

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
**วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา** คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

- 1.1 ระบุนรหัส : -  
 1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม  
 (ภาษาอังกฤษ) : Master of Science Program in Industrial Chemistry

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

- 2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)  
 (ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Industrial Chemistry)  
 2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)  
 (ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Industrial Chemistry)

**3. วิชาเอก (ถ้ามี)**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

36 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี

**5.2 ภาษาที่ใช้**

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย เฉพาะในวิชาที่มีนักศึกษาต่างชาติลงทะเบียนเรียนจะสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติโดยนักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อจะเลือกสาขาวิชาก่อนลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 1

**5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

**5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

**6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

ได้พิจารณาถ่วงดุลโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 12/2554

เมื่อวันที่ 31 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 152

เมื่อวันที่ 9 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีพ.ศ. 2557

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) นักวิจัย
- (2) นักวิทยาศาสตร์
- (3) เจ้าหน้าที่ในโรงงานอุตสาหกรรมทางด้านพอลิเมอร์ สิ่งแวดล้อม และเครื่องสำอาง
- (4) อาจารย์
- (5) อาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 9. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. รศ.ดร.เพลินพิศ บุชาธรรม	Ph.D. (Polymer Technology), Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan (2536)
	วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2528)
	วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2525)
2. ดร.วันเพ็ญ ช้อนแก้ว	Ph.D. (Materials Science and Engineering), University of North Texas, U.S.A. (2551)
	M.Sc. (Polymer Science), วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2542)
	วท.บ. (เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)
3. ผศ.ดร.อนวัช พินิจศักดิ์กุล	D. of Tech. Sci. (Environmental Toxicology Technology and Management), โครงการร่วมระหว่างสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) และ มหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยจุฬา ภรณ์, ประเทศไทย (2545)
	M.Sc. (Water and Wastewater Treatment), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT), ประเทศไทย (2540)
	วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยมียุทธศาสตร์การพัฒนาคณะผู้สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน พัฒนากำลังคนให้มีความรู้และสมรรถนะที่สอดคล้องกับโครงสร้างการผลิตและบริการบนรากฐานความรู้และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ มีเป้าหมายในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ นอกจากนี้จะมีการเปิดการค้าเสรีในอาเซียน ทำให้การเตรียมบุคลากรทางด้านอุตสาหกรรมมีความจำเป็น

ประเทศไทยมีความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ และเครื่องสำอางเนื่องจากมีความพร้อมทางด้านทรัพยากร แต่การผลิตใดๆ ยังต้องคำนึงถึงสภาพของสิ่งแวดล้อมด้วย จึงจะทำให้การผลิตมีความยั่งยืน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ด้วย

ดังนั้น การบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบเป็นสิ่งจำเป็น รวมถึงการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มจุดแข็งด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย ซึ่งจะสอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ แผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรม ซึ่งต้องใช้บุคลากรทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรปรับปรุงนี้ได้คำนึงถึงการพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมโลกาภิวัตน์ที่เกิดการเคลื่อนย้ายของประชากรและวัฒนธรรมในสังคมโลก การเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า ขณะเดียวกันการแพร่ขยายของข้อมูลข่าวสารอย่างไร้พรมแดนทางอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคม ตลอดจนการระบาดของโรคพันธุกรรมใหม่ๆ และการใช้เทคโนโลยีในทางที่ไร้ศีลธรรมและจรรยาบรรณ จึงจำเป็นต้องส่งเสริมการศึกษา ให้ความรู้ ทักษะและจริยธรรมที่ถูกต้องทั้งในด้านสังคมและการใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมไทย รวมทั้งการเสริมสร้างศีลธรรมและสำนึกในคุณธรรม จริยธรรมในการปฏิบัติหน้าที่และดำเนินชีวิตด้วยความเพียร อันจะเป็นภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีให้พร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ

## 12. ผลกระทบจาก ขอ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม จำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ สามารถแข่งขัน ปรับเปลี่ยนได้ตามกระแสโลกาภิวัตน์ดำรงไว้ซึ่งเอกลักษณ์สังคมไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถพึ่งพาตนเอง ซึ่งหลักสูตรนี้จะผลิตบุคลากรทางด้านเคมีอุตสาหกรรมที่มีความรู้ ความชำนาญ พร้อมปฏิบัติงานได้ทันที สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างยั่งยืน

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และมุ่งธำรงปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่ดีและเก่ง ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรเคมีอุตสาหกรรมจึงต้องเน้นและส่งเสริมการใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีที่คำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาชีพ โดยไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น ใส่ใจถึงผลกระทบต่อการละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรมไทย

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชา ที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาภาษาอังกฤษ
- หมวดวิชาบังคับ
- หมวดวิชาเลือก
- วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าวิจัย
- ไม่มี

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- หมวดวิชาบังคับ
- หมวดวิชาเลือก
- วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าวิจัย
- ไม่มี

### 13.3 การบริหารจัดการ

การบริหารจัดการในรายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับเลขานุการภาควิชาเพื่อติดต่อกับผู้แทนจากคณะหรือภาควิชาที่เกี่ยวข้องทั้งในด้านจัดการเรียนการสอน เนื้อหารายวิชา เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีทักษะการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ผลิตบุคลากรที่มีพื้นฐานการศึกษาทางด้านเคมีให้มีความรู้และความชำนาญด้านอุตสาหกรรม และมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขา สิ่งแวดล้อม พอลิเมอร์ และเครื่องสำอาง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและพัฒนาในภาควิชาการ และภาคอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานภาคต่างๆ

#### 1.2 ความสำคัญ

การผลิตมหาบัณฑิตทางด้านเคมีอุตสาหกรรม มีความสำคัญเนื่องจากปัจจุบัน มีการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมมากไม่ว่าจะเป็นระดับท้องถิ่น ระดับประเทศหรือแม้แต่มาระดับนานาชาติ ซึ่งรวมถึงการเปิดการค้าเสรีในระดับอาเซียนด้วย มหาบัณฑิตทางด้านเคมีอุตสาหกรรมจะมีส่วนในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดโลกได้

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตบุคลากรที่มีพื้นฐานการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความรู้ ด้านอุตสาหกรรม และเคมีอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น มีศักยภาพในการทำงานและสามารถปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
2. เพื่อตอบสนองความต้องการแรงงาน ในภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการบุคลากรสาขาเคมีระดับสูงที่มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อทำงานในด้านวิจัย และพัฒนาอุตสาหกรรมโดยเฉพาะในด้านพอลิเมอร์ สิ่งแวดล้อม และเครื่องสำอาง
3. เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการวิจัยและพัฒนา มีศักยภาพในการทำงาน สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรมให้แก่ภาครัฐได้เป็นอย่างดี

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมให้มีมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด	- ประเมินหลักสูตรทุก ๆ 2 ปี - การวิพากษ์หลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญภายนอกในการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - แบบประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - รายงานการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	- สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ทุกๆ 5 ปี	- รายงานการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

อาจจะมีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- ตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

ตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต

มีเกณฑ์คุณสมบัติเพิ่มเติม (ระบุ)

จะต้องมีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.50 หรือมีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี ในกรณีที่มีคุณสมบัติต่ำกว่าเกณฑ์ดังกล่าวจะได้รับการพิจารณาเป็นกรณีไป คุณสมบัติอื่นๆ โดยทั่วไปให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

มีเกณฑ์คุณสมบัติเฉพาะ (เช่น เฉพาะนักบริหาร เฉพาะข้าราชการ)

(ระบุ).....

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเขา

มีปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานภาษาอังกฤษ

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ขอจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ให้สอบเทียบความรู้ภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยสำนักบัณฑิตศึกษาและกิจการนานาชาติ กรณีไม่เป็นไปตามเกณฑ์ให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษที่จำเป็นตามเกณฑ์มหาวิทยาลัย

### 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม 2555- 2559
	2555	2556	2557	2558	2559	
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15	75
ชั้นปีที่ 2	-	15	15	15	15	60
รวม	15	30	30	30	30	135
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	15	15	15	15	60

### 2.6 งบประมาณตามแผน

#### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน*	12,000 บาท	24,000 บาท
ค่าใช้จ่ายของนักศึกษาตลอดหลักสูตร	96,000 บาท/คน	

\* หมายเหตุ คิดค่าลงทะเบียนแบบเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักจากค่าลงทะเบียนปกติ (1,000 บาท) และค่าลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ (2,000 บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ค่าบำรุงการศึกษา	180,000	540,000	720,000	720,000	720,000
ค่าลงทะเบียน	180,000	540,000	720,000	720,000	720,000
เงินจากบริการวิชาการ	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000
เงินวิจัยภายนอก	125,000	275,000	302,500	332,750	366,025
<b>รวมรายรับ</b>	<b>505,000</b>	<b>1,395,000</b>	<b>1,782,500</b>	<b>1,812,750</b>	<b>1,846,025</b>

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	189,00	396,000	416,745	437,582	459,461
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	75,750	283,875	415,125	415,125	415,125
3. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	225,000	675,000	900,000	900,000	900,000
รวม	489,750	1,354,875	1,731,870	1,752,707	1,774,586
จำนวนนักศึกษา	15	30	30	30	30
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	32,650	45,163	57,729	58,424	59,153

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

## แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

ก. หมวดวิชาภาษาอังกฤษ	ไม่นับหน่วยกิต
ข. หมวดวิชาบังคับร่วม	9 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาบังคับสาขา	6 หน่วยกิต
ง. หมวดวิชาเลือกสาขา	3 หน่วยกิต
จ. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต
ฉ. วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต

## 3.1.3 รายวิชา

## - ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

CHM หมายถึง รหัสวิชาของภาควิชาเคมี

รหัสตัวเลข มีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสเลขหลักร้อยหมายถึง ระดับของวิชา มีความหมายดังต่อไปนี้

เลข 1-4	หมายถึง	วิชาการระดับปริญญาตรี
เลข 5	หมายถึง	วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้
เลข 6 ขึ้นไป	หมายถึง	วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสเลขหลักสิบแสดงกลุ่มวิชาดังนี้

เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาในกลุ่มเคมีพื้นฐาน
เลข 1	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
เลข 2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
เลข 3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์
เลข 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
เลข 5	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์
เลข 6	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีและเทคโนโลยีเครื่องสำอาง และเคมีอุตสาหกรรม
เลข 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีและเทคโนโลยีอาหาร
เลข 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาปฏิบัติการ สัมมนา และวิทยานิพนธ์

รหัสเลขหลักหน่วยหมายถึง ลำดับที่ของวิชา

#### - รายวิชา

ก. หมวดวิชาภาษาอังกฤษ	ไม่นับหน่วยกิต	
LNG 550	วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2 (1-2-6) (S/U)
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Insessional English Course for Post Graduate Students)	3 (2-2-9) (S/U)

**หมายเหตุ** นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 และ/หรือได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะกรรมการกำหนดซึ่งนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนทั้งสองรายวิชา โดยผลการเรียนจะต้องเป็น S และไม่นับเป็นจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. หมวดวิชาบังคับร่วม	9	หน่วยกิต
CHM 660	หน่วยปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม (Unit Operations in Industrial Chemistry)	3 (3-0-9)
CHM 661	กระบวนการเคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemical Processes)	3 (3-0-9)
CHM 690	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม (Laboratory in Industrial Chemistry)	1 (0-3-3)
CHM 697	สัมมนา 1 (Seminar I)	1 (0-2-3)
CHM 698	สัมมนา 2 (Seminar II)	1 (0-2-3)

ในกรณีที่นักศึกษาไม่เคยเรียนวิชาสถิติมาก่อน ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้ดูแลหลักสูตร และเมื่อได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ดูแลหลักสูตรให้ลงทะเบียนในรายวิชาสถิติเพิ่ม โดยนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในรายวิชา STA 212 Statistics for Scientist ในระดับปริญญาตรีโดยไม่นับเป็นจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรและต้องผ่านโดยได้เกรด S

ก. หมวดวิชาบังคับสาขาไม่ต่ำกว่า	6	หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาอย่างน้อย 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในสาขาที่นักศึกษาต้องการศึกษาเป็นสาขาหลัก		

**สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์**

CHM 650 เคมีพอลิเมอร์ 3 (3-0-9)  
(Polymer Chemistry)

CHM 651 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ 3 (3-0-9)  
(Analytical Characterization of Polymers)

**สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม**

CHM 680 การผลิตน้ำสะอาดสำหรับอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)  
(Industrial Water Purification)

CHM 681 การบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)  
(Industrial Wastewater Treatments)

**สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีเครื่องสำอาง**

CHM 662 สูตรตำรับเครื่องสำอางและกระบวนการผลิต 3 (3-0-9)  
(Cosmetic Formulation and Processing)

CHM 664 การประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 3 (3-0-9)  
(Evaluation of Cosmetic Products)

ง. หมวดวิชาเลือกสาขาไม่ต่ำกว่า 3 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาอย่างน้อย 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในสาขาที่นักศึกษาต้องการศึกษาเป็นสาขาหลัก

**สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์**

CHM 652 เทคโนโลยียาง 3 (3-0-9)  
(Rubber Technology)

CHM 653 เทคโนโลยีพลาสติก 3 (3-0-9)  
(Plastic Technology)

CHM 654 เทคโนโลยีเส้นใย 3 (3-0-9)  
(Fiber Technology)

CHM 655 การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ 3 (3-0-9)  
(Degradation of Polymers)

CHM 658 หัวข้อพิเศษ 1 3 (3-0-9)  
(Special Topics I)

CHM 659 หัวข้อพิเศษ 2 3 (3-0-9)  
(Special Topics II)

**สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม**

CHM 581 มาตรฐานการจัดการทางอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)  
(Industrial Management Standards)

CHM 682 เทคนิคการวิเคราะห์และการควบคุมทางสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)  
(Environmental Analysis and Control Techniques)

CHM 683 การควบคุมและการบำบัดมลพิษทางอากาศ 3 (3-0-9)  
(Air Pollution Control and Treatments)

CHM 684 การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)  
(Industrial Hazardous Chemicals and Waste Management)

CHM 685 เคมีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ 3 (3-0-9)



	(Chemistry of the Aquatic Environment)	
CHM 688	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3 (3-0-9)
CHM 689	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3 (3-0-9)
<b>สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีเครื่องสำอาง</b>		
CHM 512	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Chemistry of Natural Products)	3 (3-0-9)
CHM 513	วิทยาศาสตร์เครื่องสำอางพื้นฐาน (Fundamental of Cosmetic Science)	3 (3-0-9)
CHM 514	ความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Safety of Cosmetic Products)	3 (3-0-9)
CHM 515	กฎหมายเครื่องสำอาง การคุ้มครองผู้บริโภคและจริยธรรม (Cosmetic Laws, Consumer Protection and Ethics)	3 (3-0-9)
CHM 516	น้ำหอม (Perfumery)	3 (3-0-9)
CHM 562	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง (Laboratory in Cosmetic Science)	1 (0-3-2)
CHM 663	พอลิเมอร์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Polymers in Cosmetics Products)	3 (3-0-9)
CHM 668	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3 (3-0-9)
CHM 669	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3 (3-0-9)

จ. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่ต่ำกว่า 6 หน่วยกิต

สามารถเลือกเรียนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนโดยคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ฉ. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

CHM 699 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

(Thesis)

### 3.1.4 แผนการศึกษา

กรณีที่ต้องลงทะเบียนเรียนวิชา LNG 550 หรือ LNG 660 หรือ STS 212 นักศึกษาสามารถลงทะเบียนทั้ง 3 วิชาได้ทุกภาคการศึกษาโดยจำนวนหน่วยกิตรวมแต่ละภาคการศึกษาจะต้องไม่เกิน 15 หน่วยกิต

#### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

CHM 660	หน่วยปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม (Unit Operations in Industrial Chemistry)	3 (3-0-9)
CHM xxx	วิชาบังคับสาขา 1 (Compulsory I)	3 (3-0-9)
CHM xxx	วิชาเลือกสาขา	3 (3-0-9)

(Elective)

รวม 9 (9-0-27)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36

**ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

CHM 661	กระบวนการเคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemical Processes)	3 (3-0-9)
CHM 697	สัมมนา 1 (Seminar I)	1 (0-2-3)
CHM 690	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม (Laboratory in Industrial Chemistry)	1 (0-3-3)
CHM xxx	วิชาบังคับสาขา 2 (Compulsory II)	3 (3-0-9)
CHM 699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	2 (0-2-8)

รวม 10 (6-9-32)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 47

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

CHM 698	สัมมนา 2 (Seminar II)	1 (0-2-3)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Elective)	3 (3-0-9)
CHM 699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	4 (0-8-16)

รวม 8 (3-10-28)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 41

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Elective)	3 (3-0-9)
CHM 699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6 (0-12-24)

รวม 9 (3-12-33)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48

**3.1.5 คำอธิบายรายวิชา**

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

**3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์****3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร**

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา),สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2554	2555	2556	2557	2558
1. รศ.ดร.วินัย สมบูรณ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548)	6	10	10	10	10
	M.S. (Environmental Health Engineering), University of Norte Dame, U.S.A. (2527)					
	M.S. (Civil Engineering), Mississippi State University, U.S.A. (2523)					
	วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2518)					
2. ผศ.ดร.กัมขิธา เกตุแก้ว	Ph.D. (Analytical Chemistry), Oklahoma State University, U.S.A. (2525)	6	10	10	10	10
	วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2518)					
3. รศ.ดร.เฟลินพิศ บุชาธรรม	Ph.D. (Polymer Technology), Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan (2536)	10	10	10	10	10
	วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2528)					
	วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2525)					
4. ดร.วันเพ็ญ ช้อนแก้ว	Ph.D. (Material Science and Engineering), University of North Texas, U.S.A. (2551)	10	10	10	10	10
	M.S. (Polymer Science), วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2542)					
	วท.บ. (เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)					
5. ผศ.ดร.อนวัช พินิจศักดิ์กุล	D. of Tech. Sci. (Environmental Toxicology Technology and Management), โครงการร่วมระหว่างสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) และ มหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยจุฬาลงกรณ์, ประเทศไทย (2545)	7	7	10	10	10
	M.Sc. (Water and Wastewater Treatment),สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT), ประเทศไทย (2540)					
	วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)					

### 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2554	2555	2556	2557	2558
1. รศ.ดร.วาสนา จตุรนต์ร์ศรี	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Tasmania	10	10	10	10	10
2. ดร.ช่อลัดดา ศรีสุวรรณเกษ	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	7	7	10	10
3. ดร.อรพิน จันทศรีวงศ์	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	7	7	10	10	10
4. รศ.กรวลัย พันธุ์แพ	วท.ม. (เคมีอินทรีย์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	10	10	10	10
5. ผศ.วิญญู จิตสัมพันธเวช	วท.ม. (เคมีวิเคราะห์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	10	10	10	10
6. ดร.มนภัทร วงษ์บุตร	ปร.ด. (เคมีวิเคราะห์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	10	10	10	10	10
8. ดร.วิจิตรา เคื่อนฉาย	ปร.ด. (เคมีวิเคราะห์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	10	10	10	10
9. ผศ.ดร.เบญจรงค์ แสงจักร์	Ph.D. (Physical Chemistry), University College Cork	10	10	10	10	10

ชื่อ-สกุล (ระดับตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2554	2555	2556	2557	2558
10. รศ.ดร.ชินพงษ์ กฤตยากรนุพงศ์	Dr.rer.nat. (Physical Chemistry), University of Innsbruck	10	10	10	10	10
11. ดร.เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร	Dr.rer.nat. (Physical Chemistry), University of Meunster	10	10	10	10	10
12. ดร.บุญนาค สุขุมเมฆ	Ph.D. (Polymer Technology), Loughborough University	10	10	10	10	10
13. ดร.วิวัฒน์ มิ่งวานิช	Ph.D. (Polymer Chemistry), University of Manchester	10	10	10	10	10
14. อ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว	M.Sc. (Polymer Science and Engineering), Case Western Reserve University	ลาศึกษา	ลาศึกษา	ลาศึกษา	10	10
15. ผศ.พรณี รัตนชัยสิทธิ์	วท.ม. (ชีวเคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	10	10	10	10	10
16.อ.ปัญญาณีพร พราพงษ์	วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม),จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	10	10	10	10	10

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-สกุล (ระดับตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2555	2556	2557	2558	2559
1.คุณนพพร ไพบูลย์	บธ.ม.,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2. ศ. ดร. สันต ศิริอนันต์ไพบูลย์	Doctor of Agriculture (Agricultural Chemistry), Kyushu University, Japan	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

- มีเกณฑ์การสอบและระเบียบการสอบ
- มีคณะกรรมการในการสอบ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)
- มีการประเมินผลตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

#### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยที่ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องทางเคมีพอลิเมอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีเครื่องสำอาง หรือการประยุกต์ใช้ โดยงานวิจัยที่ทำผ่านกระบวนการทำวิจัยที่ถูกต้อง และมุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยหรือการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม โดยนักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อที่ผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องเสนอความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา

#### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถวางแผนงานวิจัย เข้าใจกระบวนการทำวิจัย เรียนรู้และทำงานวิจัยด้วยตัวเอง สืบค้น วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้ เสนอความคิดเห็น อภิปรายและถ่ายทอดความรู้จากผลงานวิจัยได้ เสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่า หรือ โปสเตอร์ หรือการตีพิมพ์ผลงานวิจัยได้

#### 5.3 ช่วงเวลา

เริ่มจากภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป

#### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาปรึกษาหัวข้องานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอแต่งตั้งกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำและจะต้องผ่านสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ก่อนการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

- 5.6.1 แต่งตั้งกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 4 คน ประกอบด้วยกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 คน
- 5.6.2 มีการรายงานและประเมินความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา

### หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

#### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ทักษะด้านวิจัยและการเรียนรู้ด้วยตนเอง	นำเสนอตัวอย่างผลงานวิจัยเน้นการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการทำวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นการฝึกเทคนิคและกระบวนการ วิจัยที่นำไปใช้จริง
มีภาวะความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม	กระตุ้นและส่งเสริมการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา รวมถึงการบริหารจัดการในห้องปฏิบัติการตามที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษา ส่งเสริมในการเข้าร่วมประชุม สัมมนา ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

#### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

##### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

###### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (2) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- (3) สามารถวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมด้วยความยุติธรรม และชัดเจนบนหลักฐานที่ปรากฏ
- (4) สนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหา
- (5) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม

###### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอน โดยอาจารย์เป็นผู้ยกปัญหาจรรยาบรรณ คุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้ให้นักศึกษาทบทวน วินิจฉัย
- (2) ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ปฏิบัติตามข้อบังคับของสถาบันและสังคม

###### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (2) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ประเมินจากพฤติกรรมทางด้านคุณธรรม จริยธรรมตลอดการเรียนในหลักสูตร

##### 2.2 ความรู้

###### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระของสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
- (2) สามารถนำหลักการและทฤษฎีที่สำคัญมาประยุกต์ใช้ เพื่อศึกษาค้นคว้าทางวิชาการและปฏิบัติในวิชาชีพ
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรม
- (4) นำหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีอุตสาหกรรมไปใช้กับงานในวิชาชีพและ/หรือบูรณาการความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

###### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ การบรรยายเนื้อหาวิชาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบการสอน

- (2) แนะนำผู้เรียนให้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
- (3) ศึกษาดูงานหรือเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ความรู้ที่เป็นปัจจุบัน และลึกซึ้งในวิชาชีพ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆ อาทิ การทดสอบย่อย การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติการ การสอบปากเปล่า การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค รายงาน การนำเสนอ หรือการอภิปราย

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการแก้ปัญหาที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือบูรณาการเพื่อให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม
- (3) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (4) สามารถวางแผน ค้นคว้าทางวิชาการ และดำเนิน โครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การอภิปรายกลุ่ม
- (2) การทำรายงาน กรณีศึกษา
- (3) การสัมมนาทางวิชาการ
- (4) การทำวิจัย

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย ประกอบด้วย รายงาน และการนำเสนอ
- (2) ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัย และวิทยานิพนธ์

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาต่างๆ
- (4) แสดงออกถึงทักษะการเป็นผู้นำอย่างเหมาะสม ตามโอกาสและสภาพการณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการตั้งปัญหา แก้ปัญหา โดยมีการทำงานแบบเดี่ยวหรือกลุ่ม

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมการทำงาน ผลงานกลุ่ม การนำเสนอ ความสมบูรณ์ของงาน และความสัมพันธ์ภายในกลุ่มทำงาน

## 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไข ปัญหาในด้านต่างๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ
- (3) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้ง วิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้า

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สอนทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข โดยสอดแทรกในวิชาบรรยายหรือวิชาปฏิบัติ

(2) จัดให้มีชั่วโมงสัมมนาหรือจัดให้มีการนำเสนอรายงานในวิชาบรรยายหรือการเขียนรายงาน

(3) สนับสนุนให้นักศึกษานำเสนอผลงานวิจัย ในรูปแบบบทความวิจัย โปสเตอร์ ปากเปล่า จดลิสต์หรือผลงานวิจัย หรือทางอื่นๆ

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากการบ้าน รายงาน รายงานปฏิบัติการหรือผลงานวิจัย

(2) ประเมินจากการนำเสนอ ผลงานวิจัย การสอบวิทยานิพนธ์ หรือสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ผู้รู้รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>LNG 550</b> วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6)	○	○	○	○				●	○			○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	
<b>LNG 600</b> วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนใน หลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Insessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9)	○	○	○	○				●	○		○	○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	



### 1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิทยาศาสตร์ในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในวิชาที่ศึกษา มาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

### 2.ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 3.ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องได้

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

●ความรับผิดชอบหลัก

○ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
หมวดวิชาบังคับร่วม																				
CHM 660 หน่วยปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม	●	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 661 กระบวนการเคมีอุตสาหกรรม	●	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 690 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม	●	○	○	○	○	●		●	○	●					●	●	●	●	●	
CHM 697 สัมมนา 1	●		●	●		●	●	●	○	●		●	●	○	●				○	●
CHM 698 สัมมนา 2	●		●	●		●	●	●	○	●		●	●	○	●				○	●
หมวดวิชาบังคับสาขา																				
สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์																				
CHM 650 เคมีพอลิเมอร์	●					●	○	●	○	○	○	○			●				●	
CHM 651 การวิเคราะห์พอลิเมอร์	●					●	○	●	○	○	●	○			●				●	
สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม																				
CHM 680 การผลิตน้ำสะอาดสำหรับอุตสาหกรรม	●		○		○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 681 การบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม	●		○		○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีเครื่องสำอาง																				
CHM 662 สูตรตำรับเครื่องสำอางและกระบวนการผลิต	●		○			●		○	○	●	○			●	●	○			●	○
CHM 664 การประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	●					●		○	●	●		○				●	○		●	○

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
<b>หมวดวิชาเลือกสาขา สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์</b>																				
CHM 652 เทคโนโลยียาง	●					●		●	○	●	○	○			●				●	
CHM 653 เทคโนโลยีพลาสติก	●					●		●	○	●	○	○			●				●	
CHM 654 เทคโนโลยีเส้นใย	●					●		●	○	●	○	○			●				●	
CHM 655 การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์	●					●		●	○	●	○	○			●				●	
CHM 658 หัวข้อพิเศษ 1	●					●		●	○	●	○	○			●				●	
CHM 659 หัวข้อพิเศษ 2	●					●		●	○	●	○	○			●				●	
<b>หมวดวิชาเลือกสาขา สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม</b>																				
CHM 581 มาตรฐานการจัดการทางอุตสาหกรรม	●	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○
CHM 682 เทคนิคการวิเคราะห์และการควบคุมทาง สิ่งแวดล้อม	●		○		○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 683 การควบคุมและการบำบัดมลพิษทางอากาศ	●		○		○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 684 การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายจาก อุตสาหกรรม	●		○		○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 685 เคมีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	●		○		○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○
CHM 688 หัวข้อพิเศษ 1	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
CHM 689 หัวข้อพิเศษ 2	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○
หมวดวิชาเลือกสาขา สาขาวิชาเคมีและเทคโนโลยีเครื่องสำอาง																				
CHM 512 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●					●	○			●	○					●	○		●	○
CHM 513 วิทยาศาสตร์เครื่องสำอางพื้นฐาน	●					●	○			●	○					●	○		●	○
CHM 514 ความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	●		○			●		●	●	●		○	○			●	○		●	○
CHM 515 กฎหมายเครื่องสำอาง การคุ้มครอง ผู้บริโภคและจริยธรรม	●		●			●		●	●	●		○	○			●	○		●	○
CHM 516 น้ำหอม	●					●				●						●	○		●	○
CHM 562 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง	●					●	●		○	●	○		●		●	●	○	●	●	○
CHM 663 พอลิเมอร์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	●					●		○		●	○					●	○		●	○
CHM 668 หัวข้อพิเศษ 1	●					●		●		●	○					●	○		●	○
CHM 669 หัวข้อพิเศษ 2	●					●		●		●	○					●	○		●	○
วิทยานิพนธ์																				
CHM 699 วิทยานิพนธ์	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●

### 1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (2) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- (3) สามารถวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมด้วยความยุติธรรม และชัดเจนบนหลักฐานที่ปรากฏ
- (4) สนับสนุนให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการปัญหา
- (5) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม

### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาต่างๆ
- (4) แสดงออกถึงทักษะการเป็นผู้นำอย่างเหมาะสม ตามโอกาสและสภาพการณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

### 2.ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระของสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
- (2) สามารถนำหลักการและทฤษฎีที่สำคัญมาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าทางวิชาการและปฏิบัติในวิชาชีพ
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรม
- (4) นำหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีอุตสาหกรรมไปใช้กับงานในวิชาชีพและ/หรือบูรณาการความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

### 3.ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการแก้ปัญหาที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือบูรณาการเพื่อให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม
- (3) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (4) สามารถวางแผน ค้นคว้าทางวิชาการ และดำเนิน โครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง

### 5.ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ
- (3) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้า

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชาวัดโดยใช้คะแนนสอบของนักศึกษา และความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอนและมีการประเมินข้อสอบ โดยคณะกรรมการที่แต่งตั้งโดยภาควิชา และการประเมินความก้าวหน้าของงานวิจัยในทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน วิชาวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในมหาวิทยาลัยดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาลำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ทำการสำรวจสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต และนำผลการสำรวจที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยดำเนินการดังนี้

- (1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกรงานอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ
- (3) การประเมินจากบัณฑิตและ/หรือนักศึกษาเก่าที่ประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องในเรื่องที่สนใจและ/หรือความต้องการของหลักสูตรและ/หรือหัวข้อที่ทันสมัย การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ
- (3) การจัดอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อนำการจัดการเรียนการสอน และวิจัย

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่องในเรื่องที่สนใจและ/หรือความต้องการของหลักสูตรและ/หรือหัวข้อที่ทันสมัย การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชน อุตสาหกรรมและสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาเคมีพอลิเมอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม และเคมีเครื่องสำอาง
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- (4) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารหลักสูตร เพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอน ติดตามและรวบรวมข้อมูลสำหรับการใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย 2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความรู้ มีแนวโน้มทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ ความสามารถในวิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย 3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน 4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 2. ปรับปรุงหลักสูตรโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี 3. จัดแนวทางการเรียนการสอนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และมีแนวทางแห่งการเรียนรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง 4. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก และ/หรือเป็นผู้มีตำแหน่งทางวิชาการ 5. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาคุณงานทั้งในและต่างประเทศ 6. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี 7. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิจัย งานประมาผลงานทางวิชาการ ทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินโดยคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร 8. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนของผู้สำเร็จการศึกษา	1. หลักสูตรที่ได้ผ่านการอนุมัติ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 2. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์ 3. ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอน โดยนักศึกษา 4. ประเมินผลโดยอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกปี 5. ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุก ๆ 5 ปี 6. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกปี

### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

#### 2.1 การบริหารงบประมาณ

ภาควิชาได้รับการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ เพื่อจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์และวัสดุครุภัณฑ์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักศึกษา

#### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	UV-VIS Spectrophotometer (Shimadzu, UV2100)	1
2	UV-VIS Spectrophotometer Flow Injection System (Perkin Elmer, Lambda 35, FIAS 300)	1
3	Atomic Absorption Spectrophotometer (Perkin Elmer, AA-800)	1
4	Atomic Absorption Spectrophotometer (Perkin Elmer, AA-300)	1
5	Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer, ICP (Perkin Elmer, Optima 3000)	1
6	Spectrofluorometer (Perkin Elmer, LS50B)	1
7	Spectrofluorometer (Hitachi, F2500)	1
8	Polarimeter	1
9	Electrochemical Instrument (Autolab, PGSTAT 10)	1
10	Electrochemical Instrument (Metrohm, 746VA Trace Analyzer)	1
11	Gas Chromatograph, FID / TCD Transfer Line (Varian, 3800)	1
12	Gas Chromatograph, FID / PFPD / Auto SPME (Varian, 3800)	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
13	Gas Chromatograph, FID / ECD /Headspace Autosampler (Hewlett Packard, HP-6890)	1
14	Gas Chromatograph/ Mass Spectrometer Detector (MSD) / NPD / Purge & Trap (Hewlett Packard, HP-6890)	1
15	High Performance Liquid Chromatograph (Hewlett Packard, HPLC 1100 Series)	1
16	High Performance Liquid Chromatograph /Fluorescence detector (Varian)	1
17	High Performance Liquid Chromatograph /UV detector (Varian)	1
18	Ion Chromatograph (Lachat Instrument, IC 5000)	1
19	Differential Scanning Calorimeter (Perkin Elmer, DSC 7)	1
20	Differential Scanning Calorimeter (Mettler Toledo, DSC 1)	1
21	Thermogravimetric Analyzer (Perkin Elmer)	1
22	Total organic carbon analyzer (Teledyne Tekmar, TOC version 3)	1
23	Particle Size Analyzer (Cilas, Cilas 1180)	1
24	Surface Area and Porosimetry Analyzer (Micrometratics, Gemini Flow Prep 060)	1
25	Auto Bomb Calorimeter	1
26	Flex – Cracking Tester	1
27	Abrasion Tester	1
28	Latex Stability Tester	1
29	Refractrometer	1
30	Spectrophotometer with Flow through Cell	1
31	Magnetic Susceptibility	1
32	Microwave Digestion	1
33	Automatic Titrator	1
34	Gear Aging Oven	1
35	Internal Mixture	1
36	FTIR Spectrometer (Thermo Scientific)	1

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุด เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยอาจารย์สามารถเสนอรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็นที่จะใช้ในการเรียนการสอน ในส่วนของอุปกรณ์/ครุภัณฑ์ ภาควิชามีการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนการสอน และมีการประชุมวางแผนการจัดซื้ออุปกรณ์/ครุภัณฑ์ ให้เพียงพอต่อการใช้งานของแต่ละหลักสูตร

### 1.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ภาควิชามีเจ้าหน้าที่ธุรการซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้วัสดุอุปกรณ์ และประเมินความเพียงพอของวัสดุอุปกรณ์ด้วย โดยมีเป้าหมายและการดำเนินการดังในตาราง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
- จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และ วัสดุอุปกรณ์ ให้ เพียงพอเพื่อสนับสนุน การศึกษา	- จัดเตรียมห้องเรียนที่มีความ พร้อมใช้งานอย่างมี ประสิทธิภาพ - จัดเตรียมห้องปฏิบัติการที่มี เครื่องมือทันสมัย	- รวบรวมจัดทำสถิติจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ ชั่วโมงการใช้งาน - จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกในวิชา ปฏิบัติการ - ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากร การเรียนรู้และปฏิบัติการ (ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5)



### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยภาควิชาเป็นผู้กำหนดคุณวุฒิและคุณสมบัติที่ต้องการ
- (2) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- (3) ผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการของคณะ และผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตลอดจนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 จะต้องประชุมร่วมกันกับผู้สอน ในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรและได้มาซึ่งบัณฑิตที่เป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

พิจารณาจัดหาอาจารย์พิเศษที่มีประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาร่วมสอนในหลักสูตร

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรสายสนับสนุนให้ตรงกับภาระหน้าที่รับผิดชอบ และผ่านการคัดเลือกอย่างเหมาะสม

#### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้โดยการสนับสนุนให้บุคลากรสายสนับสนุนเข้ารับการอบรมปฏิบัติการเพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญในหน้าที่ที่รับผิดชอบ การสนับสนุนให้ไปดูงานที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานอื่นๆ และสนับสนุนให้มีการร่วมทำงานกับอาจารย์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

#### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษาแรก โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้

หลังจากที่คณะได้อนุมัติกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จะทำหน้าที่ให้คำปรึกษาวิชาการแก่นักศึกษาแทนอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

#### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา(ภาคผนวก จ.)

### 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้รับบัณฑิต

จากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 โดยสอบถามจากผู้รับบัณฑิตทางด้านอุตสาหกรรมและทางการศึกษา พบว่า ความเหมาะสมของหลักสูตร ความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตร ความเหมาะสมของค่าบำรุงการศึกษาดลอดหลักสูตร ความเหมาะสมของแผนการศึกษา ความเหมาะสมของรายวิชาบังคับร่วม รายวิชาบังคับสาขา รายวิชาเลือก และรายวิชาเลือกเสรี สอดคล้องกับความต้องการบัณฑิตทางด้านอุตสาหกรรม ความต้องการบัณฑิตทางด้านงานวิจัยและพัฒนา อยู่ในระดับดี (3.76 จากคะแนนเต็มคือ 5)

### 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบ ทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในมคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการ เรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในมคอ.7 ปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการ เรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่าง น้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		×	×	×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0			×	×	×

### หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

##### 1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาประชุมร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังจากเสร็จสิ้นแต่ละภาคการศึกษาโดยวิเคราะห์จาก มคอ. 3 และ มคอ. 5
- วิเคราะห์จากผลการประเมินของนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นภาคการศึกษา
- ประเมินจากผลการสอบของนักศึกษา

##### 1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษา โดยระบบการประเมินการสอนของมหาวิทยาลัยฯ

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

ทำการประเมินหลักสูตร โดยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

- กลุ่มนักศึกษาที่เรียนปีสุดท้ายและศิษย์เก่า โดยทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่ได้เรียน รวมถึงข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาหลักสูตร/ปรับปรุงหลักสูตร

- ผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยของรัฐมาให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร
- ผู้ใช้บัณฑิต ทำการประเมินจากผู้บัณฑิตเมื่อนักศึกษาได้เข้าทำงานในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ภายในเวลา 1 ปี

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน หรือ โดยคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้ง

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมการประเมินที่ได้จากอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาแต่ละรายวิชา เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน โดยการเชิญอาจารย์ผู้สอนมาร่วมหารือแนวทางแก้ปัญหา

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมการประเมินที่ได้จากอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาแต่ละรายวิชา เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน โดยการเชิญอาจารย์ผู้สอนมาร่วมหารือแนวทางแก้ปัญหา

## ภาคผนวก

### ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550	<p>วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษากเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน</p> <p>This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.</p>	2 (1-2-6)
LNG 600	<p>วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Insessional English Course for Post Graduate Students) วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา</p> <p>รายวิชานี้จัดสอนเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนในระดับของตนได้อย่างเหมาะสม โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แม้ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง แต่วิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป</p> <p>This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programmes in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focussed and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasise language use not usage, real communication not classroom practice.</p>	3 (2-2-9)

- CHM 512 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3 (3-0-9)  
(Chemistry of Natural Products)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
เคมีพื้นฐานและเส้นทางชีวสังเคราะห์เบื้องต้นของสารสำคัญในพืช เช่น น้ำมันหอมระเหย เรซินและบาล์ม อัลคาลอยด์ ไกลโคไซด์ แทนนินและเทอร์ปีนอยด์ การสกัด การแยก การทำสารให้บริสุทธิ์และการพิสูจน์สารฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและฤทธิ์ทางชีวภาพ ความเป็นพิษและการประยุกต์ใช้สาร  
Basic chemistry and biosynthesis pathway of active constituents of plants such as essential oils, resins and balsams, alkaloids, glycosides, tannins, and terpenoids. Extraction, isolation, purification and identification of active constituents. Pharmaceutical and biological activities, toxicity and their applications.
- CHM 513 วิทยาศาสตร์เครื่องสำอางพื้นฐาน 3 (3-0-9)  
(Fundamental of Cosmetic Science)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
บทนำเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ประเภทของเครื่องสำอาง ส่วนผสมที่สำคัญของเครื่องสำอาง การตั้งสูตรตำรับและการใช้งาน สารสำคัญและการออกฤทธิ์ของสารที่ผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทดูแลผิว การป้องกันและการฟื้นฟูสภาพ การดูแลผม การตกแต่ง กระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพ  
Introduction to cosmetic science. Classes of cosmetics. Important compositions of cosmetics. Formulation and physical applications. Active ingredients and modes of actions of active ingredients in formulated for skin care and hair care and personal decoration and adornment and so on. Production processes and quality control.
- CHM 514 ความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 3 (3-0-9)  
(Safety of Cosmetic Products)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
ความเป็นพิษต่อผิวหนัง ได้แก่ การอักเสบ การแพ้ และการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมซึ่งเป็นสาเหตุจากส่วนผสมที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง วิธีการประเมินความปลอดภัยของส่วนผสมในเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์  
Dermal toxicity, i.e. inflammatory and allergic responses, and mutagenicity, caused by cosmetic ingredients or products. Methodologies used for the safety evaluation of cosmetic ingredients and products.
- CHM 515 กฎหมายเครื่องสำอาง การคุ้มครองผู้บริโภคและจริยธรรม 3 (3-0-9)  
(Cosmetic Laws, Consumer Protection and Ethics)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง เช่น พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พระราชบัญญัติยา พระราชบัญญัติการโฆษณา พระราชบัญญัติทรัพย์สินทางปัญญาและสิทธิบัตร กฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค พื้นฐาน บทบาทของผู้ผลิตและหน่วยงานภาครัฐเกี่ยวกับการโฆษณาและความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์ จริยธรรมในการประกอบธุรกิจ  
Laws and regulations related to cosmetic sciences such as cosmetic act, lethal substance act, drug act, advertising act, intellectual property act, and patent act. Fundamental of consumer protection laws. Role of manufacturers and government sections on advertising and product liability. Ethics in doing business.

CHM 516	น้ำหอม	3 (3-0-9)
	(Perfumery)	
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	ประวัติและคำนิยามของน้ำหอม (สารที่มีกลิ่นหอม) บทบาทของสารที่มีกลิ่นหอม กลไกการรับกลิ่น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำหอม การจำแนกกลิ่น น้ำหอมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางค์ วิธีการผลิตพื้นฐาน วิธีการทดสอบการควบคุมคุณภาพ สารเติมแต่ง	
	History and definition of perfume (fragrance). Role of fragrance. Mechanism of smelling. Perfumery raw materials. Classification of odours. Perfumes in cosmetic and toiletry products. Basic production methods. Testing methods. Perfumery quality control. Additive.	
CHM 562	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง	1 (0-3-2)
	(Laboratory in Cosmetic Science)	
	วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน	
	ปฏิบัติการเกี่ยวกับการตรวจสอบสารสำคัญทางพฤกษเคมีเบื้องต้น การสกัด การแยกและการพิสูจน์สารสำคัญบางประเภทจากพืชสมุนไพร การตรวจสอบการออกฤทธิ์ของสารสำคัญบางประเภทจากพืชสมุนไพร เช่น การต่อต้านอนุมูลอิสระ การต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย การเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การวิเคราะห์ทางคุณภาพและทางปริมาณของส่วนผสมบางชนิดในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	
	Practical laboratory involving phytochemical screening for active constituents. Extraction, separation, and identification of some active constituents from medicinal plants. Activity tests for some active constituents from medicinal plants such as antioxidant, antibacterial. Preparation of cosmetic products. Quantitative and qualitative determinations of some constituents in cosmetic products.	
CHM 581	มาตรฐานการจัดการทางอุตสาหกรรม	3 (3-0-9)
	(Industrial Management Standards)	
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	ความเป็นมาและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานระบบคุณภาพ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการชีวอนามัยและความปลอดภัย และความรับผิดชอบต่อสังคมเชิงบรรษัท หลักการเบื้องต้นและข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการจัดการระบบ (Implementation) การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการประเมินความเสี่ยง ระบบจัดการเอกสาร การติดตามตรวจสอบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อบกพร่อง การแก้ไขและป้องกัน การตรวจ ประเมิน การทบทวนโดยระดับบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	
	The background and fundamental of Quality Management System (QMS), Environmental Management System (EMS), Occupational Health and Safety Management System (OH&SMS), and Corporate Social Responsibility (CSR). The basic principles, the details of individual clause in these standards, and how to implement these requirements. How to identify environmental impacts and hazardous risk assesment. System documents and document control system. Monitoring of the concerned activities. Non-conformities, corrective and prevention actions. Performing of self-assessment to verify achievement. Management review and continual improvement.	
CHM 650	เคมีพอลิเมอร์	3 (3-0-9)
	(Polymer Chemistry)	
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	ความรู้พื้นฐานของพอลิเมอร์ ชนิดของพอลิเมอร์ ปฏิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ จลนพลศาสตร์ของปฏิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การควบคุมน้ำหนักโมเลกุล ระบบการสังเคราะห์พอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล การกระจายน้ำหนักโมเลกุล และการวัด	

โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ การเกิดผลึกของพอลิเมอร์ เทอร์โม ไดนามิกส์ของสารละลายพอลิเมอร์ และพอลิเมอร์ผสม คุณสมบัติเชิงกล และเชิงกายภาพของวัสดุพอลิ-เมอร์

Introduction to polymers, classification of polymers, polymerization reactions, kinetic of polymerization, molecular weight control. Polymerization system. Molecular weight, molecular weight distribution and their measurements. Structure and morphology of polymers. Crystallisation of polymers. Thermodynamics of solutions and blends. Mechanical and physical properties of polymeric materials.

- CHM 651 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ 3 (3-0-9)  
(Analytical Characterisation of Polymers)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
เทคนิคต่างๆ ในการแยกพอลิเมอร์ สารละลายพอลิเมอร์และการละลายของพอลิเมอร์ การวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลโดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ด้วยหมู่ฟังก์ชันที่ปลายสายโซ่ การวัดสมบัติคอลลิเกทีฟ การวัดความหนืดของสารละลาย และเทคนิคเจลโครมาโทกราฟี (GPC) ปฏิกิริยาเคมีเฉพาะที่เข้าร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์แบบอื่นๆ เช่น ปฏิกิริยาไอโซ-โนไลซิส ปฏิกิริยาเมทาเทซิส และปฏิกิริยาอีพอกซิเดชัน วิธีทางสเปคโตรโฟโตเมตริ ไมโครสโคปี การกระเจิงรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์ด้วยความร้อน ไพโรไลซิส และก๊าซโครมาโทกราฟี  
General techniques to polymer separation. Solution and solution process of polymers. Determination of molecular weight using various techniques, e.g. end-group analysis, colligative property measurement, solution viscosity measurement and gel permeation chromatographic technique (GPC). Specific chemical reactions used in combination with analysis techniques such as ozonolysis reaction, metathesis reaction and epoxidation reaction. Spectrophotometric methods. Microscopy. X-ray diffraction. Thermal analysis. Pyrolysis. Gas chromatography.
- CHM 652 เทคโนโลยียาง 3 (3-0-9)  
(Rubber Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
สารเคมียางและการทำสารประกอบยาง กระบวนการวัลคาไนเซชัน กระบวนการขึ้นรูปยาง เช่น การฉีดเข้าไปในแบบ การอัดรีด การรีดให้เป็นแผ่น การควบคุมกระบวนการผลิต การผลิตผลิตภัณฑ์ยางประเภทต่างๆ  
Rubber chemicals and compounding. Vulcanization process. Rubber processing such as injection moulding, extrusion, calendaring. Process control. Manufacture of various rubber products.
- CHM 653 เทคโนโลยีพลาสติก 3 (3-0-9)  
(Plastic Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
ชนิดของพลาสติกและสารตัวเติม เทคโนโลยีการขึ้นรูป กระบวนการ และเครื่องจักรสำหรับการฉีดเข้าไปในแบบ การอัดรีด การรีดให้เป็นแผ่น การขึ้นรูปโดยการหมุน การขึ้นรูปโดยการเป่า การขึ้นรูปด้วยความร้อน การเป่าเป็นแผ่นบาง กระบวนการขึ้นรูปแบบโพสท์ฟอร์มมิง ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิตพลาสติก  
Types of plastics and additives. Shaping technology. Process and machinery for injection moulding, extrusion, calendaring, rotational moulding, blow moulding, thermoforming, filmblowing. Post-forming processes. Factors effecting on plastic processing.
- CHM 654 เทคโนโลยีเส้นใย 3 (3-0-9)  
(Fiber Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เทคโนโลยีการผลิตเส้นใย โครงสร้างของพื้นผิวของเส้นใย สมบัติของเส้นใย การดัดแปลง และปรับปรุงเส้นใย

	Natural and synthetic fibers. Fiber production technology. Surface structure of fibers. Fiber properties. Modification and treatment of fibers.	
CHM 655	<p>การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ (Degradation of Polymers)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน</p> <p>ปฏิกิริยาและกลไกการเสื่อมสลาย ได้แก่ การเสื่อมสลายทางเคมี ทางกายภาพ ทางกล และทางชีวภาพ การป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน พอลิเมอร์ที่เสื่อมสลายด้วยแสง และเสื่อมสลายทางชีวภาพ การประยุกต์ของการเสื่อมสลาย</p> <p>Degradation reactions and mechanisms such as chemical, physical, mechanical and biological degradations. Oxidation protection. Photodegradable and biodegradable polymers. Degradation applications.</p>	3 (3-0-9)
CHM 658	<p>หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน</p> <p>หัวข้อเรียนถูกเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจในวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพอลิเมอร์ซึ่งมีประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและอุตสาหกรรม</p> <p>The subject matters selected from current interesting topics in polymer science and engineering which are useful in research and applicable industries.</p>	3 (3-0-9)
CHM 659	<p>หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน</p> <p>หัวข้อเรียนถูกเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ซึ่งมีประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและอุตสาหกรรม</p> <p>The subject matters selected from current interesting topics in applied polymer science and polymer technology which are useful in research and applicable industries.</p>	3 (3-0-9)
CHM 660	<p>หน่วยปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม (Unit Operations in Industrial Chemistry)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>การควบคุมและใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมด้านการแลกเปลี่ยนความร้อน การหล่อเย็น การระเหย การอบแห้ง การตกผลึก การควบคุมความชื้น การดูดซับและดูดซึม การสกัด และการชะล้าง</p> <p>Unit operation and control of industrial equipment for heat exchange, water cooling, evaporation, drying, crystallization, humidification, adsorption and absorption, extraction and leaching.</p>	3 (3-0-9)
CHM 661	<p>กระบวนการเคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemical Processes)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>ทบทวนกระบวนการผลิตและเทคนิคทางอุตสาหกรรมที่ใช้เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ การสำรวจกระบวนการทางเคมีในอุตสาหกรรม เช่นอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง และสิ่งแวดล้อม</p> <p>Reviews of various manufacturing processes and industrial techniques used in converting raw materials into useful products. Survey and investigation of chemical process used in polymer, cosmetic and environmental industries.</p>	3 (3-0-9)

- CHM 662 สูตรตำรับเครื่องสำอางและกระบวนการผลิต (Cosmetic Formulation and Processing) 3(3-0-9)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 ชนิดของรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น น้ำใส เจล ครีม ฝอย ฟิล์ม และโฟม รวมทั้งเครื่องสำอาง ในรูปแบบผงและอัดแข็ง การตั้งสูตรตำรับและการคำนวณพื้นฐานสำหรับการตั้งสูตรตำรับเครื่องสำอาง เทคนิคและ กระบวนการเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางในห้องปฏิบัติการและในอุตสาหกรรม หลักการทางเคมีฟิสิกส์ที่เป็นพื้นฐานในการ ตั้งตำรับ ความคงตัวและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น อนุภาคศาสตร์ ทฤษฎีการละลายและการเพิ่มการละลาย ปรากฏการณ์ระหว่างพื้นผิว ทฤษฎีคอลลอยด์ การแขวนตะกอนและศาสตร์ของการไหล สารตัวเติม เช่น สารกันบูด สารแต่งสี สารแต่งกลิ่น และน้ำหอม  
 Types of cosmetic product forms such as solutions, suspensions, emulsions, ointments, creams, gels, sprays, and foams including powders and compact powders. Formulation and fundamental calculation in cosmetic formulation. Techniques and processes for cosmetic product preparation in laboratory and industry. Physicochemical principles used as basic knowledge in the formulation, stability and efficacy of the cosmetic products such as micromeritics, dissolution theory and solubility enhancement, interfacial phenomena, colloidal theory, suspensions, and rheology. Additives such as preservatives, coloring agents, flavoring agents, and perfumes.
- CHM 663 พอลิเมอร์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Polymers in Cosmetics Products) 3 (3-0-9)  
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
 บทนำเกี่ยวกับพอลิเมอร์ ชนิดของพอลิเมอร์ ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบลูกโซ่ น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนัก โมเลกุล อนุพลศาสตร์ของสารละลายและของผสม สมบัติพื้นฐานของพอลิเมอร์ที่ถูกนำมาใช้ทางเภสัชกรรมและทาง เครื่องสำอาง ตัวอย่างพอลิเมอร์บางชนิดที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ตัวทำแขวนตะกอน และตัวทำอิมัลชัน ตัวก่อ ตะกอน กาว บรรจุภัณฑ์ วัสดุเคลือบ และตัวขนส่งยา  
 Introduction to polymers. Types of polymers. Polymerization reactions. Chain and Step polymerization reactions. Molecular weight and molecular weight distribution. Thermodynamics of solutions and blends. Fundamental properties of polymers leading to pharmaceutical and cosmetic applications. Some polymers employed in cosmetic products as suspending and emulsifying agents, flocculating agents, adhesives, packaging and coating materials and drug delivery agents, etc.
- CHM 664 การประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Evaluation of Cosmetic Products) 3 (3-0-9)  
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
 หลักการและแนวคิดสำหรับการประเมินความเสถียร และความคงตัว ความปลอดภัย ประสิทธิภาพและความรู้สึกต่อผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอางและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอางก่อนและหลังการขาย วิธีการและการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบาง ประเภท เช่น ผลิตภัณฑ์ทำให้ขาว การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง  
 Principle and basic concept of stabilization and stability, safety, efficacy and sensory evaluations of cosmetic ingredients and products in pre- and post-marketing. Methodologies and analysis for some cosmetic products such as whitening cosmetic products. Quality control for cosmetic ingredients and products.
- CHM 668 หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I) 3 (3-0-9)  
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
 หัวข้อเรียนจะเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง  
 The subject matter of this module selected from current interesting areas in cosmetic science.



CHM 669	<p>หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)          วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน          หัวข้อเรียนจะเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านเทคโนโลยีเครื่องสำอาง</p> <p>The subject matter of this module selected from current interesting areas in cosmetic technology.</p>	3 (3-0-9)
CHM 680	<p>การผลิตน้ำสะอาดสำหรับอุตสาหกรรม (Industrial Water Purification)          วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน          ลักษณะสมบัติของแหล่งน้ำธรรมชาติ (น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน) และน้ำสะอาดที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆของโรงงาน          กระบวนการทางเคมีและฟิสิกส์ในการผลิตน้ำสะอาดเพื่อใช้ในชุมชน อุตสาหกรรมและน้ำใช้ในหม้อไอน้ำซึ่งประกอบด้วย          กระบวนการรวมตะกอน-การสร้างตะกอน การกรอง การเติมคลอรีน การตกตะกอน การดูดซับ การแลกเปลี่ยนประจุ การแยก          ด้วยอิเล็กโทรไลซิสและแผ่นเยื่อ การควบคุมและดูแลระบบบำบัดน้ำ</p> <p>Characteristics of natural water resources (surface water and groundwater) and treated water used in industrial activities.          Chemical and physical processes in water purification for domestic, industrial and boiler used purposes, including          coagulation-flocculation, filtration, chlorination, precipitation, adsorption, ion-exchange, electrolysis and membrane          separation. Water treatment process control and maintenance.</p>	3 (3-0-9)
CHM 681	<p>การบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater Treatments)          วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน          หลักการและวัตถุประสงค์ของการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ลักษณะสมบัติของน้ำเสียอุตสาหกรรมและการวัดการไหล การ          คำนวณและการออกแบบหน่วยบำบัดซึ่งประกอบด้วย การบำบัดก่อนขั้นต้น การบำบัดขั้นต้น การบำบัดขั้นที่สอง การบำบัดขั้น          สูง การบำบัดและกำจัดตะกอน การหมุนเวียนน้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ข้อกำหนดของระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>Principle and purpose of industrial wastewater treatments. Wastewater characterization and flow measurement. Calculation          and design of treatment units including pre-treatment, primary treatment, secondary treatment, advance treatment, sludge          treatment and disposal, wastewater recycling and reuse. Limitation of wastewater treatment processes.</p>	3 (3-0-9)
CHM 682	<p>เทคนิคการวิเคราะห์และการควบคุมทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis and Control Techniques)          วิชาบังคับก่อน : ไม่มี          คุณลักษณะทางเคมีกายภาพ และชีวภาพของน้ำ น้ำเสียและมลพิษทางอากาศ กระบวนการบำบัด และอุปกรณ์ทางน้ำ น้ำเสีย          และมลพิษทางอากาศ หลักการและวิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทางเคมีกายภาพและชีวภาพ การ          วิเคราะห์ทางเครื่องมือ มาตรฐานคุณภาพน้ำและอากาศ กฎหมายเกี่ยวกับมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม</p> <p>Physico-chemical and biological characteristics of water, wastewater and air pollution; treatment processes and equipments in          water, wastewater and air pollution. Principles and methods of air and water samples preservation. Physico-chemical and          biological analysis of air and water samples, instrument analysis, air and water quality standard, laws concerning industrial          pollution.</p>	3 (3-0-9)

- CHM 683 การควบคุมและการบำบัดมลพิษทางอากาศ 3 (3-0-9)  
(Air Pollution Control and Treatments)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
แหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษทางอากาศ การควบคุม ทฤษฎี ขั้นตอนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทางมลพิษทางอากาศในอุตสาหกรรม การเก็บตัวอย่างอากาศและการวิเคราะห์ การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดมลสารทางอากาศจากแหล่งกำเนิดในอุตสาหกรรม มาตรฐานคุณภาพอากาศและรูปแบบของการปล่อยมลสาร  
Sources and effects of air pollution, control, theory, procedures and equipments related to industrial air pollution, air sampling and analysis, selection of the appropriated technology to reduce the industry air contaminants from the emission sources, air quality standard and emission criteria.
- CHM 684 การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)  
(Industrial Hazardous Chemicals and Waste Management)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
การจัดประเภท การประเมิน การจัดการ การเก็บ การป้องกัน การบำบัด และการกำจัดขั้นสุดท้ายของสารเคมีและของเสียอุตสาหกรรม  
Classification, evaluation, handling, storage, protection, treatment and disposal of chemical and industrial wastes.
- CHM 685 เคมีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ 3 (3-0-9)  
(Chemistry of the Aquatic Environment)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
เคมีของน้ำธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในน้ำ สมดุลในระบบสารละลายเอกพันธ์ และวิวิพันธ์ (คอลลอยด์) วัฏจักรคาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ผลของมลพิษต่อกระบวนการเคมีของสิ่งแวดล้อม การนำหลักการทางเคมีไปใช้ในการควบคุมสิ่งแวดล้อม  
Chemistry of natural water and aqueous environments solution and heterogeneous (colloidal) equilibriums. Cycle of carbon, nitrogen and phosphorus. Effect of pollution on chemistry of aquatic environment. Chemical principles applied to environmental control.
- CHM 688 หัวข้อพิเศษ 1 3 (3-0-9)  
(Special Topics I)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
หัวข้อเรียนถูกเลือกจากเรื่องใหม่ น่าสนใจในสาขาที่เกี่ยวข้องกับ เคมีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำธรรมชาติ และน้ำเสีย ซึ่งมีประโยชน์ต่องานวิจัยและการนำไปใช้ในการออกแบบ และควบคุมดูแลระบบบำบัดสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ  
The subject matters selected from new interested areas in the field of environmental water and wastewater chemistry and technologies which are applicable in research and in design and operate of the environmental treatment systems in various industries.
- CHM 689 หัวข้อพิเศษ 2 3 (3-0-9)  
(Special Topics II)  
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นของผู้สอน  
หัวข้อเรียนถูกเลือกจากเรื่องใหม่ น่าสนใจ ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเคมีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับมลพิษอากาศ และ/หรือ กากของเสียอันตรายซึ่งมีประโยชน์ต่องานวิจัย และการนำไปใช้ในการออกแบบ และควบคุมดูแลระบบบำบัดสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

The subject matters selected from new interested areas in the field of chemistry and technologies in air pollution and/or hazardous chemical substances which are useful in research and in designing and operating of the environmental treatment systems in various industries.

- CHM 690 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม 1 (0-3-3)  
(Laboratory in Industrial Chemistry)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
ปฏิบัติการกระบวนการพื้นฐานในอุตสาหกรรมเช่น การอบแห้ง การหล่อเย็น การแลกเปลี่ยนความร้อน การสกัด และการดูดซึม  
ปฏิบัติการเคมีในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ สิ่งแวดล้อม และเครื่องสำอาง  
Practice on principle processes in industry including drying, cooling, heat exchanging, extraction and absorption. The chemical laboratory in polymer technology, environmental technology, and cosmetic technology.
- CHM 697 สัมมนา 1 1 (0-2-3)  
(Seminar I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
นักศึกษาสืบค้นและให้คำบรรยายในหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาลงจนการพัฒนาความชำนาญในเรื่องการนำเสนอด้วยปากเปล่า และความสามารถในการนำเสนออย่างมีตรรกะ  
Students are required to review the research papers related to their thesis. The intention is to develop skill in oral presentation, as well as ability in critical evaluation and logical presentation.
- CHM 698 สัมมนา 2 1 (0-2-3)  
(Seminar II)  
วิชาบังคับก่อน : CHM 697 สัมมนา 1  
นักศึกษาสืบค้นและให้คำบรรยายในหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาลงจนการพัฒนาความชำนาญในเรื่องการนำเสนอด้วยปากเปล่า และความสามารถในการนำเสนออย่างมีตรรกะ  
Students are required to review the research papers related to their thesis. The intention is to develop skill in oral presentation, as well as ability in critical evaluation and logical presentation.
- CHM 699 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต  
(Thesis)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
นักศึกษาต้องทำการทดลองเพื่อทำงานวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยจะต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และให้เสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยในทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา  
Students perform an experimental research work of interest in the field of industrial chemistry under the supervision and approval of the advisory committee. The research progressing of each semester is presented until he or she completes the course