

# หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

## สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

<b>1. รหัสและชื่อหลักสูตร</b>	
ภาษาไทย:	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science Program in Mathematics
<b>2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</b>	
ชื่อเต็ม (ไทย):	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์)
ชื่อย่อ (ไทย):	วท.บ. (คณิตศาสตร์)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ):	Bachelor of Science (Mathematics)
ชื่อย่อ (อังกฤษ):	B.Sc. (Mathematics)
<b>3. วิชาเอก</b>	-
<b>4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร</b>	131 หน่วยกิต
<b>5. รูปแบบของหลักสูตร</b>	
5.1 รูปแบบ	หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี
5.2 ภาษาที่ใช้	ภาษาไทย
5.3 การรับเข้าศึกษา	รับนักศึกษาไทย หรือนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

<p>5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น</p> <p>-</p> <p>5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา</p> <p>ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว</p>
<p>6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร</p> <p><input type="checkbox"/> หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....                      <input checked="" type="checkbox"/> หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553</p> <p>สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุม ครั้งที่ 5/2553 วันที่ 12 พฤษภาคม 2553</p> <p>สภามหาวิทยาลัย อนุมัติหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 4/2553 วันที่ 20 พฤษภาคม 2553 แล้วเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553</p>
<p>7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน</p> <p>หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2555</p>
<p>8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา</p> <p>8.1 นักวิชาการหรือนักวิจัย</p> <p>8.2 อาจารย์ในสถาบันการศึกษา</p> <p>8.3 นักวิเคราะห์ข้อมูลในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน</p> <p>8.4 นักคณิตศาสตร์ประกันภัย</p> <p>8.5 นักวิเคราะห์นโยบายและวางแผนในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน</p> <p>8.6 นักออกแบบเว็บไซต์ เขียนโปรแกรม หรืองานด้านกราฟฟิคคอมพิวเตอร์</p> <p>8.7 โบรกเกอร์</p> <p>8.8 ประกอบอาชีพอิสระ</p>

9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร					
ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สำเร็จจาก	ปีที่จบ
1.	นางเน่งน้อย ทรงกำพล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	คม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) คป. (คณิตศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์	2527
				มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์	2524
2.	นายอลงกต สุวรรณมณี	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2549
				มหาวิทยาลัยมหิดล	2546
3.	นางกุลประภา ศรีหมุด	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์	2545
				มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์	2542
4.	นางวิดา คำแอม	อาจารย์	วท.ม. (สถิติประยุกต์) กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
				มหาวิทยาลัยบูรพา	2543
5.	นางอมราภรณ์ เล็งพานิชย์	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2551
				มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2542
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน					
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี					
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร					
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ					
การพัฒนาหลักสูตรควรมีความสอดคล้องกับแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ประเทศจะพัฒนาได้อย่างมั่นคงนั้น ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือรากฐานทางเศรษฐกิจ แต่เนื่องจากเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัตน์มีความผันผวนเป็นอย่างมาก ทุกคนในสังคมจึงควรรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าวให้ได้ ดังนั้นการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญยิ่งสำหรับทุกคนในสังคม เพราะวิชาคณิตศาสตร์จะช่วยเสริมสร้างความคิด การยึดหลักเหตุและผล การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ซึ่งมีความจำเป็นในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิต ดังนั้นการวางแผนหลักสูตรจะต้องสอดคล้องกับเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้					
1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554)					
และฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ซึ่งมีข้อมูลที่ <a href="http://www.nesdb.go.th">http://www.nesdb.go.th</a>					
2. ข้อมูลเศรษฐกิจซึ่งมีข้อมูลที่ <a href="http://www.nesdb.go.th">http://www.nesdb.go.th</a>					

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมไทยในยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านสังคมและวัฒนธรรมอย่างรวดเร็ว เป็นสังคมที่มีการพัฒนาโดยอาศัยข้อมูลและการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ตลอดจนรัฐบาลมีนโยบายกระจายอำนาจการบริหารงานสู่ท้องถิ่น เช่น เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งจะต้องมีการคำนวณและการคิดวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มากมาย ทั้งนี้การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบดังกล่าวสามารถอาศัยความเข้าใจในระบบของคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ได้ ดังนั้นการวางแผนหลักสูตรจะต้องสอดคล้องกับเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) และฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559)
2. นโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาล ซึ่งมีข้อมูลที่ <http://www.m-ed.net/mpa5/index.php?topic=28.0>
3. การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีข้อมูลที่แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 2) ของประเทศไทย พ.ศ. 2552 - 2556 ซึ่งมีข้อมูลที่ [http://www.mict.go.th/download/ICT\\_masterplan/01\\_ICTMP\\_ES\\_revised\\_v3.doc\(1\).pdf](http://www.mict.go.th/download/ICT_masterplan/01_ICTMP_ES_revised_v3.doc(1).pdf)

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11. ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับการจัดกลุ่มเป็นมหาวิทยาลัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งคณิตศาสตร์นับได้ว่าเป็นพื้นฐานของการศึกษาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีสื่อสารมวลชน บริหารธุรกิจ และนอกจากจะเป็นพื้นฐานของการศึกษาด้านอื่น ๆ แล้ว คณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งในงานอุตสาหกรรม งานธนาคาร งานประกันภัย เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยจะต้องเร่งพัฒนาบุคลากรทางด้านคณิตศาสตร์ให้ทันต่อสถานการณ์ดังกล่าว เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันด้านต่าง ๆ ในเวทีประชาคมโลก ส่งผลให้สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ต้องพัฒนาเพื่อยกระดับหลักสูตรให้ทันสมัยและเป็นมาตรฐานสากล ในการนี้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจึงได้มีการพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีปณิธานที่จะผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และมีทักษะการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพ สาขาวิชาคณิตศาสตร์จึงได้พัฒนาหลักสูตรให้มีการบูรณาการกับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาทิ ทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมให้บัณฑิตมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และการเรียนการสอนในสาขาวิชาคณิตศาสตร์

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่เปิดสอน โดยภาควิชาอื่น อาทิ รายวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ และสถิติ รวมทั้งรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป

#### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

กลุ่มวิชาแคลคูลัส เช่น รายวิชา แคลคูลัส 1 ซึ่งเป็นรายวิชาในกลุ่มพื้นฐานวิชาชีพที่นักศึกษาทุกสาขาวิชาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องลงทะเบียนเรียนทุกคน รายวิชาแคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 และแคลคูลัสสำหรับวิศวกร 3 ซึ่งเป็นรายวิชาในกลุ่มพื้นฐานวิชาชีพที่นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ต้องลงทะเบียนเรียน และนักศึกษาสาขาวิชาสถิติเลือกลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาในหลักสูตร เช่น พีชคณิตเชิงเส้น

#### 13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประจำหลักสูตรทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากคณะอื่นที่เกี่ยวข้องในด้านเนื้อหาสาระของแต่ละรายวิชา ความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนและตารางสอบ รวมทั้งจัดทำรายงานผลการประเมินหลักสูตรและรายงานการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

บัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์มีความรู้ ความสามารถในการทำงานและมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ และสามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

#### 1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1.2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ความขยันหมั่นเพียร และมีสำนึกในจรรยาอาชีพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม
- 1.2.2 มีความรู้ทางวิชาการ โดยเฉพาะด้านคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะไปประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับสูงได้
- 1.2.3 มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
- 1.2.4 มีทักษะ ทักษะคิดที่ดี และมีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
- 1.2.5 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรให้มีมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตร โดยมีพื้นฐานจาก หลักสูตรในระดับสากล ติดตามประเมินหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้อง กับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงความ ต้องการบัณฑิตของสถาน ประกอบการ	- รายงานการประเมินความ พึงพอใจในการใช้บัณฑิตของ สถานประกอบการ

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค ข้อกำหนดต่าง ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1      เดือนมิถุนายน - กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2      เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาฤดูร้อน      เดือนมีนาคม - พฤษภาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรมเรียนวิทย์ - คณิต หรือเทียบเท่า

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

## 2.3 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- 2.3.1 โดยวิธีสอบคัดเลือกผ่านสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการสอบคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- 2.3.2 โดยวิธีคัดเลือกให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์/ระเบียบการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 2.3.3 โดยวิธีโควตาให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 2.4 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

เนื่องจากตำรา/เอกสาร หรือข้อสอบในบางรายวิชาเป็นภาษาอังกฤษ แต่นักศึกษาที่สมัครเข้าศึกษาในหลักสูตรมีทักษะความรู้ความสามารถใช้ภาษาอังกฤษอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

## 2.5 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

นักศึกษาที่สมัครเข้าศึกษาในหลักสูตร หากมีคะแนนวิชาภาษาอังกฤษต่ำกว่าเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีกำหนด หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร จะต้องเรียนปรับความรู้พื้นฐานวิชาภาษาอังกฤษก่อนเข้าศึกษา

## 2.6 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2553	2554	2555	2556	2557
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

## 2.7 งบประมาณตามแผน

### 2.7.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2553	2554	2555	2556	2557
ค่าบำรุงการศึกษา	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
ค่าลงทะเบียน	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	x	x	x	x	x
รวมรายรับ	2,960,000+x	2,960,000+x	2,960,000+x	2,960,000+x	2,960,000+x

### 2.7.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2553	2554	2555	2556	2557
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	100,000	100,000	150,000	150,000	150,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ค่าวัสดุ)	200,000	200,000	250,000	250,000	250,000
3. ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
(รวม ก.)	<b>300,000</b>	<b>300,000</b>	<b>400,000</b>	<b>400,000</b>	<b>400,000</b>
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	200,000	200,000	300,000	300,000	300,000
(รวม ข.)	<b>200,000</b>	<b>200,000</b>	<b>300,000</b>	<b>300,000</b>	<b>300,000</b>
รวม (ก.) + (ข.)	<b>500,000</b>	<b>500,000</b>	<b>700,000</b>	<b>700,000</b>	<b>700,000</b>
จำนวนนักศึกษา	50	100	150	200	200
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	10,000	5,000	4,666.67	3,500	3,500

\*หมายเหตุ จำนวนนักศึกษารวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุงค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาเฉลี่ย 5,333.33 บาทต่อปี

### 2.8 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

### 2.9 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้เป็นไปตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยมีรูปแบบการเทียบโอน 2 รูปแบบ คือ

1. การเทียบโอนผลการเรียน หมายความว่า การขอเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรองเพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2. การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ หมายความว่า การขอเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ จากการศึกษาจากระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยของนักศึกษา เพื่อนับเป็นหน่วยกิตเทียบเท่ารายวิชาตามหลักสูตรการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หลักเกณฑ์การเทียบโอน ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2550



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

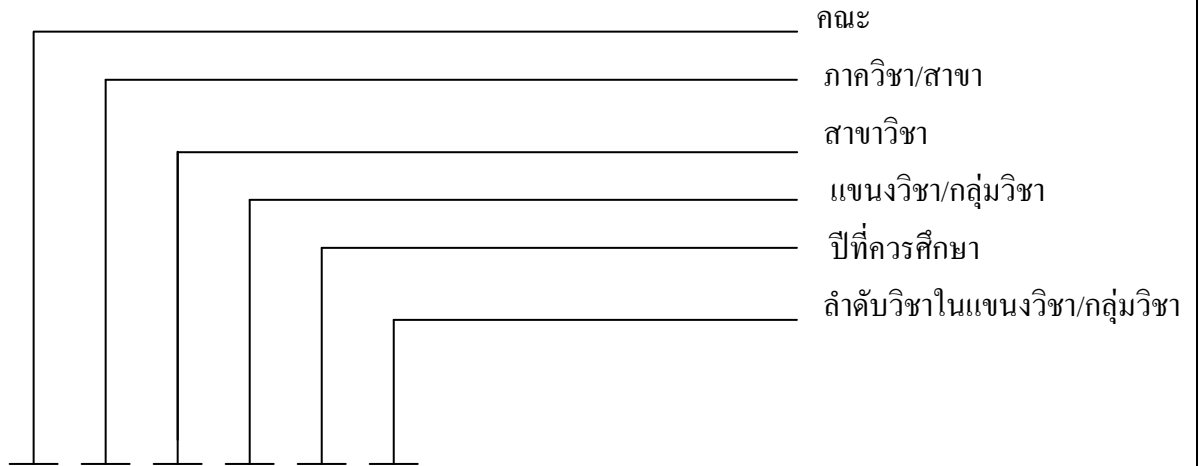
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 131 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>33 หน่วยกิต</b>
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาภาษา	15 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1 หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ	5 หน่วยกิต
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>92 หน่วยกิต</b>
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	21 หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ	34 หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก	30 หน่วยกิต
2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7 หน่วยกิต
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

## 3.1.3 รายวิชา

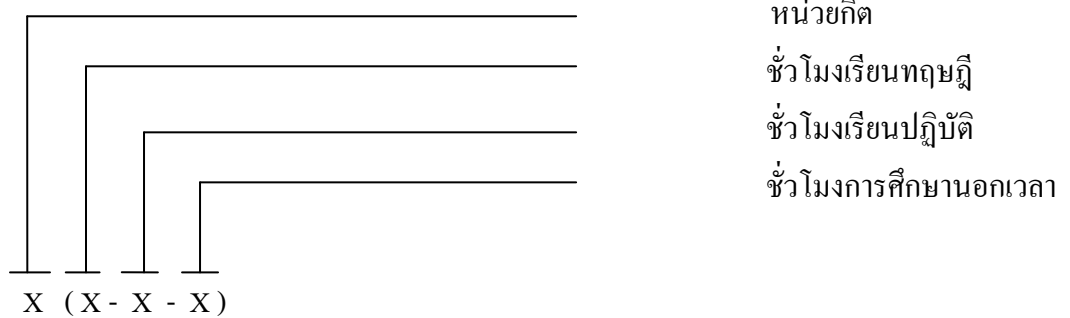
## ความหมายของเลขรหัสรายวิชา



X X - X X - X X X  
1 2 3 4 5 6 7 8

1. ตำแหน่งที่ 1-2 หมายถึงคณะ
2. ตำแหน่งที่ 3 หมายถึงภาควิชา/สาขา
3. ตำแหน่งที่ 4 หมายถึง สาขาวิชา
4. ตำแหน่งที่ 5 หมายถึงแขนงวิชา/กลุ่มวิชา
4. ตำแหน่งที่ 6 หมายถึงปีที่ควรศึกษา
5. ตำแหน่งที่ 7-8 หมายถึงลำดับวิชาในแขนงวิชา/กลุ่มวิชา

## ความหมายของรหัสการจัดชั่วโมงเรียน



X (X - X - X)

## รายวิชา

## 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต

## 1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

## 1.1.1 รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-003	มนุษยสัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
01-110-006	ประชากรศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Demography	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-011	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป General Economics	3(3-0-6)
01-110-012	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy for Sustainable Development	3(3-0-6)
01-110-014	สังคมกับกฎหมาย Society and Law	3(3-0-6)

## 1.1.2 รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-001	สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ Information and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-004	จิตวิทยาทั่วไป General Psychology	3(3-0-6)
01-210-008	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)
07-000-001	ความซาบซึ้งในศิลปะ Art Appreciation	3(2-2-5)

## 1.2 กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

## 1.2.1 รายวิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
01-310-006	การอ่านและการเขียนทางวิชาการ Academic Reading and Writing	3(2-2-5)

01-310-008	การเขียนเชิงสร้างสรรค์ Creative Writing	3(2-2-5)
------------	--	----------

01-310-009	ศิลปะการพูด Arts of Speaking	3(2-2-5)
------------	---------------------------------	----------

**1.2.2 รายวิชาภาษาอังกฤษ 9 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(3-0-6)
------------	--	----------

01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	3(2-2-5)
------------	--	----------

01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	3(2-2-5)
------------	--	----------

**และให้เลือกศึกษาอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)
------------	---	----------

01-320-004	การอ่านภาษาอังกฤษ English Reading	3(2-2-5)
------------	--------------------------------------	----------

01-320-005	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน English for Job Application	3(2-2-5)
------------	---	----------

01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentations	3(2-2-5)
------------	---	----------

**1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

09-130-042	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน Internet Technology for Daily Uses	3(2-2-5)
------------	--	----------

09-130-044	การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ Application of Software for Modern Offices	3(2-2-5)
------------	---	----------

09-210-015	เคมีในชีวิตประจำวัน Chemistry for Daily Uses	3(3-0-6)
------------	---	----------

09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
------------	---	----------

09-410-044	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Science and Technology	3(3-0-6)
------------	---	----------

#### 1.4 กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001	กีฬาประเภทบุคคล Individual Sports	1(0-2-1)
01-610-002	กีฬาประเภททีม Team Sports	1(0-2-1)
01-610-003	นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน Recreation for Daily Life	1(0-2-1)
01-610-004	ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ Swimming for Health	3(2-2-5)

#### 1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-001	วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ Thai Life Style in Globalization	3(3-0-6)
01-010-006	ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง Thai Wisdom for Sufficiency Life	2(2-0-4)
01-010-010	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)
04-040-007	การดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน Residential Appliances Maintenance	2(2-0-4)
06-060-008	ศิลปะการดำเนินชีวิต Arts of Living	2(2-0-4)
09-090-009	เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ Technology and Globalization	3(3-0-6)
11-110-012	การดูแลสุขภาพครอบครัว Home Health Care	2(1-3-3)

## 2. หมวดวิชาเฉพาะ 92 หน่วยกิต

### 2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 21 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-110-252	ความน่าจะเป็นและสถิติ Probability and Statistics	3(3-0-6)
09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)

09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-410-131	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)

## 2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 34 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-253	แคลคูลัสขั้นสูง Advanced Calculus	3(3-0-6)
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)
09-112-251	คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ Computer for Mathematics	3(2-2-5)
09-112-370	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ Computer Programming in Mathematics	3(2-2-5)
09-113-251	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)
09-113-352	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	3(3-0-6)
09-114-251	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)
09-114-352	ตัวแปรเชิงซ้อน Complex Variables	3(3-0-6)
09-114-353	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)

09-114-354	ทฤษฎีจำนวน Number Theory	3(3-0-6)
09-114-355	การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis	3(3-0-6)
09-116-499	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)

### 2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 30 หน่วยกิต

#### 2.3.1 รายวิชาคณิตศาสตร์ 15 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-110-151	อันตคณิตศาสตร์ Finite Mathematics	3(3-0-6)
09-111-338	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)
09-111-354	อนุกรมฟูเรียร์และปัญหาค่าขอบ Fourier Series and Boundary Value Problems	3(3-0-6)
09-112-353	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(3-0-6)
09-112-356	วิทยาการรหัสลับเบื้องต้น Introduction to Cryptology	3(3-0-6)
09-112-357	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mathematics Models	3(3-0-6)
09-112-358	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis	3(3-0-6)
09-113-353	ทฤษฎีสมการเบื้องต้น Introduction to Theory of Equations	3(3-0-6)
09-114-356	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-6)
09-114-457	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
09-114-458	การวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน Complex Analysis	3(3-0-6)
09-114-459	การวิเคราะห์เวกเตอร์ Vector Analysis	3(3-0-6)

09-115-351	รากฐานเรขาคณิต Foundation of Geometry	3(3-0-6)
09-115-352	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ Differential Geometry	3(3-0-6)
09-116-498	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางคณิตศาสตร์ Current Topics in Mathematics	3(3-0-6)

### 2.3.2 รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ 15 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

#### (1) รายวิชาสถิติ

09-112-360	ระเบียบวิธีการวิจัย Research Methodology	3(3-0-6)
09-112-361	สถิติไม่อิงตัวแปรเสริมเบื้องต้น Introduction to Nonparametric Statistics	3(3-0-6)
09-112-362	การวิเคราะห์การถดถอยประยุกต์ Applied Regression Analysis	3(3-0-6)
09-112-363	เทคนิคการชักตัวอย่างเบื้องต้น Introduction to Sampling Techniques	3(3-0-6)
09-112-364	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(3-0-6)
09-125-301	ทฤษฎีดอกเบี้ย Theory of Interest	3(3-0-6)
09-122-202	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Usage of Statistical Packages	3(2-2-5)

#### (2) รายวิชาคอมพิวเตอร์

09-112-371	เทคโนโลยีเครือข่าย Network Technologies	3(2-2-5)
09-112-372	ภาพเคลื่อนไหวคอมพิวเตอร์ Computer Animation	3(2-2-5)
09-112-373	ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น Introduction to Database Systems	3(2-2-5)
09-112-374	คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟฟิค Mathematics for Computer Graphics	3(2-2-5)



09-112-375	การสร้างดัชนีและการสืบค้นเอกสาร Document Indexing and Retrieval	3(2-2-5)
09-112-476	การพัฒนาาระบบสารสนเทศ Information Systems Development	3(2-2-5)
09-112-477	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ Special Topics in Computer Science for Mathematics	3(3-0-6)
<b>(3) รายวิชาประกันภัย</b>		
09-112-354	คณิตศาสตร์ประกันภัย Mathematics of Insurance	3(3-0-6)
09-112-355	หลักการประกันภัยทั่วไป General Principles Insurance	3(3-0-6)
09-112-359	การแจกแจงความสูญเสียเบื้องต้น Introduction to Loss Distribution	3(3-0-6)
<b>(4) รายวิชาอื่นๆ</b>		
09-111-125	แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1 Calculus for Business 1	3(3-0-6)
09-111-126	แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 2 Calculus for Business 2	3(3-0-6)
09-111-135	เรขาคณิตวิเคราะห์ Analytic Geometry	3(3-0-6)
09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 Calculus for Engineers 1	3(3-0-6)
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 Calculus for Engineers 2	3(3-0-6)
09-111-243	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 3 Calculus for Engineers 3	3(3-0-6)
09-112-125	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับธุรกิจ Applied Mathematics for Business	3(3-0-6)
09-112-126	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม Applied Mathematics for Industry	3(3-0-6)

หมายเหตุ รายวิชาอื่นๆ ในข้อ (4) เปิดให้สำหรับคณะวิชาชีพอื่นสามารถเลือกศึกษาได้

**2.4 กลุ่มเลือกวิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

09-001-301	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา Preparation for Cooperative Education	1(0-2-1)
09-001-302	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
09-001-303	การเตรียมความพร้อมฝึกงาน Preparation for On the Job Training	1(0-2-1)
09-001-304	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
09-001-305	ทักษะวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Professional Skills in Science and Technology	3(0-6-3)

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**

ให้เลือกศึกษาได้จากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยต้องไม่ซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้ว และไม่ใช่นับหน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการประจำหลักสูตร

### 3.1 แสดงแผนการศึกษา

#### แผน ก แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชา สหกิจศึกษา

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	3	0	6
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-125	เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-310-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาไทย	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
09-111-152	แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	x	x	x
01-610-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือ นันทนาการ	1	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	2	2	5
09-110-252	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3	3	0	6
09-111-253	แคลคูลัสขั้นสูง	3	3	0	6
09-114-251	หลักคณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>		
ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์	3	3	0	6
09-112-251	คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์	3	2	2	5
09-112-370	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์	3	2	2	5
09-113-251	พีชคณิตเชิงเส้น	3	3	0	6
01-320-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-114-353	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3	2	2	5
09-114-354	ทฤษฎีจำนวน	3	3	0	6
09-114-355	การวิเคราะห์เชิงจริง	3	3	0	6
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>หน่วยกิต</b>		
ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-113-352	พีชคณิตนามธรรม	3	3	0	6
09-114-352	ตัวแปรเชิงซ้อน	3	3	0	6
09-001-301	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3	3	0	6
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-001-302	สหกิจศึกษา	6	0	40	0
	รวม	6	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-116-499	สัมมนา	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	13	หน่วยกิต		

**แผน ข แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชา ฝึกงาน**

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	3	0	6
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-125	เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-310-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาไทย	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
09-111-152	แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	x	x	x
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือ นันทนาการ	1	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	2	2	5
09-110-252	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3	3	0	6
09-111-253	แคลคูลัสขั้นสูง	3	3	0	6
09-114-251	หลักคณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
<b>รวม</b>		<b>16</b>	<b>หน่วยกิต</b>		
ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์	3	3	0	6
09-112-251	คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์	3	2	2	5
09-112-370	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทางคณิตศาสตร์	3	2	2	5
09-113-251	พีชคณิตเชิงเส้น	3	3	0	6
01-320-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>หน่วยกิต</b>		



ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-114-353	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3	2	2	5
09-114-354	ทฤษฎีจำนวน	3	3	0	6
09-114-355	การวิเคราะห์เชิงจริง	3	3	0	6
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>15</b>		<b>หน่วยกิต</b>	
ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-113-352	พีชคณิตนามธรรม	3	3	0	6
09-114-352	ตัวแปรเชิงซ้อน	3	3	0	6
09-001-303	การเตรียมความพร้อมฝึกงาน	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>16</b>		<b>หน่วยกิต</b>	
ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 3		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-001-304	ฝึกงาน	3	0	40	0
	<b>รวม</b>	<b>3</b>		<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-001-305	ทักษะวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	0	6	3
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3	3	0	6
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>หน่วยกิต</b>		
ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-116-499	สัมมนา	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
	<b>รวม</b>	<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

### 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชาเอก	สำเร็จจาก	ปีที่จบ	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
1	นางเน่งน้อย ทรงกำพล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	คม.(การศึกษาคณิตศาสตร์) คบ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาฯ จุฬาฯ	2527	3	6	3	6
					2524				
2	นายอลงกต สุวรรณมณี	อาจารย์	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.มหิดล ม.มหิดล	2549	9	9	9	9
					2546				
3	นางกุลประภา ศรีหมุด	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาฯ จุฬาฯ	2545	6	6	9	6
					2542				
4	นางวิดา คำอม	อาจารย์	วท.ม. (สถิติประยุกต์) กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.เชียงใหม่ ม.บูรพา	2545	3	3	3	3
					2543				
5	นางอมราภรณ์ เต็งพานิชย์	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.รามคำแหง มศว.ประสานมิตร	2552	6	6	6	6
					2542				

#### 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชาเอก	สำเร็จจาก	ปีที่ จบ	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
1	นายศรัณย์ ว่องไว	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. (คณิตศาสตร์) วท.ม.(การสอนคณิตศาสตร์) คบ. (คณิตศาสตร์)	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ วค.สกลนคร	2543	9	9	9	9
					2534				
					2525				
2	นางอุษาพร เสวกวิ	รอง ศาสตราจารย์	กศ.ด. (การวิจัยและ พัฒนาหลักสูตร) กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	มศว.ประสานมิตร มศว.ประสานมิตร มศว.บางแสน	2533	3	3	3	3
					2524				
					2521				
3	นายวิรัตน์ ชาญศิริรัตนา	รอง ศาสตราจารย์	กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	มศว.ประสานมิตร มศว.มหาสารคาม	2524	3	3	3	3
					2521				
4	นางสาววิไล แก้วงามอรุณ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	คม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาฯ จุฬาฯ	2520	6	3	0	0
					2516				
5	นางเน่งน้อย ทรงกำพล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	คม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) คบ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาฯ จุฬาฯ	2527	3	6	3	6
					2524				
6	นางวิดา คำอม	อาจารย์	วท.ม. (สถิติประยุกต์) กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.เชียงใหม่ ม.บูรพา	2545	3	3	3	3
					2543				
7	นางสาวนนธิยา มากะเต	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.เชียงใหม่ ม.นครสวรรค์	2545	3	3	6	3
					2543				

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชาเอก	สำเร็จจาก	ปีที่จบ	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
8	นายอลงกต สุวรรณมณี	อาจารย์	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.มหิดล ม.มหิดล	2549	9	9	9	9
					2546				
9	นางกุลประภา ศรีหมุด	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาฯ จุฬาฯ	2545	6	6	9	6
					2542				
10	นางอมราภรณ์ เสี่ยงพานิชย์	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.รามคำแหง มศว.ประสานมิตร	2550	6	6	6	6
					2542				
11	นายสมนึก ศรีสวัสดิ์	อาจารย์	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	พระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง ม. รามคำแหง	2545	6	3	6	6
					2532				
12	นายมงคล ทาทอง	อาจารย์	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	พระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง ม. รามคำแหง	2547	3	6	6	3
					2543				
13	นายอักรศ สิงห์ทา	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.รามคำแหง มศว.ประสานมิตร	2551	0	3	3	6
					2542				
14	นางสาววาสนา ทองคำแหง	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.รามคำแหง มศว.ประสานมิตร	2551	3	0	3	3
					2542				
15	นายรัฐพรหม พรหมคำ	อาจารย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.ธรรมศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์	2552	6	3	0	0
					2550				
16	นางสาวธวัลย์ อัมพวา	อาจารย์	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ม.รามคำแหง	2534	3	3	3	3
17	นายธนรัฐพล อยากดี	อาจารย์	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	มศว.ประสานมิตร	2542	0	0	3	3

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน
1	ดร. กัมพล ศรีชัยรัตน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยมหิดล
2	ดร. ภูมิ คำแอม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3	ดร. นพรัตน์ โพธิ์ชัย	อาจารย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

จากความต้องการที่บัณฑิตควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นหลักสูตรได้กำหนดรายวิชาสหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นมีความต้องการให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชานี้ เว้นแต่กรณีที่นักศึกษามีปัญหาไม่สามารถไปฝึกในรายวิชาสหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ได้ ก็จะเป็นการอนุโลมให้เรียนรายวิชาการฝึกงานแทนรายวิชาสหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ได้

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

4.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และความรับผิดชอบในการทำงาน

4.1.2 มีทักษะในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับงาน

ในสถานประกอบการ

4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี และมีวุฒิภาวะทางอารมณ์

4.1.4 พัฒนาทักษะในการสื่อสาร ทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน

4.1.5 กล้าแสดงความคิดเห็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้

4.1.6 สามารถใช้ความรู้เพื่อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

นักศึกษาทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 09-116-499 สัมมนา ซึ่งเป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ บัณฑิต ทั้งนี้รายวิชาดังกล่าวเป็นการศึกษางานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์พร้อมทั้งมีการนำเสนอผลการศึกษาดังกล่าวด้วย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาแต่ละคนเสนอผลงานจากการไปศึกษาอย่างอิสระ ต่อกลุ่มผู้เรียน และคณะกรรมการของสาขาวิชา

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้งาน ได้อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ที่ศึกษา
2. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานพร้อมตอบข้อซักถามในเรื่องที่ได้ศึกษาอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และตรงประเด็น

## 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

1. แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา
2. จัดเตรียมรูปแบบการเขียนโครงการหรืองานวิจัย พร้อมตัวอย่าง
3. วางแผนการนำเสนอผลงานของนักศึกษาในแต่ละสัปดาห์
4. ดำเนินการเสนอผลงานตามแผน

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

1. การนำเสนอผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ กระชับ ชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์
2. การมีส่วนร่วมในการเสนอผลงาน
3. ความสมบูรณ์ของรายงาน

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องการแต่งกายให้สุภาพ เหมาะสมกับกาลเทศะและการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี แนะนำการวางตัวที่เหมาะสมและมีกิจกรรมปัจฉิม นิเทศก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา
ด้านภาวะผู้นำ	มีการมอบหมายงานให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม กำหนดให้นักศึกษาทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ รายงานเพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำ และเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี สร้างระเบียบวินัยในตนเอง โดยให้นักศึกษามีความ รับผิดชอบ ตรงต่อเวลาและเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ
จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ	มีการสอดแทรกให้ความรู้ถึงจรรยาบรรณเกี่ยวกับ วิชาชีพด้านคณิตศาสตร์ เสียสละ มีคุณธรรมและ จริยธรรม

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

##### 2.1.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความขยัน อดทน มีวินัย และตรงต่อเวลา
2. มีความเสียสละ และบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรักองค์กร
5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม

### 2.1.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ให้ความสำคัญในวินัย การตรงต่อเวลา การส่งงานภายในเวลาที่กำหนด
2. เปิดโอกาสให้นักศึกษาจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม และแสดงถึงการมีเมตตา กรุณา และความเสียสละ
3. สอดแทรกความซื่อสัตย์ต่อตนเอง และสังคม
4. จัดกิจกรรมการพัฒนาคณะ / มหาวิทยาลัย / ชุมชน
5. เน้นเรื่องการแต่งกายและปฏิบัติตนที่เหมาะสม ถูกต้อง ตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

### 2.1.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. การงานชิ้น การให้คะแนนการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตรงเวลา
2. พิจารณาจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
3. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

## 2.1.2 ความรู้

### 2.1.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ประวัติศาสตร์ไทย ประวัติศาสตร์เพื่อนบ้าน และประวัติศาสตร์โลก
2. มีความรู้ทั่วไปเรื่องศิลปะและวัฒนธรรมของไทย ชนกลุ่มน้อย และเพื่อนบ้าน
3. มีความรู้ด้านภาษา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์พื้นฐาน
4. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
5. มีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
6. มีความรู้ที่ก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 2.1.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ใช้การสอนหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักทางทฤษฎีและการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้
2. มอบหมายให้ทำรายงาน
3. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงาน

### 2.1.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากแบบทดสอบด้านทฤษฎี สำหรับการปฏิบัติประเมินจากผลงานและการปฏิบัติการ
2. พิจารณาจากรายงานที่มอบหมาย
3. ประเมินจากรายงานผลการศึกษาดูงาน



### 2.1.3 ทักษะทางปัญญา

#### 2.1.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถประมวล วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล ความรู้และข่าวสาร
2. สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหา
3. สามารถจัดการความคิดและความรู้
4. สามารถคิดสร้างสรรค์งานนวัตกรรม

#### 2.1.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ส่งเสริมการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (Problem Based Instruction)
2. ให้นักศึกษาปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง
3. มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์

#### 2.1.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา
2. ประเมินผลการปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง
3. ประเมินจากการทดสอบ

### 2.1.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 2.1.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการเรียนรู้ มีทักษะ และมีทัศนคติที่ดีในการทำงานเป็นทีม
2. มีภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
3. มีทักษะในการทำงานและการบริหารจัดการ
4. มีมนุษยสัมพันธ์
5. มีความรับผิดชอบ

#### 2.1.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. กำหนดการทำงานกลุ่มโดยให้หมุนเวียนการเป็นผู้นำและผู้รายงาน
2. ให้คำแนะนำในการเข้าร่วมกิจกรรมสโมสร กิจกรรมของมหาวิทยาลัยฯ
3. ให้ความสำคัญในการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและการให้ความร่วมมือ
4. มอบหมายงานให้สัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ

### 2.1.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากการรายงานหน้าชั้นเรียน โดยอาจารย์และนักศึกษา
2. พิจารณาจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
3. ประเมินผลจากแบบประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม
4. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม

### 2.1.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.1.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
2. มีทักษะการใช้ภาษาไทย
3. มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ
4. มีทักษะการใช้ภาษาอื่น
5. มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. มีทักษะการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และข่าวสาร

#### 2.1.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ และฝึกให้มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและข้อมูลเชิงตัวเลข
2. มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆและให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น
3. การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ฝึกการนำเสนอผลงานโดยเน้นความสำคัญของการใช้ภาษา และบุคลิกภาพ

#### 2.1.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน
2. สังเกตการณ์ปฏิบัติงาน

## 2.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้หมวดวิชาเฉพาะ

### 2.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีคุณธรรม จริยธรรม ด้านมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริตและตรงต่อเวลา
2. มีสำนึกในการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม อนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อมและรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

#### 2.2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. กำหนดให้มีกฎระเบียบและข้อปฏิบัติร่วมกันในการเรียนการสอน เน้นให้นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม ด้านมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต และตรงต่อเวลา
2. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม อนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อมและรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม
3. สอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับจรรยาบรรณการประกอบอาชีพระหว่างการเรียนรู้การสอนอย่างสม่ำเสมอ
4. ฝึกให้นักศึกษาเคารพสิทธิ และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเมื่อทำงานร่วมกัน

#### 2.2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อปฏิบัติต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
2. ประเมินและเปรียบเทียบการพัฒนาผลงานของนักศึกษาระหว่างการรายงานหน้าชั้นเรียนเป็นรายบุคคลและงานกลุ่ม
3. ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมและการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาเมื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น

### 2.2.2 ความรู้

#### 2.2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านต่าง ๆ
2. มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การแปลผล การวิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

4. สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการ อันเกิดจากการวิจัยทั้งในด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

#### 2.2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามข้อสงสัย และแสดงความคิดเห็น ได้ตอบระหว่าง การเรียนการสอนทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ
2. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ ประมวลผลจัดทำรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม
3. แนะนำวิธีการสืบค้นข้อมูล และแหล่งข้อมูลที่ทันสมัยและเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
4. ฝึกฝนให้นักศึกษาติดตามข้อมูลข่าวสารด้านวิชาการในระดับชาติ และนานาชาติ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพอย่างสม่ำเสมอ

#### 2.2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. การสอบข้อเขียนในภาคทฤษฎี และการทดสอบในภาคปฏิบัติ
2. ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ประเมินผลจากการนำเสนองาน และการตอบคำถามหน้าชั้นเรียน

### 2.2.3 ทักษะทางปัญญา

#### 2.2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไปสู่การฝึกประสบการณ์ภาคสนามและการปฏิบัติงานจริงตามสถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม
2. มีทักษะในการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการด้านคณิตศาสตร์
4. มีความคิดเชิงวิชาการ สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ และมีทักษะในการแก้ปัญหา ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติได้

#### 2.2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ฝึกฝนให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับการทำงานจริงทางด้านคณิตศาสตร์ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ไปศึกษาดูงานในสถานประกอบการต่าง ๆ
2. ฝึกฝนให้นักศึกษาใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. ฝึกฝนให้นักศึกษาวางแผนการทำโครงการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการที่เหมาะสม

#### 2.2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินผลจากผลงานที่นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรม
2. ประเมินจากผลงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

#### 2.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### 2.2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม
2. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง และจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

##### 2.2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มอบหมายงานรายบุคคลและงานกลุ่มให้กับนักศึกษา
2. ฝึกให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันในระหว่างการเรียนการสอน เพื่อให้ศึกษามีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน
3. ฝึกฝนให้นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานและสามารถอธิบายข้อซักถามต่าง ๆ อย่าง มีหลักการและเหตุผล

##### 2.2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินผลจากกิจกรรมและผลงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาที่แสดงออกในห้องเรียน
3. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในระหว่างการเสนอผลงานและอธิบายข้อซักถาม

## 2.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. สามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามมาตรฐานและเหมาะสม
3. สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศ เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ และการตัดสินใจ
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และส่งเสริมให้นักศึกษาสนใจติดตามข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ
2. ฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างสม่ำเสมอให้เหมาะสม ถูกต้องตามมาตรฐาน
3. เสริมทักษะให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลของการเรียนและการวิจัยโดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติ
4. เสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร ยกตัวอย่างรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกัน

### 2.2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินผลจากผลงานของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมาย
2. ประเมินผลจากการนำเสนอผลงานและทักษะการใช้ภาษาของนักศึกษาแต่ละบุคคล

## 2.2.6 ทักษะพิสัย

### 2.2.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

1. มีทักษะตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. สามารถประยุกต์ทักษะต่าง ๆ เพื่อประกอบวิชาชีพ ตลอดจนสามารถถ่ายทอดทักษะและพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้เกิดประโยชน์ได้
3. สามารถถ่ายทอดและพัฒนาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์
4. สามารถนำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ มาใช้เพื่อการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติของประเทศอย่างยั่งยืน

### 2.2.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

1. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. ฝึกฝนให้นักศึกษาได้นำทักษะด้านคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ ตลอดจนสามารถถ่ายทอดทักษะและพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้เกิดประโยชน์ได้ โดยการยกตัวอย่างกรณีศึกษา

### 2.2.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

1. ประเมินผลจากผลงานของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม
2. ประเมินผลจากการทดสอบทักษะปฏิบัติของนักศึกษา

## 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ใดบ้าง (ตามที่ระบุในหมวดที่ 4 ข้อ 2) โดยระบุว่าเป็นความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรอง ซึ่งบางรายวิชาอาจไม่นำสู่ผลการเรียนรู้บางเรื่องก็ได้ จะแสดงเป็นเอกสารแนบท้ายก็ได้

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

### 3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปทุกรายวิชาจะครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ในตาราง โดยแสดงความรับผิดชอบหลัก (●) และความรับผิดชอบรอง (○) ไว้ทุกรายวิชา ซึ่งเมื่อนักศึกษาได้เรียนวิชาใดจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในตาราง อันจะส่งผลให้นักศึกษามีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์

#### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความขยัน อดทน มีวินัย และตรงต่อเวลา
2. มีความเสียสละ และบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม

3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรักองค์กร
5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม

## 2. ความรู้

1. มีความรู้ประวัติศาสตร์ไทย ประวัติศาสตร์เพื่อนบ้าน และประวัติศาสตร์โลก
2. มีความรู้ทั่วไปเรื่องศิลปะและวัฒนธรรมของไทย ชนกลุ่มน้อย และเพื่อนบ้าน
3. มีความรู้ด้านภาษา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์พื้นฐาน
4. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
5. มีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
6. มีความรู้ที่ก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 3. ทักษะทางปัญญา

1. สามารถประมวล วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล ความรู้และข่าวสาร
2. สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหา
3. สามารถจัดการความคิดและความรู้
4. สามารถคิดสร้างสรรค์งานนวัตกรรม

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการเรียนรู้ มีทักษะ และมีทัศนคติที่ดีในการทำงานเป็นทีม
2. มีภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
3. มีทักษะในการทำงานและการบริหารจัดการ
4. มีมนุษยสัมพันธ์
5. มีความรับผิดชอบ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
2. มีทักษะการใช้ภาษาไทย
3. มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ
4. มีทักษะการใช้ภาษาอื่น
5. มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. มีทักษะการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และข่าวสาร



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping): หมวดศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์																											
01-110-003 มนุษยสัมพันธ์	●	●	●	●	●		○	●	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●							○
01-110-006 ประชากรศาสตร์เบื้องต้น	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○						○
01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม	●	●	●	●	●		●	●	○	○		●	●	●		●	●	●	●	●							○
01-110-011 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป	●	●	●	○	○	○		●		○		●	●	●		○	○	○	○	○	○						○
01-110-012 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการ พัฒนาที่ยั่งยืน	●	●	●	○	○	○		●		○	○	●	●	●		○	○	○	○	○							○
01-110-014 สังคมกับกฎหมาย	●	●	●	●	●	○	○	●		○		●	●	●	○	●	●	●	●	●							○
01-210-001 สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ	●	○	●	○	●	○		●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●		●	○		●	●	
01-210-004 จิตวิทยาทั่วไป	●	●	●	○	●			●	○	○	○	●	●	○		●	●	○	●	●		○	○		○	●	
01-210-008 การใช้เหตุผลและจริยธรรม	●	●	●	●	●	○	●	●		●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●			○	●	
07-000-001 ความซาบซึ้งในศิลปะ	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping): หมวดศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
กลุ่มวิชาภาษา																										
01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●
01-310-006 การอ่านและการเขียนทางวิชาการ	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●
01-310-008 การเขียนเชิงสร้างสรรค์	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○
01-310-009 ศิลปะการพูด	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○
01-320-001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●
01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●		●		●		○	●		●			○	●		●			○	●			●		●	○
01-320-006 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	○	●		●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●	○	●	●
01-320-003 สนทนาภาษาอังกฤษ	●	○	●	●				●	●	○	○	○	●	●		●	●	●	●	●			●		○	●
01-320-004 การอ่านภาษาอังกฤษ	●				●			●				●	●	●		●		●		●			●		●	●
01-320-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน	●		●	●	●			●				●	●	○		●			●	●			●		○	●
01-320-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ	●		●		●			●	●		●	●	●	●	●	●		●		●			●		●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping):หมวดศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์																											
09-130-042 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน	●	○	○	○	●					●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○		●	●
09-130-044 การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่	●	○	○	○	●					○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○		●	○
09-210-051 เคมินในชีวิตประจำวัน	●	○	●	○	●					●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●
09-311-051 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	●	○	●	●	●					●	●	●	●	●	○		●	○	●	●	●		●	●		○	●
09-410-044 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	○	○	○	○	○					●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			●	○
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ																											
01-610-001 กีฬาประเภทบุคคล	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	
01-610-002 กีฬาประเภททีม	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	
01-610-003 นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	
01-610-004 วายน้ำเพื่อสุขภาพ	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping): หมวดศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญหา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
กลุ่มวิชาบูรณาการ																											
01-010-001 วิธีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●				●	●
01-010-006 ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○			●	●
01-010-010 การพัฒนาบุคลิกภาพ	●	●	●	○	●		●	●	○	○	○	●	●	●		●	●	○	●	●		○				○	○
04-040-007 การดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน	○		○		●				●	●	●	○	●	○				●	○	●	○	○	○			○	●
06-060-008 ศิลปะการดำเนินชีวิต	●	●	●	●	●		○		○	○	○	●	●	○	○		●	●	●	●						●	●
09-090-009 เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์	●	○	○	○	○				●	●	●	●	●	○		●	○	○	○	●	○	○	○			○	●
11-110-012 การดูแลสุขภาพครอบครัว	○	●	●	○			○	●	●	○	●	●	●	○		●	○	●	●	●	○	●	○			○	●

### 3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะทุกรายวิชาจะครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ในตาราง โดยแสดงความรับผิดชอบหลัก (●) และความรับผิดชอบรอง (○) ไว้ทุกรายวิชา ซึ่งเมื่อนักศึกษาได้เรียนวิชาใดจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในตาราง อันจะส่งผลให้นักศึกษามีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

1. มีคุณธรรม จริยธรรม ด้านมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริตและตรงต่อเวลา
2. มีสำนึกในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม อนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อมและรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

#### 2. ความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านต่าง ๆ
2. มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลองการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การแปลผล การวิจารณ์และสรุปผลการทดลอง
4. สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการ อันเกิดจากการวิจัยทั้งในด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

#### 3. ทักษะทางปัญญา

1. มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไปสู่การฝึกประสบการณ์ภาคสนามและการปฏิบัติงานจริงตามสถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม
2. มีทักษะในการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการด้านคณิตศาสตร์
4. มีความคิดเชิงวิชาการ สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ และมีทักษะในการแก้ปัญหาทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติได้

**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

1. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม
2. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

1. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. สามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามมาตรฐานและเหมาะสม
3. สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศ เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์และการตัดสินใจ
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**6. ทักษะพิสัย**

1. มีทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะพิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ																				
09-110-252 ความน่าจะเป็นและสถิติ	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-151 แคลคูลัส 1	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-152 แคลคูลัส 2	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-210-125 เคมี 1	●	○	●	○		○	○		○	○		○	●	○		○	○	○		
09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1	●		●			○	●		●	○		●	●	○			●	○		●
09-311-148 หลักชีววิทยา	●	○		○	●	○			●				●	○		●	○			
09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	●			○	●	○	○		○	●			●	○		○	○	○		●
09-410-131 ฟิสิกส์ 1	●		○						○	●		○		○			○	●		
09-410-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●		○				●		●	●		●	●	○			○	●		●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
กลุ่มวิชาชีพบังคับ																				
09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-251 คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●
09-112-370 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-113-251 พีชคณิตเชิงเส้น	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-113-352 พีชคณิตนามธรรม	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-114-251 หลักคณิตศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-114-352 ตัวแปรเชิงซ้อน	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-114-353 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-114-354 ทฤษฎีจำนวน	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะพิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-114-355 การวิเคราะห์เชิงจริง	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-116-499 สัมมนา	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	
<b>กลุ่มวิชาชีพเลือก</b>																				
09-110-151 ทัศนคติศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-338 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-354 อนุกรมฟูรีเยร์และปัญหาค่าขอบ	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-353 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-356 วิทยาการรหัสลับเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-357 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-358 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-113-353 ทฤษฎีสมการเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-114-356 ทฤษฎีเซต	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-114-457 ทอพอโลยี	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-114-458 การวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-114-459 การวิเคราะห์เวกเตอร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-115-351 รากฐานเรขาคณิต	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-115-352 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-116-498 หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางคณิตศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-360 ระเบียบวิธีการวิจัย	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-361 สถิติไม่อิงตัวแปรเสริมเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-362 การวิเคราะห์การถดถอยประยุกต์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-363 เทคนิคการชักตัวอย่างเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-112-364 การวิจัยดำเนินงาน	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-125-301 ทฤษฎีดอกเบี๋ย	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-122-202 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	●
09-112-371 เทคโนโลยีเครือข่าย	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	●	●	●	●
09-112-372 ภาพเคลื่อนไหวคอมพิวเตอร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●
09-112-373 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●
09-112-374 คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ กราฟฟิก	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●
09-112-375 การสร้างดัชนีและการสืบค้นเอกสาร	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●
09-112-476 การพัฒนาระบบสารสนเทศ	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-112-477 หัวข้อพิเศษทางวิทยาการ คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	
09-112-354 คณิตศาสตร์ประกันภัย	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-355 หลักการประกันภัยทั่วไป	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-359 การแจกแจงความสูญเสียเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-125 แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-126 แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 2	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-135 เรขาคณิตวิเคราะห์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-243 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 3	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-112-125 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับธุรกิจ	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-112-126 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ อุตสาหกรรม	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
<b>กลุ่มเลือกวิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ</b>																				
09-001-301 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-001-302 สหกิจศึกษา	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●
09-001-303 การเตรียมความพร้อมฝึกงาน	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-001-304 ฝึกงาน	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●
09-001-305 ทักษะวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนนให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง เกณฑ์การวัดและประเมินผลการศึกษาระดับปริญญาตรี

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 กำหนดให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในระดับรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2.1.2 แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบผลการประเมินทุกรายวิชาและมีการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3)

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาลำเร็จการศึกษา

การกำหนดวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการประเมินผลสัมฤทธิ์การประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่องและนำผลการประเมินที่ได้ย้อนกลับมาพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการสอนและหลักสูตรการเรียนการสอน โดยดำเนินการดังนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตในแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา

2.2.2 ตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอสัมภาษณ์หรือจัดส่งแบบสอบถามไปยังสถานประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

2.2.3 การประเมินจากตำแหน่งและ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4 ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาร่วมปรับปรุงหรือวิพากษ์หลักสูตรหรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### 3.1 นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

3.1.1 เรียนครบจำนวนหน่วยกิต และรายวิชาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.2 มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

3.1.3 เป็นผู้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเป็นบัณฑิตและไม่มีหนี้สินผูกพันต่อมหาวิทยาลัย

3.1.4 ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้รวมทั้งการลาพักการศึกษาด้วย

### 3.2 นักศึกษาที่มีสิทธิแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

3.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนครบตามหลักสูตร

3.2.2 ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ใน ข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 อาจารย์ใหม่ทุกคนเข้าร่วม โครงการพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการเรียนการสอนตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ
- 1.2 จัดให้มีระบบอาจารย์พี่เลี้ยงสำหรับอาจารย์ใหม่
- 1.3 ส่งเสริมอาจารย์ใหม่ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพ ในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 2.1.1 อาจารย์ทุกคนเข้าร่วม โครงการพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการเรียนการสอนตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้มีความทันสมัย
- 2.1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

## 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านต่าง ๆ

- 2.2.1 ส่งเสริมการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาทักษะให้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- 2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่สังคมหรือชุมชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้และเสริมสร้างทักษะในการประกอบอาชีพ
- 2.2.3 กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและการนำเสนอผลงานทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร ระบบการบริหารหลักสูตรมีดังนี้

#### 1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการเปิดการเรียนการสอน

- 1.1.1 สาขาวิชาจัดประชุมและปรึกษาหารือ เพื่อเตรียมอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550
- 1.1.2 สาขาวิชามอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำเอกสารรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) และ เตรียมความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียนการสอน เอกสารประกอบการสอน และ สื่อการสอนในรายวิชาต่าง ๆ

#### 1.2 การติดตามการจัดการเรียนการสอน

- 1.2.1 สาขาวิชา/ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำการประเมินการสอนของอาจารย์ โดยการสังเกตการณ์ในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม เอกสารและสื่อประกอบการสอน เพื่อให้ทราบถึงปัญหาอุปสรรค และขีดความสามารถของผู้สอน

#### 1.3 การดำเนินการเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา

- 1.3.1 อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการดำเนินงานของแต่ละรายวิชา (มคอ. 5)
- 1.3.2 มหาวิทยาลัยดำเนินการประเมินผู้สอน โดยผู้เรียนในแต่ละรายวิชา
- 1.3.3 คณะดำเนินการประเมินความพึงพอใจในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย/บัณฑิต

#### 1.4 คณะดำเนินการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

- 1.5 เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา คณะดำเนินการรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรในภาพรวม (มคอ. 7)



1.6 สาขาวิชา/ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดประชุมอาจารย์เพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินการหลักสูตรประจำปี เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงเล็กน้อยให้หลักสูตรมีความทันสมัยอยู่เสมอ

1.7 แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ที่มีจำนวนและคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ของ สกอ. เพื่อให้มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปีและงบประมาณเงินรายได้ เพื่อจัดซื้อทรัพยากรการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต เช่น หนังสือ ตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ วัสดุและสารเคมี เป็นต้น

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

มหาวิทยาลัยฯ มีหอสมุดกลางและห้องสมุดของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราทั่วไปและตำราเฉพาะทางในประเทศไทยและต่างประเทศ และมีการจัดห้องเรียนรู้ด้วยตนเอง สืบค้นจากฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ คณะฯ มีอาคารสถานที่ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนและการทำโครงการอย่างเพียงพอ

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

คณะฯ มีการประสานงานกับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยฯ ในส่วนของการเชื่อมโยงสืบค้นข้อมูล ให้บริการอาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าโดยให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือและสื่อต่าง ๆ ให้กับห้องสมุดคณะและมหาวิทยาลัยเพื่อจัดซื้อต่อไป รวมทั้งจัดซื้อวัสดุและครุภัณฑ์ขั้นสูงเพื่อการวิจัยจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบรายได้

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

คณะฯ มีการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนการสอน เช่น หนังสือ ตำรา และสื่อประกอบการเรียนการสอนและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการในแต่ละรายวิชา เพื่อจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อทรัพยากรให้เพียงพอ

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทในสาขาวิชาคณิตศาสตร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและการทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชามีการประชุมร่วมกันในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล ติดตามการดำเนินงานตามแผนงาน เก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน รวมทั้งเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกทั้งภาครัฐบาลและเอกชนมาร่วมจัดทำและวิพากษ์หลักสูตรทุกครั้งที่มีการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

#### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สาขาวิชาฯ มีการเชิญอาจารย์พิเศษที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางมาร่วมสอนในบางรายวิชาหรือบางหัวข้อที่ต้องการความรู้ที่เป็นประสบการณ์ตรงจากสถานประกอบการ

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

คณะฯ มีการกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนตามเอกสารบรรยายลักษณะงานและคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง (Job description and Job specification) ให้มีคุณวุฒิและความรู้ตรงตามภาระงานที่รับผิดชอบ

#### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

คณะฯ มีการส่งเสริมบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาและเพิ่มทักษะความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ สนับสนุนให้ได้รับการฝึกอบรมเฉพาะทางในสาขาที่เกี่ยวข้องกับภาระงานอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนให้มีส่วนร่วมในโครงการวิจัยและการบริการวิชาการต่าง ๆ แก่สังคม

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

- 5.1.1 มีการจัดระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำด้านวิชาการและอื่น ๆ เช่น การแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร การวางแผนการเรียน การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย และการวางแผนสำหรับอาชีพ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษาเพื่อให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้
- 5.1.2 มีการจัดอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานด้านคณิตศาสตร์เพื่อให้คำแนะนำในการทำโครงการงานด้านคณิตศาสตร์

### 5.2 การอุทิศตนของนักศึกษา

- 5.2.1 กรณีนักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใด สามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ ทั้งนี้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 5.2.2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เปิดโอกาสให้นักศึกษาเสนอแนะข้อคิดเห็นในการพัฒนาคณะและการจัดการเรียนการสอนทางเว็บไซต์

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ความต้องการกำลังคนด้านคณิตศาสตร์และด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยงานต่าง ๆ มีความต้องการค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นสาขาวิชาที่ขาดแคลนและยังช่วยในการพัฒนาประเทศเพื่อแข่งขันกับนานาประเทศได้

สำหรับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตนั้น ทางมหาวิทยาลัยฯ ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในการปฏิบัติงานของบัณฑิต โดยจัดส่งแบบสอบถามไปยังสถานประกอบการที่บัณฑิตเข้าทำงาน เพื่อนำผลการประเมินและข้อมูลความคิดเห็นจากสถานประกอบการมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอนต่อไป

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปี การศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือมีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการ เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่ผ่านมา		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนน 5.0				X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ที่มีต่อ บัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
13. นักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80					X
14. บัณฑิตที่ได้งานทำได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตาม ก.พ. กำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80					X
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	10	11	14

### หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

##### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 ประเมินกลยุทธ์การสอนโดยแต่งตั้งคณะกรรมการสาขาวิชาสังเกตการณ์สอนของอาจารย์

1.1.2 ประเมินโดยการสัมภาษณ์นักศึกษาหรือการทำแบบประเมินในเรื่องการสอนของอาจารย์

##### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

มหาวิทยาลัยฯ ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการเรียนการสอน ในทุกรายวิชา ทุกภาคการศึกษา โดยมีการประเมินผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยฯ ในส่วนของคณะฯ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินของภาควิชา/สาขาวิชา เพื่อประเมินการสอนของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชา โดยการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม เอกสารและสื่อประกอบการสอน

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

คณะฯ มีการประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจากผลความพึงพอใจต่อหลักสูตรจากนักศึกษาที่ใกล้สำเร็จการศึกษา บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและสถานประกอบการต่าง ๆ

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินผลการดำเนินงานตามหลักสูตร ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัยและจากหน่วยงานภายนอก

#### เกณฑ์การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (ระดับ)

คะแนน 1	คะแนน 2	คะแนน 3
มีการดำเนินการครบ 5 ข้อ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	มีการดำเนินการครบ 7 ข้อ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	มีการดำเนินการครบ 9 ข้อ

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

คณะกรรมการประจำสาขาวิชาฯ รวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการเรียนการสอนของนักศึกษาที่ใกล้สำเร็จการศึกษา บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และสถานประกอบการต่าง ๆ และข้อมูลจาก มคอ. 5 และ มคอ. 7 เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากการดำเนินการหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละสาขาวิชา เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรทั้งที่เป็นการปรับปรุงเล็กน้อยและการปรับปรุงทั้งฉบับ ซึ่งกระทำทุก ๆ 5 ปี

ภาคผนวก ก  
คำอธิบายรายวิชา

## คำอธิบายรายวิชา

01-110-003      มนุษยสัมพันธ์      3(3-0-6)

**Human Relations**

ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษยสัมพันธ์ พฤติกรรมมนุษย์ มนุษยสัมพันธ์ในครอบครัว มนุษยสัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนา กับมนุษยสัมพันธ์ มนุษยสัมพันธ์ในหน่วยงานและการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษยสัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร และการฝึกอบรมเพื่อมนุษยสัมพันธ์

Theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations based on Thai culture and Buddhism, human relations in working organizations, motivation, human relations and leadership, communication, and training for human relation skills development

01-110-006      ประชากรศาสตร์เบื้องต้น      3(3-0-6)

**Introduction to Demography**

ขอบเขตวิชาประชากรศาสตร์ โครงสร้างทางประชากร องค์ประกอบประชากร การคำนวณหาอัตราและสัดส่วนของโครงสร้างและองค์ประกอบของประชากรอย่างง่าย อิทธิพลของการเพิ่มประชากร ทฤษฎีพื้นฐานในการอธิบายปรากฏการณ์ทางประชากร ที่มีอิทธิพลต่อสังคมรวมถึงความสำคัญของการกำหนดนโยบายและการวางแผนประชากรในการพัฒนาประเทศ

Concepts and scope of demography, population structures, population composition, calculation of the rate and ratio scales of the population structure and its composition, affective factors on population increase, fundamental demographic theories, population phenomena, population policies and planning for the national development



- 01-110-009**      **การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม**      **3(3-0-6)**  
**Development of Social and Life Quality**  
ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตและการทำงานของบุคคล การสร้างแนวคิด และเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนให้เข้ากับชีวิตและสังคม และการปรับตนเพื่อร่วมกิจกรรมทางสังคม ศึกษาเทคนิคการครองใจคน และการสร้างผลิตผลในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ  
Philosophy and ethical principles in living and working, self perception and attitudes, Dharma and life quality development, individual roles and responsibility, self-administration and adjustment to social activities, development of interpersonal skills, efficiency and effectiveness in work
- 01-110-011**      **เศรษฐศาสตร์ทั่วไป**      **3(3-0-6)**  
**General Economics**  
ความหมาย ขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพของตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภค – การผลิต การตลาดและการแข่งขัน รายได้ประชาชาติและการมีงานทำ การเงิน การธนาคาร และการคลัง การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย  
Concepts and scope of economics, demand, supply, market equilibrium and competition, consumer behavior and production, principles of national income, employment, finance and banking, public finance, international economic development, and socio-economic problems in Thailand
- 01-110-012**      **ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน**      **3(3-0-6)**  
**Sufficiency Economy for Sustainable Development**  
ความหมาย ความเป็นมาและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน แนวคิดและแนวปฏิบัติของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืนและการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของไทย กรณีตัวอย่างเศรษฐกิจพอเพียงที่ประสบความสำเร็จ  
Concepts of sufficiency economy philosophy and sustainable development, application of the philosophy in dealing with social and economic problems in Thailand, case study on successful sufficiency-economy activities in Thailand

- 01-110-014**      **สังคมกับกฎหมาย**      **3(3-0-6)**  
**Society and Law**  
 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายกับกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ควบคุมสังคม ระบบกฎหมาย และการจัดลำดับชั้นของกฎหมายการจัดทำกฎหมาย หลักเกณฑ์ความรับผิดชอบทางแพ่ง และทางอาญาเบื้องต้นและการใช้ ตลอดจนการนำกฎหมายที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ไปใช้การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น  
 Relationship between rules and law in social controls, system and hierarchy of law, process of law making, civil and criminal penalty, and using of law for solving problems in daily life
- 01-210-001**      **สารสนเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ**      **3(3-0-6)**  
**Information and Academic Report Writing**  
 สารสนเทศและการศึกษาค้นคว้า แหล่งสารสนเทศ บริการและทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การวิเคราะห์ สังเคราะห์การรวบรวม บรรณานุกรมและการเขียนรายงานทางวิชาการ  
 Information and education, information sources, services and resources. Information access, evaluating, analyzing, synthesizing information, bibliography collecting and academic report writing
- 01-210-004**      **จิตวิทยาทั่วไป**      **3(3-0-6)**  
**General Psychology**  
 ความหมายและความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ พัฒนาการมนุษย์ พื้นฐานสรีระวิทยาของมนุษย์ การรับสัมผัส การรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจและอารมณ์ เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพและการปรับตัว สุขภาพจิต พฤติกรรมผิดปกติและพฤติกรรมทางสังคม  
 Definition, the origin of psychology, genetic and environmental factors, human development, basic human physiology, sensation and perception, learning, motivation and emotion, intelligence, personality and adjustment, mental health, abnormal behavior, social behavior

<b>01-210-008</b>	<b>การใช้เหตุผลและจริยธรรม</b> <b>Reasoning and Ethics</b> การคิด การอ้างเหตุผล เหตุผลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คุณลักษณะของเหตุผลที่ดี จริยศาสตร์คุณธรรม ลักษณะของคุณธรรม อิสรภาพกับความรับผิดชอบ ปัญหา จริยธรรมชีวิตที่ดีกับการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม Thinking argumentation, everyday life reasons, characteristics of sound argument, virtue ethics, features of virtues, freedom and responsibility, ethical problems, good life and ethical reasoning	<b>3(3-0-6)</b>
<b>07-000-001</b>	<b>ความซาบซึ้งในศิลปะ</b> <b>Art Appreciation</b> คุณค่าของงานศิลปะ ประวัติ รูปแบบ ความหมาย แรงบันดาลใจ แนวคิด ความ ซาบซึ้งและการแสดงออกทางศิลปะ Values of art, history, styles, definitions, inspiration, concepts, appreciation, and art performance	<b>3(2-2-5)</b>
<b>01-310-001</b>	<b>ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร</b> <b>Thai for Communication</b> หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่าน จับใจความ และวิเคราะห์ความ การเขียนหนังสือราชการ จดหมายสมัครงาน โครงการ และการพูดใน โอกาสต่างๆ Principles of communication, Thai language usage, critical reading and listening, writing for government services, writing proposal and application letters, and making speeches in various occasions	<b>3(2-2-5)</b>
<b>01-310-006</b>	<b>การอ่านและการเขียนทางวิชาการ</b> <b>Academic Reading and Writing</b> หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุป สาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ Principles of academic reading and writing, reading and summarizing, research and academic presentation	<b>3(2-2-5)</b>

- 01-310-008**      **การเขียนเชิงสร้างสรรค์**      **3(2-2-5)**  
**Creative Writing**  
 หลักและศิลปะในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การตั้งชื่อเรื่อง การใช้โวหารและภาพพจน์  
 ในงานเขียน การเขียนบรรยาย การเขียนแสดงจินตนาการ การเขียนเพื่อโน้มน้าว การ  
 เขียนเนื่องในโอกาสต่าง ๆ  
 Principles and arts of creative writing, titles setting, expressions and images in  
 writing, descriptive and imagery writing, persuasive writing, and writing for  
 different occasions
- 01-310-009**      **ศิลปะการพูด**      **3(2-2-5)**  
**Arts of Speaking**  
 หลักการพูด องค์ประกอบของการพูด การวิเคราะห์ผู้ฟัง การประเมินผลการพูด การ  
 พูดในที่ประชุมชน การพูดให้ความรู้ การพูดเพื่อโน้มน้าวใจ การอภิปราย การพูดใน  
 โอกาสต่างๆ  
 Fundamentals of speaking, listener analysis and speaking evaluation, public  
 speaking, persuasion, informative speaking, discussion, and speeches on different  
 occasions
- 01-320-001**      **ภาษาอังกฤษพื้นฐาน**      **3(3-0-6)**  
**Fundamental English**  
 โครงสร้างภาษาและไวยากรณ์จากงานประเภทต่างๆ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ  
 ภายในประโยคและระหว่างประโยค  
 English structures and grammar from different written texts
- 01-320 -002**      **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร**      **3(2-2-5)**  
**Communicative English**  
 พัฒนาความสามารถการฟัง พูด อ่าน และเขียน โครงสร้างที่สำคัญของภาษา เน้น  
 ความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ  
 Development of listening, speaking, reading and writing abilities, key language  
 structures, language for communication in various situations

- |                   |  |                 |
|-------------------|--|-----------------|
| <b>01-320-006</b> | <p><b>ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p><b>English for Science and Technology</b></p> <p>คำศัพท์ สำนวนและ โครงสร้างภาษา การฟัง พูด อ่าน และเขียนเพื่อการสื่อสารใน สถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>Vocabulary, expressions and language structures, listening, speaking, reading and writing on science and technology topics</p> | <b>3(2-2-5)</b> |
| <b>01-320-003</b> | <p><b>สนทนาภาษาอังกฤษ</b></p> <p><b>English Conversation</b></p> <p>คำศัพท์ สำนวน และ โครงสร้างภาษา การสนทนาตามสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสม กับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา</p> <p>Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speakers' culture</p>   | <b>3(2-2-5)</b> |
| <b>01-320-004</b> | <p><b>การอ่านภาษาอังกฤษ</b></p> <p><b>English Reading</b></p> <p>การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวน และข้อความ กลวิธีการอ่าน การพัฒนา ความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>Finding meaning of words, expressions, and statements, reading strategies, development of reading abilities</p>  | <b>3(2-2-5)</b> |
| <b>01-320-005</b> | <p><b>ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน</b></p> <p><b>English for Job Application</b></p> <p>คำศัพท์ สำนวน และ โครงสร้างภาษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการ สัมภาษณ์งาน</p> <p>Vocabulary, expressions, language structures, and documents used in job application and job interview</p>  | <b>3(2-2-5)</b> |

- 01-320-007**      **ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ**      **3(2-2-5)**  
**English for Presentations**  
 คำศัพท์สำนวน โครงสร้างภาษา ประเภทของผลงาน การใช้สื่อ การพูดและการเขียน  
 เพื่อนำเสนอผลงาน  
 Vocabulary, expressions, and language structures for presentations, types of project  
 works, media , written and oral presentations
- 09-130-042**      **เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน**      **3 (2-2-5)**  
**Internet Technology for Daily Uses**  
 เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร ส่วนบุคคลหรือการใช้งานประจำบ้าน  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือสำหรับ  
 อินเทอร์เน็ตเว็ลด์ไวด์เว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์  
 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับงานด้านต่างๆ  
 Internet technology utilization in organizations, personnel or home usage,  
 fundamental knowledge of e-commerce, tools and techniques for the Internet,  
 world wide web, web design and development by means of applied software,  
 appropriate application of the Internet in various aspects
- 09-130-044**      **การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่**      **3 (2-2-5)**  
**Application of Software for Modern Offices**  
 ประเภทของโปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงาน  
 แต่ละประเภท การนำโปรแกรมสำหรับสำนักงานไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงาน  
 อย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย การนำเสนอข้อมูลข่าวสาร การจัดเก็บสารสนเทศ  
 การจัดทำรายงานและเอกสารในรูปแบบต่างๆ  
 Types of software for modern offices, software for individual types of offices,  
 effective and update application of software for individual offices, information  
 presentation and storage, preparation of reports and documents in various forms

- 09-210-015 เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**  
**Chemistry for Daily Uses**  
 พื้นฐานของสาร ธาตุและสารประกอบชนิดต่าง ๆ อันตรายจากสารเคมี ชีวโมเลกุล เคมีอาหารและสารเติมแต่งอาหาร ยารักษาโรค สารเสพติด เครื่องสำอาง สารชะล้าง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ยางและพลาสติก ไฟและการดับไฟ ขาฆ่าแมลง  
 Fundamentals of matter, elements and compounds, chemicals hazard, biomolecules food chemistry and additives, drugs, narcotic, cosmetics, detergent, petroleum and renewable energy, rubber and plastics, fire and extinguishment, insecticide
- 09-311-051 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**  
**Life and Environment**  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม  
 Fundamental knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management
- 09-410-044 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)**  
**Science and Technology**  
 ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ วัสดุศาสตร์เบื้องต้น เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ  
 Definition and processes of science, computer and information technology, introduction to material science, renewable energy technology, astronomy and advanced space technology

- 01-610-001 กีฬาประเภทบุคคล 1(0-2-1)**  
**Individual Sports**  
 เลือกกิจกรรมกีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา ว่ายน้ำ กอล์ฟ ยูโด แบดมินตัน วอลเลย์บอล เทนนิส และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่น และกติกาของกีฬา  
 Fundamentals of individual sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the individual sports selected
- 01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)**  
**Team Sports**  
 เลือกกิจกรรมกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล และรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่น และกติกาของกีฬา  
 Fundamentals of team sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the team sports selected
- 01-610-003 นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน 1(0-2-1)**  
**Recreation for Daily Life**  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการ การจัดกิจกรรมนันทนาการแบบต่างๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม  
 Fundamentals of recreation, organization of recreation activities, and selection of appropriate recreation activities



- 01-610-004**      **ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ**      **3(2-2-5)**
- Swimming for Health**
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการว่ายน้ำ ทักษะพื้นฐานของการว่ายน้ำ และการฟื้นฟูสุขภาพด้วยกิจกรรมทางน้ำ
- Fundamental knowledge of health factors, building up physical fitness in relation to health, fundamental knowledge of swimming, basic skills of swimming, and health recovery by aquatic activities
- 
- 01-010-001**      **วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์**      **3(3-0-6)**
- Thai Life Style in Globalization**
- ประวัติศาสตร์สังคมไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย อารยธรรมโลก บทบาทของศาสนาและคุณธรรมต่อสังคมไทย สภาพสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก การเมืองการปกครองและกฎหมายกับโลกสมัยใหม่
- History of Thai society, Thai arts and culture, world civilizations, roles of religions and virtues in Thai society, socio-economy and environment in global changes, politics, government and law in modern society
- 
- 01-010-006**      **ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง**      **2(2-0-4)**
- Thai Wisdom for Sufficiency Life**
- ความหมาย ขอบข่าย ความสำคัญ พัฒนาการ และกระบวนการเรียนรู้ของภูมิปัญญาไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาไทยกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาชีวิตที่พอเพียง ตัวอย่างการมีชีวิตที่พอเพียงของบุคคลในสังคมไทย
- Concepts, scope and development of Thai wisdom, local wisdom, the relation between Thai wisdom and local wisdom for developing sufficiency life, a case study on sufficiency life's person in Thailand

- 01-010-010**      **การพัฒนาบุคลิกภาพ**      **3(3-0-6)**  
**Personality Development**  
 ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพด้านการแต่งกาย การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์ มารยาททางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี  
 Concepts and importance of personality development, psychological theories of personality development and personality assessment, mental health and adjustment, personality development in clothing, language for communication, creativity, social etiquette, emotional quotient, human relations, leadership and followship
- 04-040-007**      **การดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน**      **2(2-0-4)**  
**Residential Appliances Maintenance**  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน รู้จักการทำงานขั้นพื้นฐานและการดูแลรักษาให้มีคุณภาพที่ดี มีความปลอดภัย ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน และหลักการประหยัดพลังงาน การดูแลรักษาและซ่อมแซม พื้นผนัง หลังคา ระบบสุขภัณฑ์และน้ำเสียในอาคารที่พักอาศัย  
 Basic knowledge of the electric appliances, operation and maintenance, safety in usage, principle of an energy saving, maintenance and repair of wall, ceiling and roof, sanitary system and residential water treatment
- 06-060-008**      **ศิลปะการดำเนินชีวิต**      **2(2-0-4)**  
**Arts of Living**  
 การดำเนินชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ความฉลาดในการบริโภคสินค้าและบริการ การเลือกเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับบุคลิกและโอกาส มารยาททางสังคม เทคนิคการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น จริยธรรมและศีลธรรมอันดีในชีวิตประจำวัน  
 Happy living in society, a wise choice of products and services, appropriate selection of clothes for one's self on different occasions, social manners, interpersonal skills at work, ethical and moral practice in daily life

- 09-090-009**      **เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์**      **3(3-0-6)**  
**Technology and Globalization**  
 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ อาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ ความปลอดภัยของอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่  
 Environmental situations from science and technology development, global warming and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy, nuclear and its application, astronomy and advanced space technology, food and nutrition, healthy food, food safety, and field trip
- 11-110-012**      **การดูแลสุขภาพครอบครัว**      **2(1-3-3)**  
**Home Health Care**  
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพกายและจิต เพศศึกษา ความต้องการทางด้านสุขภาพของบุคคลตามวัย การดูแลสุขภาพเบื้องต้น ทั้งในภาวะเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและภาวะเจ็บป่วย หลักการออกกำลังกายที่ถูกต้องตามวัย การประยุกต์ศาสตร์การแพทย์แผนไทยในการดูแลสุขภาพ  
 Basic concepts of physical and mental health, sex education, health care according to ages, basic health care for risk situations and illness conditions, principles of exercises for different ages, application of Thai traditional medicine in health care
- 09-110-252**      **ความน่าจะเป็นและสถิติ**      **3(3-0-6)**  
**Probability and Statistics**  
 แนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยและสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์  
 Some basic probability concepts, probability distributions, some important sampling distributions, estimation, confidence intervals, hypothesis testing, analysis of variance, regression and correlation, chi-square testing, nonparametric statistics.

**09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)**

**Calculus 1**

ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก ทฤษฎีบทค่ามัธยุม การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต

Functions, limits, continuity, derivative, differentiation of algebraic functions, exponential functions, logarithmic functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions and hyperbolic functions, mean value theorem, applications of differentiation, integrations of functions, fundamental theorem of calculus, techniques of integration, applications of definite integral

**09-111-152 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)**

**Calculus 2**

วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1

**Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1**

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ปริพันธ์เชิงตัวเลข ระบบพิกัดเชิงขั้ว กราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่และความยาวส่วนโค้งในระบบพิกัดเชิงขั้ว เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ พีชคณิตเวกเตอร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรม

Improper integral, numerical integration, polar coordinates, graph in polar coordinates, area and arc length in polar coordinates, analytic geometry in 3-space, algebra of vectors, sequences and series, Taylor series, convergence and divergence testing

- 09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)**  
**Chemistry 1**  
 ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ และเคมีไฟฟ้า  
 Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry
- 09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)**  
**Chemistry Laboratory 1**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน  
**Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ เคมีไฟฟ้า  
 Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry
- 09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)**  
**Principles of Biology**  
 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช การเจริญเติบโตและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การเจริญเติบโตและโครงสร้างสัตว์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น  
 Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, growth and structure of plants, animal tissues, growth and structure of animals, evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology and fundamental of genetic

- 09-311-149**      **ปฏิบัติการหลักชีววิทยา**      **1(0-3-1)**  
**Principles of Biology Laboratory**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน**  
**Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent enrollment**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อพืช และโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์และโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น  
 Experiments on using of the microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, plant tissues and plant structures, animal tissues and animal structures, identification of organisms, fundamental of ecology, and fundamental of genetic
- 09-410-131**      **ฟิสิกส์ 1**      **3(3-0-6)**  
**Physics 1**  
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน เครื่องจักรความร้อน คลื่นเสียง  
 Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, heat engines, and sound waves
- 09-410-132**      **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1**      **1(0-3-1)**  
**Physics Laboratory 1**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน**  
**Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1 or concurrent enrollment**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน เครื่องจักรความร้อน คลื่นเสียง  
 Experiment on force and motions, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, heat engines, and sound waves

- 09-111-253**      **แคลคูลัสขั้นสูง**      **3(3-0-6)**  
**Advanced Calculus**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2**  
**Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2**  
 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ระดับทิศทาง การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์  
 Introduction to differential equations, function of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives, directional derivatives, applications of derivatives of functions of several variables, multiple integrals, coordinates systems and integration in various systems, line integrals, surface integrals, integral theorems
- 09-111-337**      **สมการเชิงอนุพันธ์**      **3(3-0-6)**  
**Differential Equations**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 หรือ**  
**09-111-152 แคลคูลัส 2**  
**Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2 or**  
**09-111-152 Calculus 2**  
 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับเอ็น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น  
 First order differential equations, differential equations of second order and n-th order, linear differential equations with variable coefficients, system of linear differential equations, Laplace transforms and the application, boundary value problems, introduction to partial differential equations

- 09-112-251 คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**  
**Computer for Mathematics**  
 การใช้งาน โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณเชิงเรขาคณิตและการคำนวณเชิงพีชคณิต รวมทั้งแคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ การเขียนกราฟ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์กับงานด้านต่าง ๆ  
 Mathematical package programs, using program tools in geometry and algebra including calculus and differential equation, implementation for graph drawing, applications of mathematical package programs in relates fields
- 09-112-370 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**  
**Computer Programming in Mathematics**  
 แนวคิดพื้นฐานในการเขียนภาษาโปรแกรม และองค์ประกอบที่สนับสนุนที่เกี่ยวข้อง ค่าข้อมูล ตัวแปร โครงสร้าง ชนิดของระบบ โครงสร้างการควบคุม คอมไพเลอร์ การสร้างรหัส ตัวแปรต่าง ๆ และความหมาย โครงสร้างข้อมูล ข้อยกเว้น ความถูกต้อง คลาส ฟังก์ชัน ตรรกะของโปรแกรม การโปรแกรมเชิงวัตถุ  
 Fundamental concepts on which programming languages are based and execution models supporting them, values, variables, binding, type systems, control structures, compilers, code generation, syntax and semantics, data structures, exception handling, concurrency, classes, functions, logic-based, object-oriented programming
- 09-113-251 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)**  
**Linear Algebra**  
 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง และการประยุกต์  
 Matrices and determinants, systems of linear equations and elementary operations, vector spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, and applications



- 09-113-352**      **พีชคณิตนามธรรม**      **3(3-0-6)**  
**Abstract Algebra**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-251 หลักคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-114-251 Principle of Mathematics**  
 ความสัมพันธ์สมมูล การดำเนินการทวิภาค ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น กรุปวัฏจักร กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปย่อยและทฤษฎีบทลากรองจ์ กรุปย่อยปกติ กรุปผลหาร สาทิสต์ฐานของกรุป ริง อินทิกรัลโดเมน ไอเดิลและริงผลหาร สาทิสต์ฐานของริงฟิลด์ของผลหาร  
 Equivalence relations, binary operations, elementary group theory, cyclic groups, permutation groups, subgroups and Lagrange's theorem, normal subgroups, quotient groups, group homomorphism, rings, integral domain, ideals and quotient rings, ring homomorphism, field of quotients
- 09-114-251**      **หลักคณิตศาสตร์**      **3(3-0-6)**  
**Principles of Mathematics**  
 ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์และวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อต่อไปนี้ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น  
 Symbolic logic and methods of proof using the models from the following topics: sets, relations, functions, elementary number theory
- 09-114-352**      **ตัวแปรเชิงซ้อน**      **3(3-0-6)**  
**Complex Variables**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง**  
**Pre-requisite : 09-111-253 Advanced Calculus**  
 ระบบจำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ อนุกรมโลรองต์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งคงรูป  
 Complex number system, differentiation, integration, Laurent series, residue theorem and applications, conformal mapping

- 09-114-353**      **ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข**      **3(2-2-5)**  
**Numerical Methods**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2**  
**Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2**  
การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์  
Error analysis, solutions of nonlinear equations, solution of systems of linear equations, interpolation, least square approximation, numerical differentiation and integration, numerical solution of differential equations
- 09-114-354**      **ทฤษฎีจำนวน**      **3(3-0-6)**  
**Number Theory**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-251 หลักคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-114-251 Principles of Mathematics**  
การหารลงตัว จำนวนเฉพาะและจำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนตกร้างและทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน ฟังก์ชันจำนวนนับ สมการดีโอแฟนไทน์  
Divisibility, prime and composite numbers, congruence, residue system and Chinese remainder theorem, number-theoretic functions, Diophantine equations
- 09-114-355**      **การวิเคราะห์เชิงจริง**      **3(3-0-6)**  
**Real Analysis**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-251 หลักคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-114-251 Principles of Mathematics**  
ระบบจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง การลู่เข้าและการลู่ออกของลำดับ อนุกรมของจำนวนจริง การลู่เข้าและการลู่ออกของอนุกรม ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์ ทอพอโลยีบนจำนวนจริง  
Real number system, sequences of real numbers, convergence and divergence of sequences, series of real numbers, convergence and divergence of series, limits and continuity of functions, differentiation, Riemann integrals, topology on the real line

- 09-116-499**      **สัมมนา**      **1(0-3-1)**  
**Seminar**  
 นักศึกษาแต่ละคนเสนอผลงานจากการไปศึกษาอย่างอิสระ ต่อกลุ่มผู้เรียน  
 คณะกรรมการของสาขาวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา  
 Each student is required to presents a paper based on his independent study to  
 department members and follow students
- 09-110-151**      **อันตคณิตศาสตร์**      **3(3-0-6)**  
**Finite Mathematics**  
 เซต ระบบจำนวน เทคนิคการนับ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ทฤษฎีบททวินาม  
 ตรรกศาสตร์ เมทริกซ์ ระบบเชิงเส้น กำหนดการเชิงเส้น  
 Sets, number systems, counting techniques, introduction to probability, binomial  
 theorem, logic, matrices, linear systems, linear programming
- 09-111-338**      **สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย**      **3(3-0-6)**  
**Partial Differential Equations**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์  
**Pre-requisite : 09-111-337 Differential Equations**  
 แนวคิดพื้นฐาน สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง รูปแบบบัญญัติของสมการเชิง  
 อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง วิธีการแยกตัวแปร สมการคลื่น สมการความร้อน สมการของ  
 ลาปลาซ  
 Basic concepts, second order partial differential equations, canonical forms of  
 second order partial differential equations, method of separating variables, wave  
 equation, heat equation, Laplace's equation

- 09-111-354**      **อนุกรมฟูรีเยร์และปัญหาค่าขอบ**      **3(3-0-6)**  
**Fourier Series and Boundary Value Problems**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง**  
**Pre-requisite : 09-111-253 Advanced Calculus**  
ผลเฉลยรูปอนุกรมกำลังของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้น พหุนามเลอจองด์ ฟังก์ชันเบสเซล อนุกรมฟูรีเยร์ ปัญหาค่าขอบ อนุกรมฟูรีเยร์ ปัญหาสตูร์ม-ลิอูวิลล์  
Power series solutions of linear ordinary differential equations, Legendre polynomials, Bessel functions, boundary value problems, Fourier series, Sturm-Liouville problem
- 09-112-353**      **ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์**      **3(3-0-6)**  
**Graph Theory and Applications**  
ทฤษฎีและการพิสูจน์ในทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ บล็อก ขั้นตอนวิธีในการระบายสีกราฟ ปัญหาการไต่รหัส ขั้นตอนวิธีของฮัฟแมน ปัญหาการจัดเรียง ความเชื่อมต่อ การเดินทาง กลไกในการเคลื่อนที่ ปัญหาการจับคู่ ความควบคู่ หัวข้อปัจจุบัน  
Theorem and proof in graph theorem, tree, block, graph coloring algorithm, coding problems, Huffman's algorithm, sorting problems, connectivity, traversability, movement mechanism, matching problems, duality, recent topics
- 09-112-356**      **วิทยาการรหัสลับเบื้องต้น**      **3(3-0-6)**  
**Introduction to Cryptology**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-354 ทฤษฎีจำนวน**  
**Pre-requisite : 09-114-354 Number Theory**  
ทฤษฎีและวิธีการพื้นฐานการเข้ารหัสและถอดรหัส การเข้ารหัสแบบสมมาตร การเข้ารหัสแบบอสมมาตร แฮชฟังก์ชัน บรรณภาพของข้อมูล การแลกเปลี่ยนกุญแจโดยวิธีของคิฟฟี-เฮลแมน การเข้ารหัสแบบอาร์เอสเอ ปัญหาและวิธีการแก้ไขการเข้ารหัสที่สำคัญในปัจจุบัน  
Basic theorems and techniques for encryption and decryption, symmetric cryptosystems, asymmetric cryptosystems, hash functions, data integrity, Diffie-Hellman key exchange, RSA encryption, present serious problems and solutions in cryptology

- 09-112-357**      **แบบจำลองทางคณิตศาสตร์**      **3(3-0-6)**  
**Mathematics Models**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์**  
**Pre-requisite : 09-111-337 Differential Equations**  
กระบวนการสร้างตัวแบบ การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เต็มหน่วย ตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพ การหาผลเฉลยของตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การทดสอบตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน  
Mathematical modeling process, mathematical problems analysis, discrete mathematical models, continuous mathematical models, stability analysis, mathematical model solving, mathematical model verification, present important mathematical models
- 09-112-358**      **การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน**      **3(3-0-6)**  
**Functional Analysis**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-355 การวิเคราะห์เชิงจริง**  
**Pre-requisite : 09-114-355 Real Analysis**  
ปริภูมิออร์โธโกนัล ปริภูมิเชิงเส้น ตัวดำเนินการเชิงเส้น ปริภูมิค่าประจำ ทฤษฎีบทพื้นฐานในปริภูมิบานาค ปริภูมิคู่กัน ทฤษฎีบทพื้นฐานในปริภูมิฮิลแบร์ต  
Metric spaces, linear spaces, linear operators, normed spaces, basic theorems in Banach space, dual spaces, basic theorems in Hilbert space
- 09-113-353**      **ทฤษฎีสมการเบื้องต้น**      **3(3-0-6)**  
**Introduction to Theory of Equations**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-251 หลักคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-114-251 Principles of Mathematics**  
สมการพหุนามและราก สมการกำลังสาม สมการกำลังสี่ การแยกกันของราก ระบบของสมการ  
Polynomial equations and their roots, cubic equations, biquadratic equations, separations of roots, systems of equations

- 09-114-356**      **ทฤษฎีเซต**      **3(3-0-6)**  
**Set Theory**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-251 หลักคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-114-251 Principles of Mathematics**  
 สัจพจน์สำหรับทฤษฎีเซต สัจพจน์การเลือก การดำเนินการและพีชคณิตของเซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์สมมูลและผลการแบ่งกัน บทตั้งของซอร์น หลักการจัดอันดับดี เซตอนันต์นับได้ จำนวนเชิงการนับ จำนวนเชิงอันดับที่ การอุปนัยเชิงอนันต์  
 Axioms for set theory, axiom of choice, operations and algebra of sets, relations and functions, equivalence relations and partitions, Zorn's lemma, well-ordering principle, denumerable sets, cardinal number, ordinal numbers, transfinite induction
- 09-114-457**      **ทอพอโลยี**      **3(3-0-6)**  
**Topology**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-355 การวิเคราะห์เชิงจริง**  
**Pre-requisite : 09-114-355 Real Analysis**  
 ปริภูมิเชิงทอพอโลยี ปริภูมิย่อย ความต่อเนื่องและสมานสัณฐาน ปริภูมิอิง ระยะทาง ความเชื่อมโยงกัน การแยกกันได้ ความกระชับ  
 Topological spaces, subspaces, continuity and homeomorphism, metric spaces, connectedness, separation, compactness
- 09-114-458**      **การวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน**      **3(3-0-6)**  
**Complex Analysis**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-114-352 ตัวแปรเชิงซ้อน**  
**Pre-requisite : 09-114-352 Complex Variables**  
 จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันมูลฐาน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน การหาปริพันธ์ อนุกรมกำลัง ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง โพลและการส่งคงรูป  
 Complex numbers, analytic functions, elementary functions, differentiation of function of complex variables, integration, power series, residue theorems, poles and conformal mappings

- 09-114-459**      **การวิเคราะห์เวกเตอร์**      **3(3-0-6)**  
**Vector Analysis**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง**  
**Pre-requisite : 09-111-253 Advanced Calculus**  
ฟังก์ชันของเวกเตอร์ การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์ ฟิลด์ของเวกเตอร์ แกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ เคอร์ล ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทของเกาส์ ทฤษฎีบทของสโตกส์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง การวิเคราะห์เทนเซอร์เบื้องต้น  
Vector functions, differentiation and integration of vector functions, vector fields, gradient, divergence, curl, surface integrals, Green's theorem, Gauss's theorem, Stokes's theorem, curvilinear coordinates, introduction to tensors analysis
- 09-115-351**      **รากฐานเรขาคณิต**      **3(3-0-6)**  
**Foundation of Geometry**  
เรขาคณิตเชิงสัจพจน์ ระนาบโปรเจกทีฟและสัมพรรค  
Axiomatic geometry, projective and affine planes
- 09-115-352**      **เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์**      **3(3-0-6)**  
**Differential Geometry**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง**  
**Pre-requisite : 09-111-253 Advanced Calculus**  
เส้นโค้งและพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ สูตรของเฟรอนเน็ต-เซร์เรต์ เส้นโค้งรูปแบบที่หนึ่งและที่สองสำหรับพื้นผิว ฟังก์ชันไวน์การ์เดน ทฤษฎีบทของเกาส์ สูตรของเกาส์-บอนเน็ต แมนิโฟลด์ที่หาอนุพันธ์ได้  
Curves and surfaces in three dimensions, Frenet-Serret formulas, first and second fundamental form of a smooth surface, Weingarten function, Gauss Theorema Egregium, Gauss-Bonnet formula, differentiable manifolds

- 09-116-498** หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางคณิตศาสตร์ **3(3-0-6)**  
**Current Topics in Mathematics**  
 วิชาการต่าง ๆ ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าในแต่ละภาคการศึกษา  
 A topic on student's interest in mathematics which will be announced in advance for each semester
- 09-112-360** ระเบียบวิธีการวิจัย **3(3-0-6)**  
**Research Methodology**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-110-252 ความน่าจะเป็นและสถิติ  
**Pre-requisite : 09-110-252 Probability and Statistics**  
 ประเภทของการวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย ข้อเสนอโครงการวิจัย การออกแบบการวิจัย การดำเนินงานวิจัย การประมวลผลและวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การเขียนรายงานการวิจัย  
 Type of research, ethics of researcher, research proposal, research designs, research procedure, data processing and data analysis using statistical packages, research report writing
- 09-112-361** สถิติไม่อิงตัวแปรเสริมเบื้องต้น **3(3-0-6)**  
**Introduction to Nonparametric Statistics**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-110-252 ความน่าจะเป็นและสถิติ  
**Pre-requisite : 09-110-252 Probability and Statistics**  
 แนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสถิติไม่อิงตัวแปรเสริม การทดสอบสมมติฐานของประชากรกลุ่มเดียว ประชากรสองกลุ่ม และประชากรมากกว่าสองกลุ่ม ทั้งกรณีตัวอย่างที่เป็นอิสระและไม่เป็นอิสระต่อกัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การทดสอบภาวะสarusปสนิตี  
 Basic concepts of nonparametric statistics, hypotheses testing for one, two and more populations with independent and dependent samples, association analysis, goodness of fit test



- 09-112-362**      การวิเคราะห์การถดถอยประยุกต์ **3(3-0-6)**  
**Applied Regression Analysis**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-110-252 ความน่าจะเป็นและสถิติ  
**Pre-requisite : 09-110-252 Probability and Statistics**  
 แนวความคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ เชิงเดียวและพหุคูณเชิงเส้น ตัวแปรดัมมี่ การเลือกตัวแปรอิสระ การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ การถดถอยไม่เชิงเส้น  
 Concepts of regression and correlation analysis, simple and multiple linear regression and correlation analysis, dummy variables, independent variable selection, model diagnostics, nonlinear regression
- 09-112-363**      เทคนิคการชักตัวอย่างเบื้องต้น **3(3-0-6)**  
**Introduction to Sampling Techniques**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-110-252 ความน่าจะเป็นและสถิติ  
**Pre-requisite : 09-110-252 Probability and Statistics**  
 แนวคิดพื้นฐานการชักตัวอย่างแบบสุ่มเชิงเดียว แบบแบ่งเป็นชั้น แบบมีระบบ แบบเกาะกลุ่มหนึ่งชั้น สองชั้น และหลายชั้น การประมาณค่ายอดรวมและค่าเฉลี่ยโดยใช้อัตราส่วน และการถดถอย การประมาณค่าสัดส่วนและอัตราส่วน วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่าง การเลือกวิธีการชักตัวอย่างแบบสุ่มที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ความคลาดเคลื่อนที่ไม่ขึ้นอยู่กับการชักตัวอย่าง  
 Basic concepts of sampling, simple random, stratified, systematic, one stage, two stage and multi stage cluster sampling, estimation of total and mean by ratio and regression, estimation of proportion and ratio, determining sample size, most efficiency of selection, sampling under restrictions and non sampling errors

- 09-112-364**      **การวิจัยดำเนินงาน**      **3(3-0-6)**  
**Operations Research**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-113-251 พีชคณิตเชิงเส้น**  
**Pre-requisite : 09-113-251 Linear Algebra**  
 ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น วิธีซิมเพลกซ์ ทฤษฎีภาวะคู่กัน การวิเคราะห์ความไว ปัญหาการขนส่ง และปัญหาการกำหนดงาน การวิเคราะห์ข่ายงาน กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้ข่ายงานเพิร์ต/ซีพีเอ็ม กำหนดการพลวัต  
 Linear programming models, simplex method, duality theory, sensitivity analysis, transportation and assignment problems, network analysis, linear programming by PERT/CPM, dynamic programming
- 09-125-301**      **ทฤษฎีดอกเบี้ย**      **3(3-0-6)**  
**Theory of Interest**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1**  
**Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1**  
 อัตราดอกเบี้ย ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย ค่าเงินรายปีและการวิเคราะห์รายงวดแบบแน่นอน พันธบัตร หุ้น หลักทรัพย์อื่น ๆ การชำระหนี้แบบต่าง ๆ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือตัดสินใจในการวิเคราะห์ด้านการเงิน  
 Interest, the problem on interest, annuity and certain annuity analysis, bond, stock, other asset, loan repayment methods, using mathematics and statistics for application and make decision based on financial analysis
- 09-122-202**      **การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ**      **3(2-2-5)**  
**Usage of Statistical Packages**  
 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การเตรียมข้อมูล การจัดการข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดี่ยว ตัวแปรเชิงทวิ และตัวแปรเชิงพหุด้วยวิธีการทางสถิติโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ  
 Using statistical software, data preparation, data management and data processing. Univariate analysis, bivariate analysis and multivariate analysis with statistical method and software

- 09-112-371**      **เทคโนโลยีเครือข่าย**      **3(2-2-5)**  
**Network Technologies**  
 ระบบเครือข่าย มาตรฐานเครือข่าย สถาปัตยกรรมไคลเอนท์-เซิร์ฟเวอร์ สถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ตและโปรโตคอล ระบบกระจาย ระบบสื่อผสม การจัดการเครือข่าย ความปลอดภัยในระบบเครือข่าย การโปรแกรมระบบเครือข่าย  
 Network systems, network standards, client-server architecture, internet architecture and protocols, distributed systems, multimedia systems, network management, network security, network programming
- 09-112-372**      **ภาพเคลื่อนไหวคอมพิวเตอร์**      **3(2-2-5)**  
**Computer Animation**  
 การสร้างภาพเคลื่อนไหวคอมพิวเตอร์รวมทั้งเทคโนโลยีพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ รวมถึงให้ผู้ใช้สามารถจัดการงานด้านรูปภาพ แสง สี และเสียงต่าง ๆ  
 Computer animation and technology infrastructure and applications software used in computer animation with two-dimensions and three-dimensions, manage the image, light, color, and digital sound with the computer
- 09-112-373**      **ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น**      **3(2-2-5)**  
**Introduction to Database Systems**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-112-370 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-112-370 Computer Programming in Mathematics**  
 แนวคิดพื้นฐานและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล การจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด การออกแบบฐานข้อมูลและการทำให้เกิดผล ภาษาสอบถาม เมตาเดตา การจัดระเบียบแฟ้มและหน่วยเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ แนะนำการจัดการรายการเปลี่ยนแปลง  
 Fundamental database concepts and architecture, conceptual data models, design and implementation, query languages, metadata, physical data storage and file organizations, introduction to transaction management

- 09-112-374 คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 3(2-2-5)**  
**Mathematics for Computer Graphics**  
 ระบบพิกัดแบบต่าง ๆ ได้แก่ แบบเฉพาะที่เปรียบเทียบแบบเวกต์ แบบคาร์ทีเซียน แบบเชิงขั้ว แบบสองและสามมิติ และระบบเอกพันธ์ การแปลง การมองแบบมีความลึกและแบบตั้งฉาก การหมุน การเปลี่ยนตำแหน่ง การปรับขนาด การทำให้เสียรูป การสร้างตัวเลขสุ่ม ระบายและวัตถุแข็งเชิงเรขาคณิต เมทริกซ์ และพีชคณิตของเวกเตอร์ จำนวนเชิงซ้อน ควอเทอร์เนียน การแทนโดยการใช่และไม่ใช้พารามิเตอร์  
 Coordinate systems; local vs. world coordinate systems, Cartesian, polar, 2D and 3D coordinate systems, and homogenous systems, transformations, perspective and orthographic viewing, rotation, translation, scaling, deformations, random numbers generation, geometry plane and solid geometry, matrices and vector algebra, complex numbers, quaternions, parametric/non-parametric representation
- 09-112-375 การสร้างดัชนีและการสืบค้นเอกสาร 3(2-2-5)**  
**Document Indexing and Retrieval**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-112-371 เทคโนโลยีเครือข่าย  
**Pre-requisite : 09-112-371 Network Technologies**  
 ทฤษฎีและกระบวนการสร้างดัชนีและการสืบค้นเอกสารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ตัวแบบบูลีน ตัวแบบเวกเตอร์ การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อความ การประเมินระบบสืบค้นเอกสาร โปรแกรมค้นหาบนเว็บ  
 Theories and techniques on computerized document indexing and retrieval, Boolean model, vector model, text processing and analysis, evaluation of document retrieval system, web-based search engines

- 09-112-476**      **การพัฒนาาระบบสารสนเทศ**      **3(2-2-5)**  
**Information Systems Development**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-112-370 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์**  
**Pre-requisite : 09-112-370 Computer Programming in Mathematics**  
 แนวคิด เครื่องมือ เทคนิค และวิธีการสำหรับการพัฒนาาระบบสารสนเทศ การศึกษา  
 ความเป็นไปได้ ความต้องการโดยรวม ข้อกำหนดและการวิเคราะห์ การออกแบบ และ  
 การนำไปปฏิบัติ ประเมินผลและการบำรุงรักษาระบบข้อมูล ส่งเข้าและกระบวนการ  
 ควบคุม การใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบที่ทันสมัย  
 Concepts, tools, techniques and methodologies for developing information systems,  
 feasibility studies, requirements collection, specification and analysis, design and  
 implementation, evaluation and maintenance of information systems, input and  
 control procedures, using of modern systems development tools
- 09-112-477**      **หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์**      **3(3-0-6)**  
**Special Topics in Computer Science for Mathematics**  
 วิชาการต่าง ๆ ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านคอมพิวเตอร์สำหรับงานทางด้าน  
 คณิตศาสตร์ ซึ่งจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าในแต่ละภาคการศึกษา  
 A topic on student's interest in computer sciences for mathematics which will be  
 announced in advance for each semester
- 09-112-354**      **คณิตศาสตร์ประกันภัย**      **3(3-0-6)**  
**Mathematics of Insurance**  
 ประวัติและความหมายของการประกันชีวิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตารางมรณะ  
 ค่ำรายปี การคำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่าง ๆ เงินสำรอง  
 History and meaning of life insurance, elementary probability, mortality table,  
 annuity ,premium calculation for life insurance, insurance reserve

- 09-112-355**      **หลักการประกันภัยทั่วไป**      **3(3-0-6)**  
**General Principles Insurance**  
 การเสี่ยงภัยและการจัดการการเสี่ยงภัย การประกันภัย ชนิดของการประกันภัย หลักของสัญญาประกันภัย สถาบันประกันภัย การประกันชีวิต และการประกันวินาศภัย แบบต่าง ๆ  
 Risk and risk management, insurance, type of insurance, insurance contract, institute of insurance, life insurance and non-life insurance
- 09-112-359**      **การแจกแจงความสูญเสียเบื้องต้น**      **3(3-0-6)**  
**Introduction to Loss Distribution**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-110-252 ความน่าจะเป็นและสถิติ  
**Pre-requisite : 09-110-252 Probability and Statistics**  
 ตัวแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของความสูญเสียทางการประกันภัย การแจกแจงของความสูญเสียที่มีลักษณะถูกตัดปลาย ตัวแบบการแจกแจงความสูญเสียของข้อมูลรายเดี่ยวและกลุ่ม เทคนิคการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบความสูญเสีย การทดสอบสมมติฐานของตัวแบบการแจกแจงของความสูญเสีย  
 Loss distribution probability models of insurance, truncated loss distribution, individual and group data loss distribution models, technical parameter estimation of loss models, hypothesis testing of loss distribution models
- 09-111-125**      **แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1**      **3(3-0-6)**  
**Calculus for Business 1**  
 เรขาคณิตวิเคราะห์เบื้องต้น ฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์  
 Introduction to analytic geometry, functions, graphs of functions, limits and continuity, differentiation, application of differentiation, integration, techniques of integration, application of definite integral

- 09-111-126**      **แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 2**      **3(3-0-6)**  
**Calculus for Business 2**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-125 แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1**  
**Pre-requisite : 09-111-125 Calculus for Business 1**  
ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และบทประยุกต์ ปริพันธ์สองชั้นและบทประยุกต์  
สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง  
Functions of multiple variables, partial derivative and applications, double integrals  
and application, first-order differential equations
- 09-111-135**      **เรขาคณิตวิเคราะห์**      **3(3-0-6)**  
**Analytic Geometry**  
ระบบพิกัดฉากในปริภูมิ 2 มิติ และ 3 มิติ จุด เส้น และภาคตัดกรวย ระบบพิกัดเชิงขั้ว  
ทรงกลม ผิวทรงกระบอก ผิวกำลังสอง ระบบพิกัดทรงกระบอกและทรงกลม  
Rectangular coordinate in two and three-dimensional spaces, point, line and conic  
section, polar coordinate system, spheres, cylindrical surfaces, quadric surfaces,  
cylindrical and spherical coordinates systems
- 09-111-141**      **แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1**      **3(3-0-6)**  
**Calculus for Engineers 1**  
ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด  
การประยุกต์ของอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ เทคนิคของการหาปริพันธ์  
การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต พีชคณิตเวกเตอร์ในสามมิติ  
Functions limits and continuity, differentiation, indeterminate forms,  
applications of differentiation, integration, techniques of integration,  
applications of definite integral, algebra of vectors in three dimensional space

**09-111-142      แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2      3(3-0-6)**

**Calculus for Engineers 2**

**วิชาบังคับก่อน : 09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1**

**Pre-requisite : 09-111-141 Calculus for Engineers 1**

พิกัดเชิงขั้วและสมการเชิงอิงตัวแปรเสริม ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปรและการประยุกต์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์

Polar coordinates and parametric equations, vector valued functions of one variable, calculus of vector valued functions of one variable, lines planes and surfaces in three dimensional space, calculus of real valued functions of two variables and applications, calculus of real valued functions of multiple variables and applications

**09-111-243      แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 3      3(3-0-6)**

**Calculus for Engineers 3**

**วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2**

**Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2**

สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวน การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน

Introduction to differential equations and applications, numerical integration, improper integration, introduction to line integrals, mathematical induction, sequences and series of numbers, Taylor series expansions of elementary functions



- 09-112-125**      **คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับธุรกิจ**      **3(3-0-6)**  
**Applied Mathematics for Business**  
เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การประยุกต์เมทริกซ์ สมการเชิงเส้นและอสมการเชิงเส้น  
การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง  
Matrices, determinants, applications of matrices, linear equations and linear  
inequality, linear programming, transportation problems
- 09-112-126**      **คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม**      **3(3-0-6)**  
**Applied Mathematics for Industry**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-050 คณิตศาสตร์ทั่วไป**  
**Pre-requisite : 09-111-050 General Mathematics**  
ปริพันธ์และเทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต อนุพันธ์ย่อย  
และการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ และการ  
ประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุม และระบบทางกล  
Integrations, techniques of integration, applications of definite integral, partial  
derivatives and applications, multiple integrals and applications, differential  
equations and applications in industrial such as electrical systems, control systems  
and mechanical systems

09-001-301

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา

1(0-2-1)

**Preparation for Cooperative Education**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการสหกิจศึกษา หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

**หมายเหตุ** การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Basic knowledge in cooperative education processes, principles of job application letter writing, how to select working places, how to achieve a job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

**Note** Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-001-302

สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

**Cooperative Education**

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา

**Pre-requisite : 09-001-301 Preparing for Cooperative Education**

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Practice in a government organization, a state enterprise or a company in the relevant field as a temporary full-time employee with certain responsibility, under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, required at least 1 semester or 16 weeks. The training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

**Note** Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-001-303

การเตรียมความพร้อมฝึกงาน

1(0-2-1)

**Preparation for On the Job Training**

ความสำคัญของกระบวนการฝึกงาน หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนานุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

**หมายเหตุ** การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Basic knowledge in cooperative education processes, principles of job application letter writing, how to select working places, how to achieve a job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

**Note** Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-001-304 ฝึกงาน 3(0-40-0)

**On the Job Training**

วิชาบังคับก่อน : 09-001-303 การเตรียมความพร้อมฝึกงาน

**Pre-requisite : 09-001-303 Preparation for On the Job Training**

ฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ทางด้าน  
ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 270  
ชั่วโมง ทำให้เกิดประสบการณ์จริงจากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Systematical practice in relevant field within private company or state enterprise or  
government organization for at least 270 hours to realize working experiences before  
graduation

**Note** Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-001-305      ทักษะวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี      3(0-6-3)

**Professional Skills in Science and Technology**

วิชาบังคับก่อน : 09-001-303 การเตรียมความพร้อมฝึกงาน

**Pre-requisite : 09-001-303 Preparation for On the Job Training**

ฝึกปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในห้องปฏิบัติการหรือการศึกษานอกสถานที่ ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่จะติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

หมายเหตุ      การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Science and Technology practical training in laboratory or field trip studied supervised by supervisor for student's progressive and complied into a written report

**Note**      Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory