA216	Calculus for Social Science 1	
	ค.217	แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
	MA217	Calculus for Social Science 2	
	ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
	MA218	Calculus for Science 1	
	ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
	MA219	Calculus for Science 2	

ค.236	พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA236	Linear Algebra and Elementary Differential Equations	
ค.251	วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MA251	Numerical Methods and Applications	
ค.286	แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3 (3-0-6)
MA286	Calculus and Elementary Differential for Bioscience	

### 2.2.2) วิชาเฉพาะด้านเลือก 21 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาอื่นๆ ในสาขาจำนวนไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต โดยต้องเลือกรายวิชาในระดับไม่ต่ำกว่า 400 อย่างน้อย 2 รายวิชา จากรายวิชาต่อไปนี้

ค.316	การวิเคราะห์เวกเตอร์	3 (3-0-6)
MA316	Vector Analysis	
ค.317	แคลคูลัสขั้นสูง	3 (3-0-6)
MA317	Advanced Calculus	
ค.318	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3 (3-0-6)
MA318	Partial Differential Equations	
ค.327	ทฤษฎีเซต	3 (3-0-6)
MA327	Set Theory	
ค.337	ทฤษฎีจำนวน	3 (3-0-6)
MA337	Number Theory	
ค.346	เรขาคณิตเชิงภาพฉาย	3 (3-0-6)
MA346	Projective Geometry	
ค.416	การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA416	Mathematical Analysis 2	
ค.426	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA426	Elementary Topology	
ค.436	พีชคณิตนามธรรม 2	3 (3-0-6)
MA436	Abstract Algebra 2	
ค.446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)
MA446	Differential Geometry	
ค.447	เรขาคณิตเชิงการแปลง	3 (3-0-6)
MA447	Transformational Geometry	

ค.476	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	3 (2-2-5)
MA476	Mathematical Packages	
คป.319	กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
AM319	Mathematical Programming 1	
คป.326	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและการประยุกต์	3 (3-0-6)
AM326	Introduction to Graph Theory and Applications	
คป.327	คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น	3 (3-0-6)
AM327	Introductory Combinatorial Mathematics	
คป.418	เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด	3 (3-0-6)
AM418	Optimization Techniques	
ส.321	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	3 (3-0-6)
ST321	Introduction to Probability Theory	
ส.322	คณิตสถิติศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
ST322	Mathematical Statistics 1	

### 3) วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้หมายรวมถึง วิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำวิชาเหล่านี้มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกวิชา (รวมทั้งวิชาที่ไม่ได้กำหนดไว้ในวิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2)
2. วิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ.” ทุกวิชา
3. วิชา ท.162 การเขียนรายงานทางวิชาการและ ท.163 การเขียนเพื่อการสื่อสารในองค์กร

**หมายเหตุ** ในกรณีที่นักศึกษามีความต้องการศึกษาวิชาโท นักศึกษาอาจเลือกศึกษาสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาโท โดยศึกษาตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหลักสูตรวิชาโทสาขานั้นๆ

### การศึกษาวិชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท

นักศึกษานอกสาขาที่ประสงค์จะศึกษาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท ต้องศึกษารายวิชาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาบังคับในสาขาวิชา 12 หน่วยกิต ได้แก่ ค.211 ค.212 ค.213 ค.332 และต้องสอบได้ระดับไม่ต่ำกว่า C ทุกรายวิชยกเว้น ค.213

นักศึกษานอกสาขาที่ได้ศึกษาวิชา ค.216 และ ค.217 หรือ ค.218 และ ค.219 หรือ ค.111 และ ค.112 เป็นวิชาบังคับอยู่แล้วและต้องสอบได้ระดับไม่ต่ำกว่า C ทุกรายวิชา สามารถใช้ ค.216 และ ค.217 หรือ ค.218 และ ค.219 หรือ ค.111 และ ค.112 แทน ค.211 และ ค.212 นอกจากนี้ยังสามารถใช้ ค.236 หรือ ค.131 ซึ่งสอบได้ระดับไม่ต่ำกว่า C แทน ค.332 ได้

2. นักศึกษาต้องเลือกศึกษาจากรายวิชา ค.221 ค.313 ค.315 ค.316 ค.331 ค.351 ค.426 และ ค.476 ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และจะต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยใน 6 หน่วยกิตนี้ไม่ต่ำกว่า 2.00

### การศึกษารับโอนหน่วยปริญาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์

นักศึกษาผู้ใดได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้จะมีสิทธิได้รับโอนหน่วยปริญา

1. ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00
2. ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ภาคการศึกษาปกติ
3. ได้ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต และวิชาแกน 24 หน่วยกิต
4. ได้ศึกษาวิชาเฉพาะด้านของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้
  - 4.1 ได้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต จาก  
ค.213 ค.221 ค.313 ค.315 ค.331 ค.332 ค.351 ค.412 ค.461 ค.462 ส.211  
ส.212 คพ.103 คพ.112
  - 4.2 ได้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จาก  
ค.316 ค.317 ค.318 ค.316 ค.327 ค.337 ค.346 ค.416 ค.426 ค.436 ค.446  
ค.447 ค.476 คป.319 คป.326 คป.327 คป.418 ส.321 ส.322
5. ได้ศึกษาวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต



## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	หน่วยกิต
มธ.154 รากฐานคณิตศาสตร์	3
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	3
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	3
ท.161 การใช้ภาษาไทย	3
สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
ค.211 แคลคูลัส 1	3
<b>รวม</b>	19
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	หน่วยกิต
ค.212 แคลคูลัส 2	3
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	3
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1
วท.121 เคมี 1	3
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	1
สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2
ส.211 สถิติ 1	3
<b>รวม</b>	19

ปีการศึกษาที่ 2	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
ค.213 แคลคูลัส 3	3
ค.221 ตรีโกณมิติและทฤษฎีเซตเบื้องต้น	3
มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2
อ.221 การอ่านเชิงวิเคราะห์ข้อมูล หรือ สษ.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 1	3
พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น	3
วท.122 เคมี 2	3
<b>รวม</b>	<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	<b>หน่วยกิต</b>
ค.332 พีชคณิตเชิงเส้น	3
คพ.103 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
อ.241 การฟังการพูด 1 หรือ สษ.395 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2	3
ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น	3
ส.212 สถิติ 2	3
คป.200 วิทยาศาสตร์	3
<b>รวม</b>	<b>18</b>

ปีการศึกษาที่ 3	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	หน่วยกิต
ค.313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3
ค.315 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1	3
คพ.112 การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น	3
วิชาเฉพาะด้านเลือก	6
วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	3
<b>รวม</b>	18
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	หน่วยกิต
ค.331 พีชคณิตนามธรรม 1	3
ค.351 วิธีการเชิงตัวเลข	3
วิชาเฉพาะด้านเลือก	6
วิชาเลือกเสรี	6
<b>รวม</b>	18

ปีการศึกษาที่ 4	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	หน่วยกิต
ค.412 ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน	3
วิชาเฉพาะด้านเลือกระดับ 400	3
วิชาเฉพาะด้านเลือก	3
ค.461 สัมมนา	1
<b>รวม</b>	10
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	หน่วยกิต
วิชาเฉพาะด้านเลือกระดับ 400	3
ค.462 โครงการพิเศษ	2
<b>รวม</b>	5

### 3.1.5.1 คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย

#### 1) วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 1

##### หมวดมนุษยศาสตร์

**มธ.110** สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 (2-0-4)

##### **TU 110 Integrated Humanities**

ความเป็นมาของมนุษย์ในยุคต่างๆ ที่ได้สะท้อนความเชื่อ ความคิด การพัฒนาทางสติปัญญา สร้างสรรค์ของมนุษย์ ตลอดจนทำให้รู้จักมีวิธีการคิด วิเคราะห์และมองปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษย์ชาติกำลังเผชิญอยู่ อาทิ ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยี ปัญหาความรุนแรง สงครามและวิกฤตต่าง ๆ ของโลกเพื่อที่เราจะสามารถดำเนินชีวิตต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลกนี้

##### หมวดสังคมศาสตร์

**มธ.100** พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3 (3-0-6)

##### **TU 100 Civic Education**

การเรียนรู้หลักการพื้นฐานของการปกครองในระบอบประชาธิปไตย และการปกครองโดยกฎหมาย (The Rule of Law) เข้าใจความหมายของ “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตย ฝึกฝนให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้เป็น “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตยและให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติ (Learning by doing)

**มธ.120** สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 (2-0-4)

##### **TU 120 Integrated Social Sciences**

วิชาสหวิทยาการสังคมศาสตร์ มุ่งแสดงให้เห็นว่าวิชาสังคมศาสตร์มีความหมายต่อมนุษย์ โดยศึกษากำเนิดของสังคมศาสตร์กับโลกยุคสมัยใหม่ การแยกตัวของสังคมศาสตร์ออกจากวิทยาศาสตร์ การรับเอากระบวนทัศน์ (Paradigm) ของวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมศาสตร์ ศึกษาถึงศาสตร์ (Discipline) มโนทัศน์ (Concept) และทฤษฎีต่าง ๆ สำคัญ ๆ ทางสังคมศาสตร์ โดยใช้ชี้ให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของสังคมศาสตร์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาสังคมร่วมสมัยแบบต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และมุมมองทางสังคมศาสตร์เป็นหลักเพื่อให้เข้าใจและมองเป็นปัญหานั้น ๆ ทั้งในระดับปัจเจกบุคคลระดับกลุ่ม ระดับมหภาคทางสังคม ระดับสังคม ที่เป็นรัฐชาติและระดับสังคมที่รวมเป็นระบบโลก

**หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์****วิทยาศาสตร์**

**มธ.130** สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

**TU 130 Integrated Sciences and Technology**

แนวคิด ทฤษฎีปรัชญาพื้นฐาน และกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ผลกระทบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และศึกษาประเด็นการถกเถียงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รวมถึงจริยธรรม คุณธรรมของความเป็นมนุษย์

**คณิตศาสตร์**

**มธ.154** รากฐานคณิตศาสตร์ 3 (3-0-6)

**TU 154 Foundation of Mathematics**

หลักเกณฑ์ทางตรรกศาสตร์ที่ใช้ในการพิสูจน์ วิธีการพิสูจน์แบบต่างๆ ตัวบ่งปริมาณ การอ้างเหตุผลและอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ โครงสร้างของระบบจำนวนจริง ทฤษฎีบททวินามและทฤษฎีบทอนุกรม การเลื่อนแกน การหมุนแกน และการร่างกราฟของภาคตัดกรวย การเขียนกราฟ ฟังก์ชันเพิ่ม ฟังก์ชันลด การแยกเศษส่วนออกเป็นเศษส่วนย่อย ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

**หมวดภาษา****ภาษาไทย**

**ท.161** การใช้ภาษาไทย 3 (3-0-6)

**TH 161 Thai Usage**

หลักและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย ด้านการฟัง การอ่าน การเขียน และการพูด โดยเน้นการจับใจความสำคัญ การถ่ายทอดความรู้ ความคิดและการเขียน เรียบเรียงได้อย่างเหมาะสม

**ภาษาอังกฤษ**

**สข.070** ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 0 (3-0-6)

**EL 070 English Course 1**

วิชาบังคับก่อน : กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา เป็นวิชาเสริมที่มีได้กิตหน่วยกิต (Non-Credit) เพื่อช่วยนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษยังไม่สูงพอที่จะเข้าศึกษาในระดับพื้นฐานได้ (รายงานผลการศึกษาระบุเพียงใช้ได้ (S) หรือใช้ไม่ได้ (U) และจะไม่นำไปคิดรวมกับจำนวนหน่วยกิตทั้งหมด หรือคำนวณค่าระดับเฉลี่ย)

หลักสูตรเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ฝึกทักษะภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตจริงทั้ง 4 ทักษะ คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน

**สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2** 3 (3-0-6)

**EL 171 English Course 2**

วิชาบังคับก่อน : EL 070 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา  
หลักสูตรระดับกลางเพื่อส่งเสริมทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน แบบบูรณาการ รวมทั้งเตรียมความพร้อมนักศึกษาสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น

**สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3** 3 (3-0-6)

**EL 172 English Course 3**

วิชาบังคับก่อน : EL 171 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา  
หลักสูตรระดับกลางสูง เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาใช้ทักษะภาษาอังกฤษอย่างบูรณาการในระดับที่ซับซ้อนกว่าในวิชาภาษาอังกฤษระดับกลาง โดยเน้นทักษะการพูดและการเขียน

## วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2

**พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น** 3 (3-0-6)

**BA 291 Introduction to Business**

ลักษณะของธุรกิจสภาพแวดล้อมและรูปแบบความเป็นเจ้าของธุรกิจ การบริหารธุรกิจ  
กิจกรรมทางธุรกิจด้านการผลิตการตลาดการเงินการบัญชีการบริหารสารสนเทศ และการบริหาร  
ทรัพยากรมนุษย์ทั้งนี้เพื่อปูพื้นฐานแนวความคิดของการบริหารธุรกิจ และให้เกิดความคิดรวบยอดผ่าน  
การจัดทำแผนธุรกิจ

**หมายเหตุ** เป็นวิชาสำหรับนักศึกษานอกคณะพาณิชยศาสตร์ที่ประสงค์จะเรียนรายวิชาต่าง ๆ ของคณะพาณิชยศาสตร์  
วิชาโทควรจะเรียนวิชา พบ.291 ก่อนวิชาอื่นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาต่างๆของ  
คณะพาณิชยศาสตร์

**ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น** 3 (3-0-6)

**EC210 Introductory Economics**

(เฉพาะนักศึกษานอกคณะเศรษฐศาสตร์เท่านั้น และจะไม่นับหน่วยกิตให้ หากสอบได้ วิชา ศ. 211 หรือ  
ศ. 212 หรือ ศ. 213 หรือ ศ. 214 ก่อนหรือหลัง หรือกำลังศึกษาวิชาเหล่านี้อยู่)

หลักทั่วไปของเศรษฐศาสตร์จุลภาคและมหภาค ในส่วนของเศรษฐศาสตร์จุลภาค ศึกษาถึงอุป  
สงค์และอุปทานของสินค้า พฤติกรรมผู้บริโภค การผลิต และต้นทุน พฤติกรรมของหน่วยผลิต  
โครงสร้างและพฤติกรรมการแข่งขันของหน่วยผลิตในตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ตลาดผูกขาด  
และตลาดที่ไม่สมบูรณ์ แนวคิดความล้มเหลวของตลาด และบทบาทของภาครัฐในการแทรกแซงตลาด  
ในส่วนของเศรษฐศาสตร์มหภาค ศึกษาถึงเป้าหมาย และปัญหาในทางเศรษฐกิจมหภาค ความเข้าใจถึง

รายได้ประชาชาติ ระบบการเงินและการธนาคาร นโยบายการเงินและการคลังในการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ รวมทั้งการนำดัชนีชี้วัดเศรษฐกิจมหภาคไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ทางเศรษฐกิจในภาคต่างประเทศศึกษาถึงความสำคัญของการค้าและการเงินระหว่างประเทศ และข้อโต้แย้งระหว่างการค้าเสรี และการปกป้องตลาด

**จ.228 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 3 (3-0-6)**

**PY 228 Psychology of Interpersonal Relations**

ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสังคม เน้นพื้นฐานการแสดงออกของบุคคลในสังคม การเข้าใจตนเองและบุคคลอื่น การพัฒนาตนเอง การสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การปรับตัวในสังคม ความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านแรงจูงใจและเจตคติต่อบุคคลในกลุ่ม ตลอดจนการใช้หลักจิตวิทยามนุษยนิยมเพื่อให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่เหมาะสม

**ทม.201 หลักการบริหาร 3 (3-0-6)**

**HR 201 Principles of Management**

แนวคิดทางการบริหาร วิทยาการทฤษฎีการบริหาร หน้าที่และทักษะผู้บริหารองค์กร การวางแผน การจัดองค์การ การเป็นผู้นำ และการควบคุม การตัดสินใจทางการบริหาร และจริยธรรมการบริหาร

## 2. วิชาแกน(พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์)

**วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)**

**SC 113 General Biology**

วิชาชีววิทยาเบื้องต้นของพืชและสัตว์เพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน หลักเกณฑ์ โครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบถึงระดับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเจริญพันธุ์ พันธุศาสตร์ พฤติกรรมของสัตว์ วิทยาการ และนิเวศวิทยา

**วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)**

**SC 163 General Biology Laboratory**

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.113

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.113

**วท. 121 เคมี 1 3(3-0-6)**

**SC 121 Chemistry 1**

ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม ตารางธาตุ พลังงานการแตกตัวเป็นไอออน พลังงานสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน พลังงานสภาพไฟฟ้าลบ พันธะเคมี ออร์บิทัลเชิงอะตอมและเชิงโมเลกุล รูปร่างโมเลกุล สารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ ความเสถียรของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์ กฎของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี พลังงานอิสระ และจลนพลศาสตร์เคมี

**วท. 171 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)**

**SC 171 Chemistry Laboratory 1**

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.121

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.121

**วท. 122 เคมี 2 3 (3-0-6)**

**SC 122 Chemistry 2**

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท. 121

เคมีไฟฟ้า ปฏิกิริยารีดอกซ์ เซลล์กัลวานิก การแยกสลายด้วยไฟฟ้า สมดุลเคมี หลักทฤษฎีกรด-เบส ความแรงของกรด-เบส สมบัติกรด-เบสของเกลือ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน โครงสร้างและสมบัติของสารอินทรีย์ การเตรียมและปฏิกิริยาชนิดต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฟีนอล แอลดีไฮด์กับคีโตน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์

**วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 (3-0-6)**

**SC 135 General Physics**

หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

**วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (0-3-1)**

**SC 185 General Physics Laboratory**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่



ค. 211 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

MA 211 Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธยัม การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต สูตรการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์โดยการเปลี่ยนตัวแปร ผลบวกริมันน์ปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขตในทางเรขาคณิตและฟิสิกส์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.216 หรือ ค.218

ค. 212 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

MA 212 Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 211

รูปแบบยังไม่กำหนด หลักเกณฑ์โลปีตาลและการประยุกต์ในการหาลิมิต เทคนิคในการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบและการทดสอบการลู่อู่เข้า ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริภูมิสามมิติและการเขียนกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ลำดับ อนุกรมอนันต์ การทดสอบการลู่อู่เข้าของอนุกรมอนันต์แบบต่างๆ อนุกรมกำลัง อนุกรมแมคลอริน อนุกรมเทย์เลอร์

คป. 200 วิทยุคณิต 3 (3-0-6)

AM 200 Discrete Mathematics

ตรรกศาสตร์ พีชคณิตของเซต เทคนิคการนับเบื้องต้น ความสัมพันธ์เวียนเกิด แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ ระบบเลขฐานสองและการแทนจำนวนในคอมพิวเตอร์ พีชคณิตบูลีนและพีชคณิตสวิตซ์ เครื่องสถานะจำกัด

หมายเหตุ 1. วิชานี้เทียบเท่า (equivalent) กับวิชา คพ. 101 โครงสร้างแบบไม่ต่อเนื่อง

2. ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษา หรือสอบได้ คพ. 101

### 3. วิชาเฉพาะด้านบังคับ

ค. 213 แคลคูลัส 3

3(3-0-6)

MA 213 Calculus 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 212 หรือ ค.112 หรือ ค.217 หรือ ค.219

ระบบพิกัดเชิงขั้ว การเขียนกราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว การหาพื้นที่ในระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม อนุพันธ์ของฟังก์ชันในระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริภูมิยูคลิด เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ระดับทิศทาง เกรเดียนต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ ปริพันธ์หลายชั้น จาคอบีเยน การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น พิกัดทรงกระบอก พิกัดทรงกลม ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

ค. 221 ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น

3(3-0-6)

MA 221 Elementary Logic and Set Theory

ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ การพิสูจน์แบบต่างๆ ตัวบ่งปริมาณ การพิสูจน์ข้อความที่มีตัวบ่งปริมาณ หลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เซต สมบัติและทฤษฎีต่างๆของเซต ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์สมมูล ฟังก์ชัน ฟังก์ชันชนิดต่างๆ เซตสมมูล เซตจำกัด เซตอนันต์ เซตอนันต์แบบนับได้ และนับไม่ได้ ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

ค. 313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

3(3-0-6)

MA 313 Ordinary Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 112 หรือ ค. 212 หรือ ค. 217 หรือ ค. 219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง ทฤษฎีบทต่างๆ ของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่สอง สมการอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวและสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูงและการประยุกต์ สมการออยเลอร์ ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูรีเยร์ ข้อปัญหาค่าขอบ ทฤษฎีบทสังวัตนาการ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.214

- ค. 315 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)  
**MA 315 Mathematical Analysis 1**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.213  
 ระบบจำนวนจริงเชิงสัจพจน์ ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ทฤษฎีบทโบลซาโน-  
 ไวแยร์สทราสส์ ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง ความต่อเนื่องเอกกรุป อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
 ตัวแปรเดียว ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ปริพันธ์รีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง
- ค. 331 พีชคณิตนามธรรม 1 3(3-0-6)  
**MA 331 Abstract Algebra 1**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 221  
 กรุปและสมบัติพื้นฐานของกรุป อาบีเลียนกรุป กรุปของจำนวนเต็มมอดุโล  $n$  กรุปของการเรียงสับเปลี่ยนและกรุปสมมาตร กรุปย่อยและทฤษฎีบทลาگرانจ์ กรุปวัฏจักร กรุปย่อยปรกติและกรุปผลหาร สาทิสต์ฐานและสมสัณฐานของกรุป ริงและสมบัติเบื้องต้นของริง ริงย่อย อินทิกรัลโดเมน ไอเดิล สาทิสต์ฐานและสมสัณฐานของริง ฟิลด์ และการประยุกต์
- ค. 332 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)  
**MA 332 Linear Algebra**  
 เมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานและเมทริกซ์มูลฐาน ค่า  
 ระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาเมทริกซ์ผกผันด้วยวิธีต่างๆ ระบบสมการเชิงเส้นและ  
 ผลเฉลย กฎของคราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลักและมิติของปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและ  
 เมทริกซ์การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะ การแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม ปริภูมิผลคูณ  
 ภายใน กระบวนการกราม-ชมิตต์ การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้นในเรื่องต่างๆ
- ค. 351 วิธีการเชิงตัวเลข 3(3-0-6)  
**MA 351 Numerical Methods**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 212 หรือ ค.112 หรือ ค.217 หรือ ค.219  
 การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน การหาผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น การหาผลเฉลยของ  
 ระบบสมการเชิงเส้น การหาผลเฉลยของระบบสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณ  
 ค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์  
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.251

- ค. 412 ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)**  
**MA 412 Functions of a Complex Variable**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 213  
 ระบบจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน อนุกรมกำลังและฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน ทฤษฎีบทของโคชี-กูร์ชาต อนุกรมลอเรนต์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งคงรูป
- ค. 461 สัมมนา 1(0-1-2)**  
**MA 461 Seminar**  
 วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาวิชา ค.315 หรือ ค.331 หรือ ค.332  
 การนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาคณิตศาสตร์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย (วัดผลการศึกษาดัวยระดับ S หรือ U)
- ค. 462 โครงการพิเศษ 2(0-2-4)**  
**MA 462 Special Project**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบวิชา ค.461 ได้ระดับ S  
 การทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้ (วัดผลการศึกษาดัวยระดับ S หรือ U)
- ส.211 สถิติ 1 3 (3-0-6)**  
**ST 211 Statistics 1**  
 สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง การชักตัวอย่างเบื้องต้นและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากรกลุ่มเดียว และสองกลุ่ม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
- ส.212 สถิติ 2 3 (3-0-6)**  
**ST 212 Statistics 2**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.211  
 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเดียว การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การควบคุมคุณภาพเบื้องต้น การทดสอบไคกำลังสอง การทดสอบไม่อิงพารามิเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

- คพ. 103 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)**
- CS 103 Introduction to Computer Programming**  
(ไม่นับหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และผู้ศึกษา คพ.102)  
แนวความคิดเบื้องต้นของการแก้ไขปัญหา การออกแบบ และการโปรแกรมเชิงโครงสร้าง  
ไวยากรณ์และความหมายของภาษาโปรแกรม ชนิดข้อมูล โครงสร้างการควบคุม ฟังก์ชันและการส่ง  
ค่าพารามิเตอร์
- คพ.112 การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น 3 (3-0-6)**
- CS 112 Introduction to Object-Oriented Programming**  
(ไม่นับหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และผู้ศึกษา คพ.111)  
วิชาบังคับก่อน: เคศศึกษา คพ.103  
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโปรแกรมเชิงวัตถุ ชนิดข้อมูลนามธรรม เอนแคปซูเลชัน การสืบ  
ทอด โพลิมอร์ฟิซึม โอเวอร์โหลดคิง
- อ. 221 การอ่านเชิงวิเคราะห์ข้อมูล 3 (3-0-6)**
- EG 221 Reading for Information**  
วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สย. 172 หรือได้รับยกเว้น สย. 172  
กลวิธีต่างๆ ที่ใช้ในการอ่านงานเขียนประเภทให้ข้อมูล วิเคราะห์โครงสร้างภาษา เนื้อหา และ  
วิธีการนำเสนอข้อมูลของผู้เขียน ฝึกสรุปข้อมูลที่ได้อ่าน โดยเขียนเป็นเค้าโครง และเขียนสรุป  
ความ รวมทั้งฝึกแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานที่อ่านโดยการอภิปราย
- อ. 241 การฟัง-การพูด 1 3 (3-0-6)**
- EG 241 Listening-Speaking 1**  
วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สย. 172 หรือได้รับยกเว้น สย. 172  
ฝึกสนทนาตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะในการฟังระดับต้น ฝึกการออกเสียงที่  
ถูกต้อง เรียนรู้วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนด ให้ เพื่อสร้าง  
ความมั่นใจในการสนทนาภาษาอังกฤษ
- สย. 295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 1 3 (3-0-6)**
- EL 295 Academic English 1**  
วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สย. 172  
ฝึกการใช้ภาษาอังกฤษทางวิชาการในสี่ทักษะ (ฟัง พูด อ่านและเขียน) การพัฒนาคำศัพท์  
และสำนวนในเชิงวิชาการ โดยเน้นการอ่านและการเขียนระดับย่อหน้า ฝึกเขียนบทความวิจัยและ  
บทความวิชาการ การฟังและจดบันทึกย่อจากการบรรยายและการนำเสนอโครงการงาน

**ศษ. 395 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2**

**3 (3-0-6)**

**EL 395 Academic English 2**

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ศษ. 295 หรือ อ. 221

เน้นการเตรียมความพร้อมและสร้างเสริมประสบการณ์ให้ผู้เรียนในการใช้ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการครอบคลุมการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะภาษาเชิงวิชาการทั้งสี่ ได้แก่ 1) การฟังคำบรรยายและจดบันทึกประเด็นหลัก 2) การอ่านจับประเด็นสำคัญ เพื่อหาข้อมูลที่ต้องการจากหลายแหล่ง และการเลือกข้อมูลที่เหมาะสมและน่าเชื่อถือ 3) การเขียนข้อความระดับประโยคและย่อหน้าขนาดสั้นในคำพูดของตนเองจากความเข้าใจจากการอ่าน การเขียนสรุปข้อความที่อ่าน การเขียนบรรยายภาพ กราฟ แผนภูมิ การเขียนเรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการอ่านและการเขียนอ้างอิงแหล่งข้อมูล 4) การตั้งคำถาม ในประเด็นที่ต้องการคำอธิบาย การนำเสนอข้อมูลที่รวบรวมและเรียบเรียงจากการอ่านหรือการเก็บข้อมูลด้วยวิธีอื่นๆ และการนำเสนอผลการดำเนินโครงการ

#### วิชาเฉพาะด้านเลือก

**ค. 316 การวิเคราะห์เวกเตอร์**

**3(3-0-6)**

**MA 316 Vector Analysis**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 112 หรือ ค. 213 หรือ ค. 217 หรือ ค. 219

เวกเตอร์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ สมการอิงตัวแปรเสริมของเส้นโค้งและพื้นผิว อนุพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว และปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทปริพันธ์ของการวิเคราะห์เวกเตอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทนเซอร์

**ค. 317 แคลคูลัสขั้นสูง**

**3(3-0-6)**

**MA 317 Advanced Calculus**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 112 หรือ ค. 213 หรือ ค. 217 หรือ ค. 219

ลำดับและอนุกรมกำลัง อนุกรมแมคลอริน อนุกรมเทย์เลอร์ อนุพันธ์และปริพันธ์ของอนุกรมกำลัง ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน การทดสอบการลู่เข้า สมบัติของลำดับและอนุกรมของการลู่เข้าเอกรูปที่เกี่ยวข้องกับภาวะความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของอนุกรมของฟังก์ชัน สูตรเทย์เลอร์และการประมาณ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่อยู่ในรูปปริพันธ์ ฟังก์ชันแกมมาและบีตา อนุกรมฟูเรียร์ ปริพันธ์ฟูเรียร์และผลการแปลงฟูเรียร์

- ค. 318 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)**  
**MA 318 Partial Differential Equations**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 313 หรือ ค.214 หรือ ค.286  
 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการความร้อน สมการคลื่นและสมการลาปลาซ การแยกตัวแปร และสมบัติเชิงเส้น สูตรของกรีนและการประยุกต์กับปัญหาค่าขอบ วิธีการแปรผันของตัวแปรเสริม การประยุกต์ใช้การแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์กับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
- ค. 327 ทฤษฎีเซต 3(3-0-6)**  
**MA 327 Set Theory**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 221  
 ทฤษฎีเซตตามสัจพจน์ของเซร์เมโล จำนวนเชิงอันดับที่ จำนวนเชิงการนับ สัจพจน์ของการเลือกและรูปแบบอื่นๆที่สมมูลกัน รากฐานของระบบจำนวนจริง
- ค. 337 ทฤษฎีจำนวน 3(3-0-6)**  
**MA 337 Number Theory**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 221  
 จำนวนเต็ม ขั้นตอนยุคลิดและผลสืบเนื่อง สมภาคและการประยุกต์ วิทยาการรหัสลับ รากปฐมฐาน ส่วนตกค้างกำลังสอง เศษส่วนต่อเนื่อง สมการไดโอแฟนไทน์บางแบบ
- ค 346 เรขาคณิตเชิงภาพฉาย 3(3-0-6)**  
**MA 346 Projective Geometry**  
 วิชาบังคับก่อน สอบได้ ค.131 หรือ ค.332  
 ปริภูมิเชิงภาพฉาย ระนาบเชิงภาพฉาย การแปลงเชิงภาพฉาย ทฤษฎีบทเดซาร์ก ทฤษฎีบทแพพัส ภาวะคู่กัน รูปแบบกำลังสองและภาคตัดกรวย เรขาคณิตสัมพรรค
- ค. 416 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)**  
**MA 416 Mathematical Analysis 2**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 315  
 ทอพอโลยีบน  $\mathbb{R}^n$  เซตปกติ ทฤษฎีบทเซตปกติของไฮเน-บอเรล ทฤษฎีบทเกี่ยวกับปริพันธ์มันน์-สติลต์เชส ทฤษฎีบทในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ทฤษฎีบทในการหาปริพันธ์หลายชั้น

- ค. 426 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)  
**MA 426 Elementary Topology**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.315  
 ปฏิภูมิทอพอโลยีและสมบัติพื้นฐาน เซตเปิด เซตปิดและย่านใกล้เคียง ปฏิภูมิอิงระยะทาง  
 ปฏิภูมิบริบูรณ์ ความต่อเนื่องของฟังก์ชันและฟังก์ชันสมานสัณฐาน ความเชื่อมโยง ความกะชับ
- ค. 436 พีชคณิตนามธรรม 2 3(3-0-6)  
**MA 436 Abstract Algebra 2**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 331  
 ทฤษฎีกรุป กรุปสลับ สมบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับอาบีเลียนกรุปซึ่งเป็นกรุปจำกัด นอร์มอล  
 ไลเซอร์ กรุปซอลเวเบิล ทฤษฎีบทของซิลัว ริง ริงการหาร อินทิกรัลโดเมน ไอดีลและริง  
 ผลหาร ฟิลด์ ฟิลด์ของผลหาร ริงพหุนาม พหุนามลดทอนไม่ได้ รากของพหุนาม ทฤษฎีบทเศษ  
 เหลือ ทฤษฎีบทหลักมูลของพีชคณิต
- ค 446 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)  
**MA 446 Differential Geometry**  
 วิชาบังคับก่อน สอบได้ ค.316  
 เส้นโค้งในระนาบและในปริภูมิ สูตรเฟรอน อสมการไอโซเพอริเมตริก ทฤษฎีของผิว  
 ความโค้งของเกาส์และความโค้งเฉลี่ย ทฤษฎีบทของเกาส์-บอนเนต
- ค. 447 เรขาคณิตเชิงการแปลง 3(3-0-6)  
**MA 447 Transformational Geometry**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 332  
 เรขาคณิตสัมพรรคและการแปลงสัมพรรค เรขาคณิตยูคลิดและการแปลงแบบยูคลิด  
 เรขาคณิตนอกแบบยูคลิด
- ค. 476 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)  
**MA 476 Mathematical Packages**  
 วิชาบังคับก่อน : 1. เคยศึกษา ค.313 และ คพ.103 และ  
 2. เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ค.332  
 การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณเชิง  
 เรขาคณิตและการคำนวณเชิงพีชคณิตรวมทั้งแคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ การเขียนกราฟ การ  
 ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์กับงานด้านต่าง ๆ



- คป. 319 กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 1** **3(3-0-6)**  
 AM 319 Mathematical Programming 1  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 332  
 กำหนดการเชิงเส้น ตัวอย่างปัญหาที่ใช้วิธีทางเรขาคณิต วิธีการซิมเพลกซ์ ภาวะคู่กัน การวิเคราะห์ความไว วิธีการซิมเพลกซ์ที่ปรับแล้ว การประยุกต์ใช้กำหนดการเชิงเส้น  
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ส. 366
- คป. 326 ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและการประยุกต์** **3(3-0-6)**  
 AM 326 Introduction to Graph Theory and Applications  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ คป. 200 หรือ คพ. 101  
 แนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ สภาพเชื่อมโยง กราฟเชิงระนาบ การระบายสีของกราฟ การจับคู่ ข่ายงาน เลือกรูปปัญหาด้านการประยุกต์ตามความเหมาะสม
- คป. 327 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น** **3 (3-0-6)**  
 AM 327 Introductory Combinatorial Mathematics  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ คป. 200 หรือ คพ. 101  
 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้นและการประยุกต์ ความสัมพันธ์เวียนเกิด ฟังก์ชันก่อกำเนิด แนวคิดพื้นฐานของการออกแบบเชิงการจัด ทฤษฎีการแจกแจงของโพลยา
- คป. 418 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด** **3(3-0-6)**  
 AM 418 Optimization Techniques  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 212  
 การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขสำหรับตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไข ตัวคูณลากรางจ์ การแปลงปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขให้เป็นแบบไม่มีเงื่อนไข เงื่อนไขคู่กัน-ทักเกอร์ กำหนดการคอนเวกซ์ วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด
- ส.321 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น** **3 (3-0-6)**  
 ST 321 Introduction to Probability Theory  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.211 และเลขศึกษา ค.213  
 ปฏิบัติความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข เหตุการณ์อิสระต่อกัน ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มกรณีหนึ่งตัวแปรและมากกว่าหนึ่งตัวแปรทั้งแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด ฟังก์ชันการแจกแจง การแปลงตัวแปร กรณีหนึ่งตัวแปร การแจกแจงมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง ค่าคาดหวังมีเงื่อนไขและไม่มีเงื่อนไข อสมการเชบิเชฟ

**ศ.322 คณิตสถิติศาสตร์ 1 3 (3-0-6)**

ST 322 Mathematical Statistics 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ศ.321

การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มโดยวิธีการแปลงตัวแปร กรณีมากกว่าหนึ่งตัว ฟังก์ชันก่อนกำเนิดโมเมนต์ สถิติอันดับ การแจกแจงเมื่อขนาดตัวอย่างใกล้เคียงอนันต์ ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดและสมบัติของตัวประมาณค่า ความบริบูรณ์ อสมการคราเมอร์ราว ทฤษฎีราว-แบลคเวลล์ ตัวประมาณค่าแบบเบส

#### 4. รายวิชาที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

**ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3(3-0-6)**

**MA111 Fundamentals of Calculus**

ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปลายอนุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์และการประยุกต์  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218

**ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3(3-0-6)**

**MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ในเรื่องภาคตัดกรวยและสมการกำลังสอง เวกเตอร์ การแปลงเชิงพีคัด พิกัดเชิงขั้วและการร่างกราฟ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ฟังก์ชันหลายตัวแปร สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ อนุพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ในสนามของเวกเตอร์ ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสต็อกส์ การวิเคราะห์ฟูเรียร์และลาปลาซและการประยุกต์

**ค.113 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 3(3-0-6)**

**MA113 Calculus and Analytic Geometry**

แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปลายอนุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ อนุกรมเทย์เลอร์ การแปลงเชิงพีคัด พิกัดเชิงขั้วและการร่างกราฟ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายตัวแปร

**ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-6)**

**MA131 Applied Linear Algebra**

ทฤษฎีบทเมทริกซ์ เมทริกซ์เฮอร์มิเทียนและยูนิแทรีเมทริกซ์ การแยกตัวประกอบแบบแอลยู ปริภูมิเวกเตอร์ อีสระเชิงเส้น มิติ ค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ การประยุกต์ของเมทริกซ์ในการแก้ ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ผกผัน ดีเทอร์มิแนนต์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ การแปลงเชิงเส้น ปริภูมิผลคูณภายใน ส่วนเติมเต็มเชิงตั้งฉากและกำลังสองน้อยที่สุด ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะและการประยุกต์ การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม เทนเซอร์เบื้องต้น  
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.236

**ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)**

**MA214 Differential Equations**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.113

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่สอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีผลเฉลยเป็นอนุกรม ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

**ค. 216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1 3(3-0-6)**

**MA 216 Calculus for Social Science 1**

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธมิม การประยุกต์ของอนุพันธ์ในการหาลิมิตและค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและการหาปริพันธ์เบื้องต้น ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.218

- ค. 217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3(3-0-6)  
**MA 217 Calculus for Social Science 2**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 216  
 เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง การประยุกต์อนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและแบบมีเงื่อนไขบังคับ เทคนิคของการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว พิกัดเชิงขั้วและพื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์
- ค. 218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)  
**MA 218 Calculus for Science 1**  
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิตและฟิสิกส์ อนุกรมอนันต์  
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216
- ค. 219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)  
**MA 219 Calculus for Science 2**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 218  
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์
- ค. 236 พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3(3-0-6)  
**MA 236 Linear Algebra and Elementary Differential Equations**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.217 หรือ ค.219  
 เมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น กฎของคราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม รูปแบบเชิงเส้นคู่ รูปแบบกำลังสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง  
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.131

ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์ 3(3-0-6)

MA251 Numerical Methods and Applications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.214

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการตัวแปรเดียว การประมาณพหุนาม การหาอนุพันธ์และปริพันธ์ โดยวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ค่าผิดพลาด การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นโดยวิธีตรงและโดยวิธีทำซ้ำ การคำนวณเชิงตัวเลขของค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ สมาชิกจำกัด การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยใช้วิธีเชิงตัวเลขและโปรแกรมสำเร็จรูป

ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6)

MA286 Calculus and Elementary Differential Equations for Bioscience

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและความหมายทางเรขาคณิต อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง อนุพันธ์ย่อยโดยปริยาย กฎลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันสองตัวแปรและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ในการสร้างแบบจำลองของปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.219

### 3.1.5.2 คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

#### 1. First Part Courses

##### Humanities

##### **TU 110 Integrated Humanities 2 (2-0-4)**

To study the history of human beings in different periods, reflecting their beliefs, ideas, intellectual and creative development. To instill analytical thinking, with an awareness of the problems that humanities are confronting, such as the impacts of: technological development, violence, wars, and various world crises so that we can live well in a changing world.

##### Social Science

##### **TU 100 Civic Education 3(3-0-6)**

Study of principles of democracy and government by rule of law. Students will gain understanding of the concept of “citizenship” in a democratic rule and will have opportunity for self-development to become a citizen in a democratic society and to take responsibility in addressing issues in their society through real-life practices.

##### **TU 120 Integrated Social Sciences 2 (2-0-4)**

This interdisciplinary course focuses on the fact that social sciences play an important role for society. The course explains the origins of the social sciences and the modern world, the separation of social sciences from pure sciences, and the acceptance of the scientific paradigm for the explanation of social phenomenon. It also involves the analysis of important disciplines, concepts, and major theories of social sciences by pointing out strengths and weaknesses of each one. Included is the analysis of contemporary social problems, using knowledge and various perspectives—individual, group, macro-social, national and world perspectives-- to view those problems.

##### Sciences and Technology

##### **TU 130 Integrated Sciences and Technology 2 (2-0-4)**

To study basic concepts in science, scientific theory and philosophies. Standard methods for scientific investigations. Important evolutions of science and technology influencing human lives as well as the impacts of science and technology on economies, societies and environments. Current issues involving the impacts of science and technology on moral, ethics and human values.

**Mathematics and Computers****TU 154 Mathematical Foundation 3 (3-0-6)**

To prove logical rules, methods of proofs, quantifiers, arguments, mathematical induction, structure of the real number system, binomial theorem and multinomial theorem, translation of axes, rotation of axes and sketching of graphs of conic sections, curve sketching, increasing functions and decreasing functions, partial fractions decomposition, introduction to number theory.

**Languages****Thai****TH 161 Thai Usage 3 (3-0-6)**

Thai language usage skills: listening, reading, writing and speaking, with emphases on drawing the main idea, communicating knowledge, thoughts and composing properly.

**English****EL 070 English Course 1 0 (3-0-6)**

Prerequisite : Language Institute placement

A non-credit course designed for those students with low English command and unable to enroll directly into English Foundation Course (The assessment criteria are ‘S’ for Satisfactory or ‘U’ for Unsatisfactory and will not be counted towards the students’ total credits and GPA).

A preparatory course designed to enable students to cope up with real English use of four basic integrated skills of listening, speaking, reading and writing.

**EL 171 English Course 2 3 (3-0-6)**

Prerequisite : EL 070 or Language Institute placement

An intermediate English course designed to promote four integrated skills to develop students’ English proficiency at a higher level.

**EL 172 English Course 3 3 (3-0-6)**

Prerequisite : EL 171 or Language Institute placement

An upper-intermediate English course to enable students to use integrated skills at a more sophisticated level than the prior course especially in speaking and writing.

**Second Part Courses**

**BA 291 Introduction to Business 3 (3-0-6)**

The course aims to provide a comprehensive introduction to the key operations of business, namely finance, accounting, marketing, human resource and production management, and management information system, placed within organizational, forms of businesses, environmental, legal and managerial context. Underlying business concepts will be discovered through the study of real-world examples and fundamental business plans.

**EC210 Introductory Economics 3 (3-0-6)**

(For non-economics major only; credits will not be awarded to students who are taking or have completed EE211 or EE212 or EE213 or EE214)

The general principles of microeconomics and macroeconomics. In microeconomics part, topics cover demand for and supply of goods, consumer behavior, production and costs, structure and behavior of production units under perfectly and imperfectly competitive markets, the concept of market failures and the role of government intervention. In macroeconomics part, topics cover objectives and problems in macroeconomic, national income determination, money and banking system, introduction to fiscal and monetary policies used for economic stabilization, the application of economic indices to analyze the economic situation. In international economics part, topics cover importance of international trade and finance, and disputes between free trade and market protection.

**PY 228 Psychology of Interpersonal Relations 3 (3-0-6)**

This course emphasizes overt behaviors of the individual, interpersonal relationships between the individual and society, understanding of self and others through communication, exchange of ideas, adjustment to family, peer groups and society, human attitudes and values, leadership, and sensitive training.

**HR 201 Principles of Management 3 (3-0-6)**

Management concepts, evolution of management, roles and skills of managers, planning, organizing, leading, controlling, managerial decision making and ethics



## **2. Basic Sciences and Mathematics**

- SC 113    General Biology** **3(3-0-6)**  
 Biological concepts of flora and fauna in daily life,    principles, structures, and basic metabolic processes of organisms at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, reproduction, genetics, animal behavior, evolution, and ecology
- SC 163    General Biology Laboratory** **1(0-3-0)**  
 Prerequisite : Have taken or taking SC 113  
 Experiments related to the contents in SC 113
- SC 121    Chemistry 1** **3 (3-0-6)**  
 Atomic Theory, Electronic Structure of Atoms, Periodic Table, Ionization Energy, Electron Affinity, Electronegativity, Chemical Bonding, Atomic Orbitals and Molecular Orbitals, Molecular Geometry, Coordination Complexes, Nuclear Chemistry, Nuclear Stability, Radioactivity, Nuclear Reactions, Stoichiometry, Gases, Liquids, Solids, Solutions and Colloids, Laws of Thermodynamics, Entropy, Free energy and Chemical Kinetics.
- SC 171    Chemistry Laboratory 1** **1(0-3-0)**  
 Prerequisite : Have taken or taking SC 121  
 Experiments related to contents in SC121
- SC 122    Chemistry 2** **3 (3-0-6)**  
 Prerequisite : Have taken SC 121  
 Electrochemistry, Redox Reactions, Galvanic Cells, Electrolysis, Chemical Equilibrium, Concepts of Acids-Bases, Strength of Acids-Bases, Acid-Base Properties of Salts, Basic Organic Chemistry, Structures and Properties of Organic Compounds, Preparations and Reactions of Organic Compounds, Hydrocarbons, Alcohols, Phenols, Aldehydes and Ketones, Amines, Carboxylic Acid – Derivatives.
- SC 135    General Physics** **3 (3-0-6)**  
 Principles of physics and applications ; the subject covers topics in mechanics, fluids, thermodynamics, waves, electricity and magnetism, electromagnetic waves, optics and modern physics.

**SC 185 General Physics Laboratory 1 (0-3-1)**

Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves, electricity, optics and modern physics.

**MA 211 Calculus 1 3(3-0-6)**

Limits and continuous functions, derivatives of algebraic and transcendental functions, the chain rule, implicit differentiation, higher-order derivatives, Rolle's theorem, the mean-value theorem, applications of the derivative, differentials and applications, antiderivatives, indefinite integrals, formula of integration, integration by change variables, Riemann sum, definite integrals, the fundamental theorem of calculus, applications of the definite integrals in geometry and physics.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA216 or MA218

**MA 212 Calculus 2 3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA211

Indeterminate forms, L'Hospital's rules and its application for finding the limits, techniques of integration, improper integrals and test for convergence, functions of several variables, 3-space and graph drawing, limits and continuity of several variables functions, partial derivatives, sequences, infinite series, convergence tests for series, power series, Maclaurin series, Taylor series.

**AM 200 Discrete Mathematics 3 (3-0-6)**

Logic, algebra of sets, basic counting techniques, recurrence relations, basic concepts in graph theory, binary number system and number representation in computer, Boolean algebra and switching algebra, finite state machines.

Notes :1. This course equivalent to CS101 Discrete Structure.

2. There is no credit for students who currently taking or have earned credits of CS101.

### 3. Core Courses : Compulsory courses

**MA 213    Calculus 3** **3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA212 or MA112 or MA217 or MA219

Polar coordinate system, graphing in polar coordinates, area in polar coordinates, parametric equations, derivatives in polar coordinates, Euclidean space, vectors, lines and planes in 3-space, directional derivatives, gradients, applications of derivative of function of several variables, total differential and its applications, implicit functions theorem, higher-order partial derivatives, maximum and minimum of functions of several variables with unconstraint and constraint, multiple integrals, Jacobian, change of variables in multiple integrals, cylindrical coordinates, spherical coordinates, line integrals, surface integrals, integral theorem.

**MA 221    Elementary Logic and Set Theory** **3(3-0-6)**

Symbolic logic, proof, quantifiers, proof of quantifier sentences, mathematical induction, sets, properties and theorems on sets, relations, equivalence relations, functions, type of functions, equivalence of sets, finite sets, infinite sets, denumerable and nondenumerable sets, elementary to number theory.

**MA 313    Ordinary Differential Equations** **3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA212 or MA217 or MA219

First order differential equations, theorems on linear differential equations, second order linear differential equations, differential equations with constant coefficients and variable coefficients, higher order linear differential equations and its applications, Euler equations, the Laplace transform and its applications, Fourier series, boundary value problems, the convolution theorem, linear systems of differential equations, elementary partial differential equations.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA214

**MA 315    Mathematical Analysis 1** **3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA213

Real number system, topology on real numbers, Bolzano–Weierstrass theorem, sequence of real numbers, limits and continuity, uniform continuity, derivative of functions of one variable, maximum and minimum of functions, Riemann integrals, series of real numbers.

**MA 331 Abstract Algebra 1 3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA221

Groups and elementary properties of groups, abelian groups, groups of integers modulo  $n$ , groups of permutations and symmetric groups, subgroups and Lagrange's theorem, cyclic groups, normal subgroups and quotient groups, homomorphisms and isomorphisms of groups, rings and elementary properties of rings, subrings, integral domain, ideals, ring homomorphisms and ring isomorphisms, fields and applications.

**MA 332 Linear Algebra 3(3-0-6)**

Matrices, algebra of matrices, elementary operations and elementary matrices, rank of a matrix, determinants, inverse of matrices, system of linear equations and solutions, Cramer's rule, vector spaces, bases and dimension of vector space, linear transformation, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization of a matrices, inner product spaces, Gram-Schmidt process, applications of linear algebra.

**MA 351 Numerical Methods 3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA212 or MA112 or MA217 or MA219

Errors analysis, solutions of nonlinear equations, solutions of system of linear equations, solutions of system of nonlinear equations, interpolation, function approximating and curve fitting, numerical differentiation and integration, numerical solutions of ordinary differential equations.

Note : There is no credit for students who currently taking or have earned credits of MA251

**MA 412 Functions of a Complex Variable 3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA213

Complex numbers, functions of a complex variable, derivatives of functions of a complex variable, power series and analytic functions, integral of functions of a complex variable, Cauchy-Goursat theorem, Laurent's series, residues, conformal mapping.

**MA 461 Seminar 1(0-1-2)**

Prerequisite: Have taken MA315 or MA331 or MA332

Present a seminar on a research article in mathematics for discussion.

(Study evaluation by S or U)

- MA 462 Special Project** **2(0-2-4)**  
 Prerequisite: Have earned credits of MA461  
 Research in mathematics under supervision of an advisor to illustrate scientific thinking in the solution of mathematical problems. Students have to write reports and give oral presentations. (Study evaluation by S or U)
- ST 211 Statistics 1** **3 (3-0-6)**  
 Descriptive statistics; elementary probability; random variables and probability distribution ; expectation value ; elementary sampling and sampling distribution; estimation and hypotheses testing for one and two populations ; use of statistical packages.
- ST 212 Statistics 2** **3 (3-0-6)**  
 Prerequisite : Have earned credits of ST 211  
 One – way analysis of variance ; simple linear regression and correlation analysis; classical time series analysis; elementary quality control ;chi – square test ; nonparametric test ; use of statistical packages.
- CS 103 Introduction to Computer Programming3** **(3-0-6)**  
 (No credit for Computer Science students and students who have taken CS102)  
 Introduction to algorithmic problem solving, structural design and programming, programming language syntax and semantics, data types, control structures, functions and parameter passing.
- CS 112 Introduction to Object-Oriented Programming** **3 (3-0-6)**  
 (No credit for Computer Science students and students who have taken CS111)  
 Prerequisite: Have taken CS103  
 Introduction to object-oriented programming, abstract data types, encapsulation, inheritance, polymorphism, and overloading.
- EG 221 Reading for Information** **3 (3-0-6)**  
 Prerequisite: EL 172 or Exemption EL 172  
 Strategies used in reading informative texts; analysis of the language structure, content and the writer’s presentation of information; practice outlining and summarizing as well as giving opinions about the texts through oral discussion.

**EG 241 Listening-Speaking 1** **3 (3-0-6)**

Prerequisite: have earned credits of EL 172 or Exemption

Practice of English in everyday use including basic listening skills; pronunciation; including study of the culture related to given social functions, with the aim of helping students gain confidence in verbal communication in English.

**EL 295 Academic English 1** **3 (3-0-6)**

Prerequisite: EL 172

Practising academic English in the four language skills (listening, speaking reading and writing), emphasizing vocabulary development skills including academic expressions, reading and writing academic paragraphs, listening to and taking notes from lectures, and conducting project presentations.

**EL 395 Academic English 2** **3 (3-0-6)**

Prerequisite: EL 295 or EG 221

Preparing and experiencing learners in using English skills academically including 1) guidance and practice of listening and taking notes of lectures, talks and podcasts; 2) reading for key points and required information from multisource and selecting appropriate and reliable information; 3) writing sentences and short paragraphs in their own words from reading comprehension, summarizing paragraphs and articles, describing graphics, and referencing sources; 4) practicing oral questioning as well as project report and presentation.

**3. Core Courses : Electives course****MA 316 Vector Analysis** **3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA213 or MA217 or MA219

Vectors, algebra of vectors, vector-valued functions, parametric equations of curves and surfaces, derivatives of vectors, line integrals, surface integrals and volume integrals, integral theorems of vector analysis, introduction to tensors.

**MA 317    Advanced Calculus****3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA213 or MA217 or MA219

Sequences and power series, Maclaurin series, Taylor series, differentiation and integration of power series, sequences and series of functions, convergence tests, properties of uniform convergence of sequences and series of functions with continuity, derivatives and integrals, Taylor's formulas and approximations, differentiation of functions in the integral forms, gamma and beta functions, Fourier series, Fourier integral and transform.

**MA 318    Partial Differential Equations****3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA 313 or MA214 or MA286

Partial differential equations, the heat equations, the wave equations and Laplace equations, separation of variables and linear property, Green's formula and applications in boundary value problems, variation of parameters, application of Laplace and Fourier transformation to partial differential equations.

**MA 327    Set Theory****3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA221

Zermelo's set theory, ordinal numbers, cardinal numbers, axiom of choice and its equivalences, the foundation of real number system.

**MA 337    Number Theory****3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA221

Integers, Euclidean algorithm and consequences, congruence with applications, cryptology, primitive roots, quadratic residue, continued fractions, diophantine equations.

**MA 346    Projective Geometry****3(3-0-6)**

Prerequisite: Have earned credits of MA131 or MA332

Projective spaces, projective planes, projective transformations, Desargues Theorem, Pappus Theorem, duality, quadrics and conics, affine geometry.

- MA 416 Mathematical Analysis 2** **3(3-0-6)**  
 Prerequisite: Have earned credits of MA315  
 Topology on  $\mathbb{R}^n$ , covering sets, Lindelöf of covering theorem and Heine-Borel covering theorem, theorems of Riemann-Stieltjes integrals, theorems of differentiation of functions of several variables, theorems of multiple integrations.
- MA 426 Elementary Topology** **3(3-0-6)**  
 Prerequisite: Have earned credits of MA315  
 Topological spaces and basic properties, open sets, closed sets and neighbourhoods, metric spaces, complete metric spaces, continuity and homeomorphisms, connectedness, compactness.
- MA 436 Abstract Algebra 2** **3(3-0-6)**  
 Prerequisite: Have earned credits of MA331  
 Group theory, alternating groups, elementary properties of finite abelian groups, normalizers, solvable groups, Sylow theorems, rings, division rings, integral domain, ideals and quotient rings, fields, the field of quotients, rings of polynomials and irreducible polynomial, remainder theorem, the fundamental theorem of algebra.
- MA 446 Differential Geometry** **3(3-0-6)**  
 Prerequisite: Have earned credits of MA316  
 Differential geometry of curves and surfaces, Frenet formulas, isoperimetric inequality, local theory of surfaces, Gaussian and mean curvature, Gauss–Bonnet Theorem.
- MA 447 Transformational Geometry** **3(3-0-6)**  
 Prerequisite: Have earned credits of MA332  
 Affine geometry and affine transformation, Euclidean geometry and transformation, non–Euclidean geometry.
- MA 476 Mathematical Packages** **3(2-2-5)**  
 Prerequisite: 1. Have taken MA313 and CS103  
 and 2. Have taken MA332 or taken concurrently with MA332  
 Mathematical package programs, using program tools in geometry and algebra geometry including calculus and differential equation, implementation for graph drawing, applications of mathematical package programs in related fields.



**AM 319 Mathematical Programming 1 3(3-0-6)**

Prerequisite :Have earned credits of MA 332

Linear programming, examples of problems using geometric method, simplex method, duality, sensitivity analysis, revised simplex method, applications of linear programming.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of ST 366.

**AM 326 Introduction to Graph Theory and Applications 3(3-0-6)**

Prerequisite :Have earned credits of AM 200 or CS 101

Basic concepts of graph theory, connectivity, planar graphs, coloring of graphs, matchings, networks, selected applied problems.

**AM 327 Introductory Combinatorial Mathematics 3(3-0-6)**

Prerequisite :Have earned credits of AM 200 or CS 101

Elementary combinatorics and applications, recurrence relations, generating functions, introduction to combinatorial designs, Polya's theory of enumeration.

**AM 418 Optimization Techniques 3(3-0-6)**

Prerequisite :Have earned credits of MA 212

Unconstrained optimization for one and several variables, constrained optimization, Lagrange multiplier, transformation of constrained optimization problems to unconstrained optimization problems, Kuhn-tucker conditions, convex programming, numerical method for optimization.

**ST 321 Introduction to Probability Theory 3 (3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of ST 211 and have taken MA 213

Probability space; conditional probability ; independent events ; univariate and multivariate distributions of discrete and continuous random variables; distribution function and transformation techniques of random variables; conditional distribution of discrete and continuous random variables; unconditional and conditional expectations; Chebyshev's inequality.

**ST 322 Mathematical Statistics 1 3 (3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of ST 321

Distributions functions of random variables; transformation techniques for more than one random variables; moment – generating function ; order statistics; limiting distribution; central limit theorem ;point estimation and properties of estimates; completeness; Crame’r – Rao inequality ;Rao – Blackwell theorem; Bayes estimation.

**4. รายวิชาที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน**

**MA111 Fundamentals of Calculus 3(3-0-6)**

The elementary number systems and functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, series, Taylor’s Theorem and its applications.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA 211 or MA216 or MA218

**MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus 3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA111

Analytic geometry for conic sections and second degree equations, vectors, transformation of coordinates, polar coordinates and graph drawing, functions of several variables, partial derivatives, multiple integrals, scalar fields and vector fields, derivative of vector valued functions, integration in the vector fields, Gauss’s Theorem, Green’s Theorem and Stokes’ Theorem, Fourier and Laplace analysis and theirs applications.

**MA113 Calculus and Analytic Geometry 3(3-0-6)**

Calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, Taylor’s series transformation of coordinates, polar coordinates and graph drawing, functions of several variables, partial derivatives, multiple integrals.

**MA131 Applied Linear Algebra 3(3-0-6)**

Theorems of matrices, Hermitian matrices and unitary matrices, LU-factorizations, vector spaces, linear independence, dimensions, rank of matrices, applications of matrices for solving systems of linear equations, inverse of matrices, determinant, Cramer’s Rule, linear transformations,

inner product spaces, orthogonal complement and least square, eigenvalues, eigenvectors and its application, diagonalization of matrices, basic concepts of tensor.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA236

**MA214 Differential Equations 3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA113

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

**MA 216 Calculus for Social Science 1 3(3-0-6)**

Limits and continuity of one variable functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, implicit differentiation, higher order derivatives, Roll's theorem, the mean value theorem, applications of derivative for determining limits and maximum and minimum of functions, differentials and its applications, antiderivatives, indefinite integrals and integration, definite integrals and application of area solving, functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives, the chain rule, total differential and its applications.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA218

**MA 217 Calculus for Social Science 2 3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA216

Matrices, determinants, solutions of system of linear equations, higher order partial derivatives, application of maximum and minimum of several variables functions with unconstraint and constraint, techniques of integration for one variable functions, polar coordinates and area in polar coordinates, multiple integration and its applications.

**MA 218    Calculus for Science 1****3(3-0-6)**

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivative of implicit functions, higher order derivatives, Roll's theorem, the mean valued theorem, applications of derivative, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integral and geometric and physical applications of integral, infinite series.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA216

**MA 219    Calculus for Science 2****3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA218

Limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, the chain rule, higher order partial derivatives, total differential and its applications, application of maximum and minimum of multivariable functions with unconstraint and constraint, polar coordinate and application of area solving, multiple integrals and applications.

**MA 236    Linear Algebra and Elementary Differential Equations****3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA217 or MA219

Matrices, algebra of matrices, inverse of matrices, rank of a matrix, determinants, system of linear equations, Cramer's rule, vector spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, diagonalization of a matrix, bilinear forms, quadratic forms, first order differential equations.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA131

**MA251    Numerical Methods and Applications****3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA214

Numerical solutions of one variable equations, polynomial interpolation, numerical methods of differentiation and integration, numerical solutions of ordinary differential equations, draw examples in engineering problem solving, error analysis, numerical solutions of systems of linear equations (direct methods and iteration methods), numerical methods in determining eigenvalues and eigenvectors, finite elements, solving engineering problems by using numerical methods and mathematical package.



## 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

## 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

## 1. ภาคปกติ

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	3320200042xxx	อาจารย์	บัญญัติ สร้อยแสง	วท.ค.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2552
				วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
				ศษ.บ.	คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546
2.	3150300176xxx	อาจารย์	ขจี จันทรวงจร	Ph.D.	Mathematics	Curtin University of Technology, Australia	2551
				วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2544
				วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2539
3	3101701612xxx	อาจารย์	อัจฉรา ปาจีนบูรวรรณ์	Ph.D.	Mathematics	Western Michigan University, USA	2548
				M.A.	Mathematics	Western Michigan University, USA	2546
				วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
				วท.บ.	ศึกษาศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
4.	3570100365xxx	อาจารย์	รัชฎวรัชญ์ บุตรสาร	วท.ค. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
5.	3570100365xxx	อาจารย์	พีระศักดิ์ อินทรไพบุลย์	Ph.D.  วท.ม.  วท.บ.	Information Technology  คณิตศาสตร์ประยุกต์  คณิตศาสตร์ประยุกต์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติ สิรินธร	2554
						ม.ธรรมศาสตร์	2547
						สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545
						สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	

ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 2. ภาคพิเศษ

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	3102002324xxx	รองศาสตราจารย์	ปารมี เจริญกิตติวัฒน์	วท.ม. ศศ.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2523 2518
2.	3199800102xxx	รองศาสตราจารย์	สำราญ มั่นทัพ	วท.ม. กศ.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (บางเขน)	2528 2523
3.	3101900156xxx	อาจารย์	ศิริจันทร์ เวสารัชชาต	วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล	2544 2541
4.		อาจารย์	เปาโล เบอร์โซซินี	Ph.D. M.A.	Mathematics Physics	Universita' di Milano, Italy Universita' di Bologna, Italy	2541 2533
5.	3110400658xxx	อาจารย์	วันหยก อติเศรษฐพงศ์	ปร.ค. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ วิทยาการคณนา คณิตศาสตร์ประยุกต์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2552 2547 2544

ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



## 3.2.2 อาจารย์ประจำที่ร่วมสอนในหลักสูตร

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	3102400958xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อารยา แจ่มจันทร์	Ph.D.	Mathematics	Curtin University of Technology, Australia	2543
					สถิติ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2528
					คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)	2526
					คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ปทุมวัน)	2521
2	3140500055xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	บุปผา ไกรสัย	วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2537
					คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2534

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
3	3501200384xxx	รองศาสตราจารย์	ปิ่นศยา พัฒนางกูร	Ph.D.	Mathematics	University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom	2544
				M.Phil	Pure Mathematics	University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom	2541
				วท.บ.	คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
4	3100601836xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปรัชญา บุญประเสริฐ	M.Eng.	Operations Research and Industrial Engineering	Cornell University, USA	2541
				M.A.	Mathematics	University of Toledo, USA	2540
				วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2535
5	3179900188xxx	อาจารย์	อดุลย์ เป็นสุวรรณ	ปร.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
				วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
				วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
6	3809900312xxx	อาจารย์	ณิษยาภรณ์ มีเดช	วท.ม. วท.บ.	วิทยาการคณนา คณิตศาสตร์ประยุกต์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
						มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2539
7	3240200430xxx	อาจารย์	ธวิกานต์ ตรียะประเสริฐ	Ph.D.	Mathematics	University of Louisiana at Lafayette, USA	2550
				M.Sc.	Mathematics	University of Louisiana at Lafayette, USA	2547
				วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2544
				วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2541
8	3801300103xxx	อาจารย์	สุพัชระ คงนวน	ปร.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2549
				วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2544
				วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2541
9	3440100840xxx	อาจารย์	ภาณุวัฒน์ ละครไชย	วท.ค.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2551
				วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2545
				วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2542

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
10	3760500220xxx	อาจารย์	จรินทร์ทิพย์ เสงคราวิทช์	วท.ค.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2552
				วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2547
				วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544
11	4110100030xxx	อาจารย์	รวินทร์ ชัยน้อย	วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
				วศ.บ.	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
12	1969900017xxx	อาจารย์	อรรณวุฒิ วงศ์ประดิษฐ์	วท.ม.	คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2554
				วท.บ.	คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550
13	3100502758xxx	รองศาสตราจารย์	ชินนะพงษ์ บำรุงทรัพย์	Ph.D.	Statistics	University of Florida, USA	2527
				M.S.	Mathematics	University of Illinois, Chicago Circle, USA	2519
				ศศ.บ.	สถิติ (เกียรตินิยมดีมาก)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2516
14	3100502595xxx	รองศาสตราจารย์	เพ็ญแข สิริวรรณ	พบ.ค.	ประชากรและการพัฒนา	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2533
				พบ.ม.	ประชากรศาสตร์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2524
				วท.บ.	สถิติ	มหาวิทยาลัยศิลปากร	2522

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
15	3739900246xxx	รองศาสตราจารย์	กมล บุษบา	Ph.D.	Statistics	North Carolina State University, USA	2544
				M.A.	Actuarial Science	Ball State University, USA	2538
				สศ.ม.	สถิติ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2530
				วท.บ.	สถิติ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	มหาวิทยาลัยศิลปากร	2526
16	3100902588xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นิฉา แก้วหาญ	วท.ม.	สถิติประยุกต์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2535
				กศ.บ.	วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (บางเขน)	2531
17	3101502119xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	รัตนา เลิศสุวรรณศรี	Ph.D.	Applied Statistics	University of Reading , United Kingdom	2541
				พบ.ม.	สถิติประยุกต์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2536
				วท.บ.	สถิติ	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
18	3500100056xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	แสงหล้า ชัยมงคล	Ph.D.	Statistics	Florida State University, USA	2548
				M.S.	Operations Research	University of Delaware, USA	2542
				พบ.ม.	สถิติประยุกต์ (เกียรตินิยมดี)	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2536
				วท.บ.	เกษตรศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2530
19	3102002478xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	รวมพร สิทธิมงคล	วท.ม.	ชีวสถิติ	มหาวิทยาลัยมหิดล	2543
				วท.บ.	สถิติ	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2538
20	3120600191xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วราฤทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล	สศ.ม.	สถิติ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
				วท.บ.	สถิติประยุกต์ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2541
				บธ.บ.	การตลาด	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2544
				ทล.บ.	เทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2546
				ศ.บ.	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2548

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
21	3750100130xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เบญจมาศ ตูลยนิติกุล	M.S.	Statistics	University of Tasmania, Australia มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (บางเขน)	2543
				วท.ม.	สถิติประยุกต์		2539
				วท.บ.	สถิติ		2535
22	5909800019xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	สุรเมศวร์ ฮาซิม	M.A.	Statistics	Western Michigan University, USA Western Michigan University, USA มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546
				M.A.	Economics		2543
				วท.บ.	ฟิสิกส์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)		2539
23	3100904094xxx	อาจารย์	รมิดา ศรีเหรา	ปร.ค.	สถิติ	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
				พบ.ม.	สถิติประยุกต์		2539
				วท.บ.	สถิติ		2537
24	3102001786xxx	อาจารย์	สุปราณี ลิสวัสดิ์	Ph.D.	Statistics	University of Regina, Canada University of Regina, Canada	2551
				B.Sc.	Mathematics		2546

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
25	1629900086xxx	อาจารย์	ภทรวรรณ แสงนวกิจ	วท.ม	สถิติประยุกต์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2553
				วท.บ.	สถิติ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550
26	1709900077xxx	อาจารย์	ทัศนธิดา งามขำ	วท.ม.	สถิติประยุกต์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2551
				วท.บ.	คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2549

### อาจารย์ที่ลาศึกษาต่อ

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	3321200417xxx	อาจารย์	นวลักษณ์ ทองจับ	วท.ม.	วิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2547
				วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2543
2	3321200417xxx	อาจารย์	เอื้ออารี บุญเพิ่ม	วท.ม.	วิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
				วท.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547



ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
3	1102000074xxx	อาจารย์	พัทธ์ชนก ศรีสุรเดชชัย	วท.ม.	สถิติประยุกต์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ (เกียรตินิยม)	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2550
					วท.บ.	สถิติ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ และผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมสอนในหลักสูตร

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	1709900077xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ประ โยชน์ ธรรมกรบัญญัติ	M.A	Mathematics	Saint Louis University, USA	2514
				ศศ.บ.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2509

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

ค. 462 โครงการพิเศษ 2(0-2-4)

MA 462 Special Project

วิชาบังคับก่อน : สอบวิชา ค.461 ได้ระดับ S

การทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้ (วัดผลการศึกษาดัวยระดับ S หรือ U)

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นกลุ่มคณะได้
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้
4. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานได้โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต โดยวัดผลการศึกษาเป็น 2 ระดับ คือ ระดับใช้ได้(S) และระดับใช้ไม่ได้(U)

##### 5.5 การเตรียมการ

1. มีการปฐมนิเทศทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ
2. จัดให้มีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลทางวิชาการต่างๆ
3. กำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาควบคุมการทำโครงการ

##### 5.6 กระบวนการประเมินผล

1. มีการประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะๆ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา
2. มีการประเมินผลรูปแบบรายงานฉบับสมบูรณ์ รวมทั้งการนำเสนอตามระยะเวลาที่กำหนดโดยคณะกรรมการสอบอย่างน้อย 3 คน

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีความรู้และความเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ สามารถศึกษา ค้นคว้า ด้วยตนเอง	- จัดให้มีรายวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และ ส่งเสริมให้นักศึกษามีสามารถทำงานวิจัยได้ - จัดให้มีทุนเรียนดีระดับปริญญาตรี - จัดโครงการประกวดและนำเสนอผลงาน
มีความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกสาธารณะ	- สนับสนุนการจัดตั้งชมรมคณิตศาสตร์ - สนับสนุนการจัดค่ายคณิตศาสตร์
มีความเป็นผู้นำ มีความรับผิดชอบ และมีวินัย ต่อตนเอง	- ให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมี หัวหน้ากลุ่มในการทำรายงานตลอดจนให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษา ได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - ในการจัดกิจกรรมของนักศึกษามีการมอบหมายให้นักศึกษาเป็นผู้ดำเนินการ โดยมีอาจารย์เป็นที่ปรึกษา โครงการ - มีข้อตกลงที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียน ตรงเวลา เข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและส่งเสริมให้นักศึกษากลับมาแสดงความคิดเห็น

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 หลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

##### 1) คุณธรรม จริยธรรม

##### 1.1 ผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีความเป็นธรรม
- (3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (4) มีวินัย
- (5) มีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- (6) มีจิตอาสา

## 1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

คุณธรรม จริยธรรม

- (1) เรียนจากบทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นปัญหาด้าน
- (2) บรรยายและอภิปราย โดยสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในรายวิชา
- (3) มอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเป็นรายบุคคล
- (4) มอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าเป็นกลุ่ม
- (5) กรณีศึกษาและการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และให้ความเห็นด้าน

คุณธรรม จริยธรรม

- (6) การสอดแทรกคุณธรรมในรายวิชาด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (7) จัดกิจกรรมเสริมและพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
- (8) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- (9) จัดโครงการพัฒนาแนวคิดด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (10) จัดกิจกรรมส่งเสริมในเรื่องความรับผิดชอบทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน
- (11) เพิ่มสะสมงาน
- (12) กรณีศึกษาการเป็นแบบอย่างที่ดีของวิชาชีพต่างๆ
- (13) จัดโครงการพัฒนาแนวคิดด้านจิตอาสา
- (14) กำหนดชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาจิตอาสา

## 1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

-  
-  
-

- (1) การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อน อาจารย์
  - ก่อนเรียน
  - ระหว่างเรียน
  - หลังการเรียน/กิจกรรม
- (2) ประเมินโดยการสะท้อนความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่น
- (3) ประเมินโดยใช้แบบประเมิน
- (4) นักศึกษาทำบันทึกประสบการณ์จากการเรียนในชั้นเรียน และประสบการณ์

จากสังคม

- (5) การมีส่วนร่วมและการพัฒนาตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน
- (6) ประเมินจากภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
- (7) ประเมินจากระยะเวลาในส่งงานตามกำหนด
- (8) การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตามกำหนดระยะเวลา
- (9) ประเมินโดยใช้การสังเกต
- (10) ประเมินการมีส่วนร่วมและการพัฒนาตนเอง

## 2) ความรู้

### 2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (2) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
- (3) สามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
- (4) สามารถบูรณาการความรู้และศาสตร์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

### 2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การบรรยาย/อภิปรายในการให้ความรู้ในทฤษฎีความรู้
- (2) การสอนแบบบูรณาการความรู้ของศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- (3) การสอนโดยใช้เทคโนโลยีการศึกษา
- (4) การทำแผนที่ความคิด
- (5) ให้มีการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา/คิดวิธีแก้ปัญหา
- (6) เน้นการสอน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (7) การทำรายงาน/โครงการ
- (8) การระดมสมองเพื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้
- (9) การศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ

### 2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทำรายงานและการนำเสนองาน
- (2) การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการสอบ
- (3) การทำรายงาน/การค้นคว้า
- (4) การส่งงานและการนำเสนองาน
- (5) การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- (6) แบบฝึกหัด
- (7) การประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยการสอบ การทำรายงาน
- (8) ประเมินโดยการสอบ /แนวความคิด และความเข้าใจ
- (9) การทำรายงานและการนำเสนองาน
- (10) ประเมินโดยการสอบ /แนวความคิด และความเข้าใจ
- (11) การทำรายงานและการนำเสนองาน

### 3) ทักษะทางปัญญา

#### 3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไข  
ปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

- (3) มีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ และมีความคิดในเชิงบวก
- (4) มีความใฝ่รู้ ติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

#### 3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนที่เน้นผู้เรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (2) กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากความคิดที่ได้เรียน
- (3) การระดมสมอง
- (4) การแสดงบทบาทสมมติ
- (5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์
- (6) ปัญหา และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างน้อย 1 กิจกรรม/วิชา
- (7) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (8) กระบวนการเรียนการสอนแบบให้สัมผัสปัญหา (problem- based learning)
- (9) ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยการให้ทำโครงการ (project-based learning)
- (10) จัดกิจกรรมส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์
- (11) บรรยาย/อภิปราย
- (12) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในทักษะความคิดเชิงบวกในมุมมองของผู้เรียน และสังคม
- (13) การเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น
- (14) การมอบหมายงาน
- (15) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

#### 3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การประเมินการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา
- (2) การจัดระบบความคิด
- (3) การนำเสนอรายงาน
- (4) การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- (5) โครงการ/ผลงาน
- (6) การทดสอบ/การสอบเกี่ยวกับระบบความคิด ความเชื่อมโยง และเหตุผล
- (7) การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหาและการเสนอแนวทาง

- (8) การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อน อาจารย์
  - ก่อนเรียน
  - ระหว่างเรียน
  - หลังการเรียน/กิจกรรม
- (9) การประเมินจากรายงาน
- (10) การประเมินจากการนำเสนอรายงาน/โครงการ

#### 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### 4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับความแตกต่าง
- (2) มีความเป็นผู้นำและกล้าทำ กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง
- (3) มีความรับผิดชอบในงาน ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีความสามารถในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์

และความอดทน

- (5) ใช้สิทธิเสรีภาพโดยไม่กระทบผู้อื่น และมีความเป็นพลเมืองดี

##### 4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง

บุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) การมอบหมายงานให้ทำงาน/โครงการกลุ่ม
- (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปัญหาต่างๆ
- (3) การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในเรื่องภาวะผู้นำ
- (4) การสอนแบบกลุ่มร่วมมือ
- (5) ให้ความรู้เกี่ยวกับการฟังตนเอง
- (6) การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- (7) การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น
- (8) การบรรยาย/การอภิปราย ยกตัวอย่างผลกระทบในเรื่องสิทธิ เสรีภาพ
- (9) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปัญหาของชุมชนของผู้เรียน
- (10) สอนและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเคารพสิทธิของผู้อื่น ความแตกต่างของ

บุคคล เคารพหลักความเสมอภาค การเคารพกติกา

#### 4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากการสังเกต พฤติกรรม
- (2) ประเมินความสามารถในการแสดงออกในบทบาทภาวะผู้นำ และผู้ตามในบทบาทภาวะผู้นำ และผู้ตามในสถานการณ์ต่างๆ
- (3) นักศึกษาประเมินตนเอง
- (4) ประเมินตามใสภาพจริงจากผลงาน
- (5) ประเมินจากการมีส่วนร่วม การยอมรับการแสดงออกในเรื่องการใช้สิทธิเสรีภาพ
- (6) ประเมินจากผลงาน/รายงาน/ที่ได้รับมอบหมาย

#### 5) ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### 5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความรู้ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีทักษะในการคิดคำนวณ
- (4) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

##### 5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) บรรยาย /อภิปราย
- (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- (3) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (4) การนำเสนอ/รายงานหน้าชั้น เรียน
- (5) การนำเสนองาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่หลากหลาย
- (6) การฝึกฝนเทคนิค และทักษะด้านการคิดคำนวณ จากการยกตัวอย่าง
- (7) การกำหนดสถานการณ์จำลองในการทำโครงการ
- (8) การใช้กรณีศึกษาเชิงคณิตศาสตร์ สถิติ เก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล
- (9) การทำวิจัย



### 5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) การประเมินผลงาน/โครงการที่ได้รับมอบหมาย
- (2) การประเมินทักษะการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
- (3) การนำเสนองาน /ทักษะความเข้าใจ
- (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ในการสอบ
- (5) การทำรายงาน/โครงการงาน

## 2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)

### 1) คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 ผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎระเบียบของหน่วยงาน
- (2) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณทางวิชาการ
- (4) มีความเสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี

#### 1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) มหาวิทยาลัย คณะ และภาควิชาฯ กำหนดนโยบายด้านคุณธรรม จริยธรรมของนักศึกษาอย่างชัดเจน
- (2) ภาควิชาฯ พยายามปลูกฝัง กระตุ้นเรื่องความรัก ความภาคภูมิใจต่อองค์กร เพื่อให้นักศึกษามีจิตสำนึกในเรื่องคุณธรรม จริยธรรม
- (3) อาจารย์ในภาควิชาฯ ได้กวาดขันในเรื่องคุณธรรม จริยธรรม ของนักศึกษา เช่น ความรับผิดชอบ การแต่งกาย การเข้าห้องเรียนให้ตรงเวลา ความซื่อสัตย์สุจริตในการสอบ การไม่ลอกงานเพื่อน ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) มีการประเมินจากความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม งานเดี่ยว การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย ความซื่อสัตย์สุจริต และการอ้างอิงแหล่งข้อมูลในรายงานที่ได้รับมอบหมาย

## 2) ความรู้

### 2.1 ผลการเรียนรู้ ด้านความรู้

- (1) ความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
- (2) สามารถศึกษาเพิ่มเติมและพัฒนาองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่เรียน

### 2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) อาจารย์ได้ใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการกลุ่ม การเรียนแบบร่วมมือ การวัดประเมินผลที่หลากหลาย มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
- (2) กำหนดให้เรียนวิชาสัมมนาและวิชาโครงการเพื่อให้นักศึกษาสามารถค้นคว้าด้วยตัวเองและพัฒนาองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่เรียน

### 2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในวิธีต่างๆ ดังนี้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) สอบกลางภาคและปลายภาค
- (3) การนำเสนอผลงาน
- (4) การอภิปรายกลุ่มและสัมมนา
- (5) รายงานที่ได้รับมอบหมาย

## 3) ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ผลการเรียนรู้ ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อตัดสินใจ และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
- (2) สามารถบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาที่เรียนเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ ได้

### 3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ทักษะทางปัญญา

- (1) อาจารย์ยกตัวอย่างให้เห็นว่าการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ สามารถเลือกใช้วิธีการได้หลายวิธีและแนะนำให้นักศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
- (2) หลักสูตรได้กำหนดให้มีวิชาเลือก นอกเหนือจากเลือกด้านคณิตศาสตร์

### 3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินผลจากการใช้วิธีการ รวมทั้งกระบวนการในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องสมเหตุสมผล
- (2) ประเมินความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาด้านต่างๆ

#### 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### 4.1 ผลการเรียนรู้ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีปฏิสัมพันธ์ และมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อบุคคลอื่น
- (2) มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม ทั้งในบทบาทของการเป็นผู้นำ หรือผู้ตาม
- (3) มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาของตนเอง และกลุ่ม ได้อย่างเหมาะสม

##### 4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) อาจารย์ใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการกลุ่มและ การเรียนแบบร่วมมือ
- (2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน โดยใช้กระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อฝึกพร้อมกันคิดในการ
- (3) แก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

##### 4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินผลจากการใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม และความสัมพันธ์กับอาจารย์

#### 5) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### 5.1 ผลการเรียนรู้ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และโปรแกรมทางสถิติหรือ คณิตศาสตร์ได้
- (2) สามารถเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

## 5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

### การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) หลักสูตรกำหนดรายวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษา ค้นคว้า รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และในรายวิชาเฉพาะด้านที่มีสอนการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์หรือสถิติ
- (2) ฝึกให้นักศึกษาได้วิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอผลการแก้ปัญหา ในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## 5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร

### และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) วัด/ประเมินผล จากการใช้คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ค้นคว้า เพิ่มเติมประกอบการเรียนรายวิชาต่าง ๆ
- (2) วัด/ประเมินผลจากการนำเสนอผลการแก้ปัญหา และผลงานอื่น ๆ
- (3) วัด/ประเมินผลจากการใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ หรือสถิติ ประกอบการเรียนรายวิชาเฉพาะด้านที่มีการสอนการใช้โปรแกรม

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของวิชาศึกษาทั่วไป

##### 3.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีความเป็นธรรม
- 3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4) มีวินัย
- 5) มีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 6) มีจิตอาสา

##### 3.1.2 ด้านความรู้

- 1) มีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2) สามารถวิเคราะห์ห้อย่างเป็นระบบ
- 3) สามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
- 4) สามารถบูรณาการความรู้และศาสตร์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

##### 3.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ
- 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ และมีความคิดในเชิงบวก
- 4) มีความใฝ่รู้ ติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

##### 3.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับความแตกต่าง
- 2) มีความเป็นผู้นำและกล้าทำ กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง
- 3) มีความรับผิดชอบในงาน ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีความสามารถในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์และความอดทน
- 5) ใช้สิทธิเสรีภาพโดยไม่กระทบผู้อื่น และมีความเป็นพลเมืองดี

##### 3.1.5 ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีความรู้ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- 2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีทักษะในการคิดคำนวณ
- 4) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																							
-หมวดมนุษยศาสตร์																							
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์			●	●				●		●	●			●	●		●			●	●		
-หมวดสังคมศาสตร์																							
มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○			
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์			●	○			●										●						
-หมวดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี																							
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	○		○	●	○		●	●	○	○	●	●			○	○	●				●	○	●
มธ. 154 รากฐานคณิตศาสตร์	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○		○	○		○					●	○
หมวดภาษา																							
ท.161 การใช้ภาษาไทย	○	○	●	○			●	○	●		●		○	○	●	○	●	○		●			
ศษ. 070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○		
ศษ.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○		
ศษ.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
2) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2																							
พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น	●				○		●		○			○					●				○	○	
ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น	●						●		○		○						●						○
จ.228 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			○						●				○		○			○		○			
ทม.201 หลักการบริหาร	●	○							○		○				○	●					○		

### 3.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

#### 3.2.1 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ (ชีววิทยา)

##### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ

##### 2. ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- 4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

##### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

และเหมาะสม

- 3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้

อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

##### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

##### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา

และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

- 2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

- 3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและ

จำเป็น

- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมี

ประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ (ชีววิทยา)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยี				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	●	○				●		○		●	○			●						●
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	●	○				●				●			●							●

### 3.2.2 สาขาเคมี

#### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ

#### 2. ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมีสาขาต่างๆ
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในวิชาเคมีได้
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางด้านเคมี
- 4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

#### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2) นำความรู้ทางเคมีไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้

อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- 3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

- 3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม

และจำเป็น

- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมี

ประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

สาขาเคมี

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
วท.121 เคมี 1	○					●	○			○						○	○		
วท.122 เคมี 2	○					●	○			○						○	○		
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1		●		○						●			●				○		○

### 3.2.3 สาขาฟิสิกส์

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย

#### 2. ความรู้

- 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีใน

วิชาฟิสิกส์

#### 3. ทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2) นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- 2) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

#### 5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางฟิสิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

สาขาฟิสิกส์

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา		4. ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและรับผิดชอบ		5. ทักษะการ วิเคราะห์ เชิงตัวเลขการ สื่อสาร และเทคโนโลยี	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

### 3.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของวิชาเฉพาะ

#### 3.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีวินัย ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎระเบียบของหน่วยงาน
- 2) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 3) มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณทางวิชาการ
- 4) มีความเสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี

#### 3.2.2 ความรู้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน
- 2) สามารถศึกษาเพิ่มเติมและพัฒนาองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่เรียน

#### 3.2.3 ทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อตัดสินใจ และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในแก้ปัญหา
- 2) สามารถบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาที่เรียนเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ ได้

#### 3.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีปฏิสัมพันธ์ มนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่น
- 2) มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม ทั้งในบทบาทของการเป็นผู้นำ หรือผู้ตาม
- 3) มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาของตนเองและกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

#### 3.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และโปรแกรมทางสถิติ หรือคณิตศาสตร์ได้
- 2) สามารถเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และประสิทธิภาพ
- 3) สามารถเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้		3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	●		○		●	○	●	○	●				○	
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○		○	
ค.113 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	
ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	●			○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○
ค.211 แคลคูลัส 1	●		○		●		○	○					○	
ค.212 แคลคูลัส 2	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○		○	
ค.213 แคลคูลัส 3	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	●	○			●	○	●	○	○	○	○	○	●	○
ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	●		○	○	●		○	○					○	
ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	●		○	○	●		○	○					○	
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	
ค.221 ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้		3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
ค. 236 ฟิสิกณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	●			○	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○
ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	●	○			●	○	●	○	●		○	●	○	
ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	●	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	
ค.313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	●	○			●	○	●	○	○	○	○	○	●	○
ค.315 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○
ค.316 การวิเคราะห์เวกเตอร์	●	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○
ค.317 แคลคูลัสขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○
ค. 318 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	●	○			●	○	●	○	○	○	○	○	●	○
ค.327 ทฤษฎีเซต	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○
ค.331 ฟิสิกณิตนามธรรม 1	○	●	○		●	○	●	○	○	○	●		●	○
ค.332 ฟิสิกณิตเชิงเส้น	●			○	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้		3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
ค.337 ทฤษฎีจำนวน	○	●	○		●	○	●	○	○	○	●		●	○
ค.346 เรขาคณิตเชิงภาพฉาย	●		○		●	○	●	○	●		○		●	
ค.351 วิธีการเชิงตัวเลข	●	○			●	○	●	○	●		○	●	○	
ค.412 ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○
ค. 416 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○
ค. 426 ทอพอโลยีเบื้องต้น	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○
ค. 436 พีชคณิตนามธรรม 2	○	●	○		●	○	●	○	○	○	●		●	○
ค. 446 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	●		○		●	○	●	○	●		○		●	
ค. 447 เรขาคณิตเชิงการแปลง	●		○		●	○	●	○	●		○		●	
ค. 461 สัมมนา	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	●		●
ค.462 โครงการพิเศษ	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ค. 476 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิชานอกสาขา

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้		3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
คพ.103 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	○				●		○			●		●		
คพ.112 การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น	○				●		○			●		●		
คป.200 วิทยุคณิต			●		●		●			●		○	○	
คป.319 กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 1	○		●		●	○	●			○		○		
คป.326 ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและการประยุกต์	○				●		●			○			○	
คป.327 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น			●		●		●			●		○	○	
คป.418 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด	○		●		●	○	●			○		○		
ส.211 สถิติ 1	●		○		●		○			○		○		●
ส.212 สถิติ 2	●		○		●		○			○		○		●
ส.321 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	○		●		●		○				○			○
ส.322 คณิตสถิติศาสตร์ 1	●		●		●		○			○		●		○
อ.221 การอ่านเชิงวิเคราะห์ข้อมูล	●				●	○		○	○					●
อ.241 การฟัง-การพูด 1	●				○	○		○	○					●
สข.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 1	●				●	○		○			○			○
สข.395 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2	●				●	○		○			○			○

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 12, 13 และ 14

1.2 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังต่อไปนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.00

1.3 การวัดผลวิชาสัมมนาและโครงการพิเศษ วัดผลการศึกษาเป็น 2 ระดับ คือ ระดับใช้ได้(S) และระดับ ยังใช้ไม่ได้(U) โดยหน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชา ให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา การทวนสอบในแต่ละรายวิชา ใช้การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ งานที่มอบหมาย รายงาน การค้นคว้า และกรณีศึกษา สำหรับรายวิชาสัมมนาและโครงการพิเศษ ใช้การทวนสอบจากการรายงานความก้าวหน้า รายงาน ผลการสอบข้อเสนอ โครงร่างโครงการพิเศษ และผลการสอบโครงการพิเศษ

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบัน อุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาลำเร็จการศึกษา

สามารถทำได้โดยมีการดำเนินการทวนสอบมาตรฐาน ดังนี้

- 1) สํารวจข้อมูลความพึงพอใจต่อคุณภาพของหลักสูตรจากบัณฑิต
- 2) สํารวจข้อมูลความพึงพอใจต่อความสามารถของบัณฑิตจากผู้ใช้บัณฑิต และนำผลจากการสำรวจที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ต้องได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 126 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 ต้องสอบได้ค่าระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C ในรายวิชา ค.211, ค.212, ค.221, ค.313, ค.315, ค.331 และ ค.332

3.4 ต้องได้ค่าระดับ ใช้ได้(S) ในรายวิชา ค.461 สัมมนา และ ค.462 โครงการพิเศษ

3.5 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1) ภาควิชาฯ กำหนดให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมการประชุมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในนโยบายของมหาวิทยาลัย บทบาทหน้าที่ของอาจารย์ กฎระเบียบต่างๆ รวมถึงสิทธิผลประโยชน์ของอาจารย์

2) มีการจัดอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อดูแล ให้คำปรึกษา และแนะนำให้เข้าใจหลักสูตรของภาควิชาฯ แก่ อาจารย์ใหม่ทุกท่าน

3) สนับสนุนการศึกษาดูงาน/ประชุม/อบรม/ สัมมนา ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้

4) สนับสนุนให้การทำวิจัยอย่างต่อเนื่อง

5) สนับสนุนการนำเสนอผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1) จัดโครงการอบรมการใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อสนับสนุนด้านการเรียนการสอน

2) จัดโครงการอบรมการใช้โปรแกรมเพื่อช่วยในการตัดเกรด

3) มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ทุกภาคการศึกษา

4) จัดให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ ด้านการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1) จัดให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการทางวิชาการแก่ชุมชน เช่น อบรมครูจาก 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

2) มีการกระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ

3) สนับสนุนงบประมาณสำหรับการทำผลงานทางวิชาการ

4) จัดบรรยายพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

5) มีการกระตุ้นให้อาจารย์ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

6) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมดูงาน/ประชุม/อบรม/ สัมมนา ทั้งในและต่างประเทศ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

1.1. ภาควิชาฯ มีคณะกรรมการวิชาการ กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำการบริหารหลักสูตร ด้านต่างๆ วางแผนการจัดการเรียนการสอน จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาอาจารย์และนักศึกษา วัดและประเมินผลการเรียนการสอนรายวิชาในหลักสูตร ตลอดจนให้แนวปฏิบัติแก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยมีการติดตามและรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ซึ่งกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

1.2. ภาควิชาฯ มีการจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาทุกคน เพื่อทำหน้าที่ให้คำแนะนำกับนักศึกษา ในการวางแผนการเรียนให้เป็นที่ไปตามขั้นตอน และสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดไว้ ตลอดจนดูแลนักศึกษาในด้านคุณธรรมจริยธรรม เพื่อสร้างเสริมให้นักศึกษามีคุณลักษณะสมกับความเป็นบัณฑิต

1.3. ภาควิชาฯ มีคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย หัวหน้าภาควิชาฯ คณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน เพื่อทำหน้าที่จัดทำรายงานการประเมินตนเอง และติดตามการดำเนินงานของหลักสูตร ให้เป็นที่ไปตามมาตรฐานการศึกษาตามหลักเกณฑ์ที่ สกอ. สมศ. มหาวิทยาลัย และ คณะฯ กำหนด ซึ่งกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและคุณลักษณะตรงตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนด	1.1 จัดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชาตามแผนการเรียนของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี รวมทั้งการสอบวัดผลการศึกษาตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด 1.2 จัดอาจารย์ผู้สอนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สอดคล้องกับรายวิชาที่สอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 1.3 จัดให้มีกิจกรรมพัฒนาอาจารย์และนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะที่ต้องการ	1.1 แผนการเรียนของหลักสูตร 1.2 ตารางบริหารการสอน 1.3 จำนวนกิจกรรมพัฒนาศักยภาพของอาจารย์และนักศึกษา 1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพ
2. การประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	2.1 มีคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาและคณะกรรมการพัฒนาและบริหารหลักสูตรเพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลให้หลักสูตรเป็นที่ไปตามเกณฑ์ที่กำหนด	2.1 รายงานการประเมินตนเองของภาควิชาฯ 2.2 ผลประเมินจากบัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขา

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	2.2 มีการประเมินหลักสูตรโดยบัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ หรือ ผู้เชี่ยวชาญในสาขา	
3. มีการปรับปรุงและ พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย	3.1 จัดให้มีคณะกรรมการวิชาการ เพื่อทำ หน้าที่บริหารหลักสูตรและติดตามผลการ ดำเนินงานตลอดจนรวบรวมผลการ ดำเนินงาน เพื่อใช้ในการปรับปรุงและ พัฒนาหลักสูตร 3.2 มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ อาจารย์ประจำหลักสูตร ซึ่งมีคุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3.3 มีการนำผลการประเมินหลักสูตรมาใช้ ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร	3.1 รายงานการประชุมของ คณะกรรมการวิชาการ 3.2 คุณสมบัติของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ อาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนด 3.3 มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5ปี

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

### 2.1. การบริหารงบประมาณ

ภาควิชาฯ เสนอแผนการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อซื้อ  
ตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุน  
การเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของ  
นักศึกษา

### 2.2. ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

#### 2.2.1. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

ภาควิชาฯ ใช้สถานที่ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
เพื่อจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติการให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ได้มีบริการ  
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ

#### 2.2.2. ห้องสมุด

หนังสือ ตำรา เอกสารและวารสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย ส่วน  
ใหญ่มีอยู่ในสำนักหอสมุดและห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
โดยสามารถสืบค้นผ่านฐานข้อมูลที่สำนักหอสมุดจัดหาให้

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีทรัพยากรสารสนเทศในแขนงวิชา  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิชาที่สัมพันธ์กับหลักสูตร โดยประมาณดังนี้

#### หนังสือ

ภาษาไทย	1,211	เล่ม
ภาษาอังกฤษ	2,788	เล่ม

#### วารสาร

ภาษาไทย	13	ชื่อเรื่อง
ภาษาอังกฤษ	21	ชื่อเรื่อง

#### ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลออนไลน์	85	รายการ
------------------	----	--------

นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถใช้บริการจากห้องสมุดอื่นๆ เช่น สำนักหอสมุดของ  
มหาวิทยาลัยทุกแห่งในส่วนกลาง ศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ หอสมุดแห่งชาติ  
ศูนย์เอกสารของหน่วยงานราชการและเอกชน

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ภาควิชาฯ จัดสรรซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติให้กับนักศึกษา เพื่อ  
เรียนรู้วิธีการใช้งานที่ถูกต้องและมีทักษะในการใช้งานจริง และมีการประสานงานกับสำนักหอสมุด ใน  
การจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้  
ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วน  
ร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอน  
บางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการ สำหรับให้สำนักหอสมุดจัดซื้อ  
หนังสือด้วย

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีการประเมินความเพียงพอของทรัพยากร โดยการจัดทำแบบสอบถามสำรวจความต้องการ  
และจากการสังเกตการใช้งานในรายวิชาที่สอน โดยให้ทรัพยากรมีความพร้อมสนับสนุนการเรียนการ  
สอนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ ที่เพียงพอเพื่อ สนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ ได้ด้วยตนเอง อย่างมีประสิทธิภาพ	1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมี ประสิทธิภาพในการเรียนการ สอน	- ผลสำรวจความพึงพอใจของ ผู้ให้บริการ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	<p>2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย เพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ</p> <p>3. จัดให้มีพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย หากความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง</p>	<p>- จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อหัวนักศึกษา</p> <p>- สถิติการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่อชั่วโมงการใช้งาน</p> <p>- ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย</p>

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และมหาวิทยาลัยกำหนด

(2) อาจารย์ใหม่จะต้องผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการของภาควิชาฯ ที่คณะฯ แต่งตั้ง เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร ตลอดจนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

#### 3.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีนโยบายให้อาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นผู้บรรยายหลัก ส่วนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอก จะเชิญบรรยายในลักษณะของวิทยากรพิเศษเป็นครั้งคราวหากจำเป็นต้องมีอาจารย์พิเศษเป็นผู้สอนหลักจะพิจารณาตามลำดับ ดังนี้ 1) อดีตอาจารย์ประจำหลักสูตรที่เกษียณอายุราชการและเคยสอนวิชานั้นๆ 2) อาจารย์ประจำคณะฯ อื่นของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ 3) อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือ ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ ที่อยู่นอกมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทั้งนี้ จะต้องได้รับการพิจารณาก่อนการขอโดยอาจารย์ประจำวิชา หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



#### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

##### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยมีคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากรก่อนรับเข้าทำงาน

##### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาบุคลากรให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ สามารถสนับสนุนบุคลากรสายวิชาการหรือหน่วยงานให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยการอบรม ดูงาน ประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ ทัศนศึกษา และการวิจัยสถาบัน

#### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

##### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาในการวางแผนการเรียน การแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร และการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้ารับคำปรึกษาได้ นอกจากนี้ยังมีคณะกรรมการกิจการนักศึกษาเพื่อทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษากิจกรรมและแนะนำการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

##### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

5.2.1 กรณีที่นักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนสามารถปรึกษากับคณะกรรมการซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการบริหารคณะฯ และมหาวิทยาลัยได้ ซึ่งการอุทธรณ์ของนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

5.2.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2542 หมวดที่ 4

#### 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

สำหรับตลาดแรงงานของบัณฑิตสาขาคณิตศาสตร์ยังเป็นที่ต้องการอยู่อย่างมาก เช่น ตำแหน่งอาจารย์ และนักคณิตศาสตร์ประกันภัย เป็นต้น ทั้งนี้ คณะฯ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยจัดการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเนื่องเกี่ยวกับการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับนักศึกษา

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1) มีอาจารย์รับผิดชอบหลักสูตร ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
2) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน คิดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
3) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ สาขาวิชาคณิตศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓
4) มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ตามแบบ มคอ.5 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
6) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา		✓	✓	✓	✓
7) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
8) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
9) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
10) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
11) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
12) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
13) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
14) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อคุณภาพการสอน และ ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓	✓	✓	✓	✓
15) จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดระยะเวลาของ หลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ 2				✓	✓

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) สังเกตพฤติกรรมและการโต้ตอบของนักศึกษา
- 2) ประชุมคณาจารย์ในภาควิชาฯ เพื่อการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสอนและขอคำแนะนำ
- 3) สอบถามการสอนของอาจารย์จากนักศึกษา
- 4) การทดสอบกลางภาคและปลายภาค จะสามารถชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหา

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ เช่น กลวิธีการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอน
- 2) ประเมินโดยตัวอาจารย์เอง เพื่อร่วมงาน หรืออาจารย์ประจำหลักสูตร

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

มีกระบวนการที่ได้ข้อมูลย้อนกลับในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวม เช่น

- 2.1 ประเมินหลักสูตรในภาพรวมโดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย
- 2.2 ประชุมผู้แทนนักศึกษากับผู้แทนอาจารย์
- 2.3 ประเมิน โดยที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร
- 2.4 ประเมิน โดยผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชา มีคณะกรรมการประเมิน อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 มีการนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอหัวหน้าภาควิชา

4.3 ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการหลักสูตร

4.4 นำผลการประเมินที่ได้ จากการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา ข้อเสนอแนะของอาจารย์ในการใช้หลักสูตร และผลการประเมินหลักสูตร มาปรับปรุงการบริหารหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตร

## ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 ผลงานทางวิชาการ (ย้อนหลัง 5 ปี) ของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาคผนวก 2 ภาระงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก 3 แบบฟอร์มรายละเอียดในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ภาคผนวก 4 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2552 กับ ฉบับ พ.ศ. 2556

ภาคผนวก 5 ตารางเทียบรายวิชาในหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
ฉบับ พ.ศ.2552 กับ ฉบับ พ.ศ. 2556

ภาคผนวก 6 ข้อบังคับ/ประกาศมหาวิทยาลัย

1. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540  
(พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)
2. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2547
3. ประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้าม โครงการและการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552