



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>1</b>
รหัสและชื่อหลักสูตร	1
ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
วิชาเอก	1
จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
รูปแบบของหลักสูตร	1
สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
ความร่วมมือในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย	6
ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย	6
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	<b>7</b>
ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	7
แผนพัฒนาปรับปรุง	8
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	<b>9</b>
ระบบการจัดการศึกษา	9
การดำเนินการหลักสูตร	9
หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	12
องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	87
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	87
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	<b>88</b>
การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	88
การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	88
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา	92
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	<b>112</b>
กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	112
กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	112
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	112

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	<b>113</b>
การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	113
การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	113
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>114</b>
การกำกับมาตรฐาน	114
บัณฑิต	114
นักศึกษา	115
อาจารย์	115
หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	115
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	116
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	116
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>119</b>
การประเมินประสิทธิผลของการสอน	119
การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	119
การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	119
การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	119
<b>ภาคผนวก</b>	<b>120</b>
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร	121
รายละเอียดกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร	122
สัญญาความร่วมมือทางวิชาการฯ	127
การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน	129
สำเนาคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ 1241/2560	130
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)	
รายละเอียดการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)	132
ตารางเปรียบเทียบรายวิชาตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร	162
ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	165



**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา**                   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
**วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา**           คณะวิศวกรรมศาสตร์   ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย                   : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
 ภาษาอังกฤษ               : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย)       : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)  
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย)        : วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)  
 ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ)   : Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)  
 ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ)   : B.Eng. (Chemical Engineering)

**3. วิชาเอก**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

147 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ที่จัดการเรียนการสอนรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ  
 ในระหว่างการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

**5.2 ประเภทของหลักสูตร**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

**5.3 ภาษาที่ใช้**

การเรียนการสอนใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ รายละเอียดของวิชาที่สอนเป็น  
 ภาษาอังกฤษตามที่ระบุไว้ในแผนการศึกษา สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชาของหลักสูตร มีทั้งที่เป็น  
 ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

**5.4 การรับเข้าศึกษา**

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
- ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2556
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ในการประชุมครั้งที่ 11/2560 เมื่อวันที่ 20 เดือน กันยายน พ.ศ. 2560

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต

ในการประชุมครั้งที่ 17/2560 เมื่อวันที่ 13 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560

- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ในการประชุมครั้งที่ 1/2561 เมื่อวันที่ 29 เดือน มกราคม พ.ศ. 2561

- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ในการประชุมครั้งที่ 1/2561 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2563

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่สำเร็จจากหลักสูตรนี้สามารถประกอบอาชีพดังต่อไปนี้

- วิศวกร/ที่ปรึกษา ด้านกระบวนการผลิต
- วิศวกร/ที่ปรึกษา ด้านการออกแบบและควบคุมกระบวนการ
- วิศวกร/ที่ปรึกษา ด้านความปลอดภัย
- วิศวกร/ที่ปรึกษา ด้านสิ่งแวดล้อม
- วิศวกร/ที่ปรึกษา ด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
- อาจารย์/นักวิชาการ/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เจ้าของกิจการ

9. ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี
1.	นายอนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล	รอง ศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical Engineering) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	Loughborough University, UK	2543
				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2532
				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2528
2.	นายกิตติ ธีมัสติยา	อาจารย์	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2535
				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2531
3.	นายไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา	อาจารย์	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2536
				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2532
4.	นายไกรพัฒน์ จินขจร*	รอง ศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	The Pennsylvania State University, USA.	2546
				The Pennsylvania State University, USA.	2542
				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539
5.	นายรุ่งโรจน์ เกาะคู	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	- Ph.D. (Chemical and Biological Engineering) - วท.ม.(วิศวกรรมเคมีและกระบวนการ) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	The University of Sheffield, UK	2558
				มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2551
				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2548

หมายเหตุ \* ประธานหลักสูตร

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันนี้ภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยผลจากการศึกษาสถานภาพปัจจุบันพบว่า สัดส่วนมูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและมูลค่าการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมต่อมูลค่าการส่งออกรวม มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับกลางและขั้นสูง เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพลาสติก อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง เป็นต้น จากรายงานของแผนยุทธศาสตร์การเพิ่มผลผลิตของประเทศ คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตต่างๆ โดยส่งเสริมการลงทุนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นรากฐานสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระยะยาวและสนับสนุนการสร้างนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดด้านขีดความสามารถในการคัดเลือก จัดหา ถ่ายทอด และพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ซึ่งได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) เพื่อเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 นับเป็นช่วงเวลาที่ทำนายที่ประเทศไทยต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมให้เป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้าน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในเวทีโลกที่ ในขณะที่ประเทศไทยมีข้อจำกัดหลายด้าน จึงเป็นที่ตระหนักร่วมกันในทุกภาคส่วนว่าการพัฒนาประเทศไทยเพื่อไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในระยะยาวได้นั้น ประเทศต้องเร่งพัฒนาปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ในทุกด้าน ได้แก่ การเพิ่มการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม นอกจากนี้ยังต้องส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากกรอบความร่วมมือของอาเซียนกับหุ้นส่วนการพัฒนานอกอาเซียน ภายใต้ข้อจำกัดของปัจจัยพื้นฐานสำหรับการพัฒนาประเทศไทยในทุกด้าน ท่ามกลางแนวโน้มของสถานการณ์โลกที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และประเทศต่างๆ กำลังเร่งพัฒนานวัตกรรมและนำมาใช้ในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตและเพิ่มผลิตภาพการผลิต เพื่อเป็นอาวุธสำคัญในการต่อสู้ในสนามแข่งขันของโลก และการใช้ในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน

ในขณะที่โครงสร้างการผลิตของประเทศได้เปลี่ยนผ่านจากภาคการเกษตรไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการอย่างต่อเนื่อง ภาคอุตสาหกรรมมีการสั่งสมองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนผ่านจากการผลิตอุตสาหกรรมขั้นปฐมภูมิ โดยการลงทุนจากต่างชาติในระยะแรก มาเป็นโครงสร้างที่มีการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า โดยการร่วมทุนของนักลงทุนไทยในสัดส่วนที่สูงขึ้น มีเป้าหมายคือให้ประเทศไทยเป็นฐานการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมากยิ่งขึ้น การพัฒนานวัตกรรมให้เป็นปัจจัยขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติ เพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศในทุกด้าน มุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบ



ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และรูปแบบการดำเนินธุรกิจ ทั้งนี้มีแนวทางหลักโดยการกำหนดวาระแห่งชาติ (National Research Agenda) ให้สอดคล้องกับสาขาเป้าหมายการของพัฒนาประเทศ และการใช้กลยุทธ์ด้านนวัตกรรมบูรณาการในการผลักดันการพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้เกิดการนำไปใช้

นอกจากนั้น แผนพัฒนาฯ ยังกำหนดให้มีการเตรียมความพร้อมของประเทศในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยมุ่งเน้นการสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลงและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี ยุทธศาสตร์ที่สำคัญคือการสร้างความเข้มแข็งให้กับสาขาการผลิตและบริการเดิม และต่อยอดไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur) การพัฒนาและยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการผลิต การพัฒนาวิสาหกิจขนาดย่อม ขนาดเล็กและขนาดกลาง วิสาหกิจชุมชนและวิสาหกิจเพื่อสังคม เพื่อขยายฐานการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้มีความครอบคลุมมากขึ้น ควบคู่ไปกับการพัฒนาและส่งเสริมผู้ประกอบการที่ผลิตได้และขายเป็น

การสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ที่จะส่งผลให้เกิดการพลิกโฉมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและการดำรงชีวิตของมนุษย์แบบก้าวกระโดด (Disruptive Technology) โดยมีแนวโน้มว่าเทคโนโลยีพื้นฐานใน 4 ด้าน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ (ยาชีววัตถุ เภสัชพันธุศาสตร์ อาหารแปรรูป เชื้อเพลิง ชีวภาพและเคมีชีวภาพ พลังงานทางเลือก) นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารและดิจิทัล จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ 12 ด้าน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิศวกรรมเคมี อาทิ เทคโนโลยีการเก็บพลังงาน เทคโนโลยีวัสดุขั้นก้าวหน้า เทคโนโลยีการขุดเจาะน้ำมันและก๊าซขั้นก้าวหน้า และเทคโนโลยีพลังงานทดแทน โดยให้ความสำคัญกับการร่วมลงทุนระหว่างรัฐบาลและเอกชน (Public Private Partnership: PPP) ในท้ายที่สุดแผนพัฒนาฯ ได้มุ่งพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้ประเทศไทยก้าวไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง โดยต้องมีการกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพในปัจจุบัน เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยในระยะต่อไปได้ รวมทั้งกำหนดอุตสาหกรรมอนาคตที่สามารถใช้โอกาสของการเปลี่ยนแปลงบริบทใหม่ๆ ของโลก ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ (1) กลุ่มอุตสาหกรรมที่ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นฐานที่เข้มแข็งที่จะต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นก้าวหน้ามากขึ้น และ (2) กลุ่มอุตสาหกรรมอนาคตที่ใช้โอกาสจากบริบทใหม่ๆ ของโลก

ดังนั้นแล้ว ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 หลักสูตรนี้จะสามารถตอบสนองความต้องการด้านการพัฒนาบุคลากรสาขาวิศวกรรมเคมีและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทย

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทยที่เนื่องจากการเพิ่มขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม เช่น การกระจุกตัวของแหล่งอุตสาหกรรมในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล และนิคมอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกส่งผลให้ความเจริญในภาคอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างไม่เท่าเทียมกัน การกระจุกตัวของแหล่งอุตสาหกรรมในพื้นที่ดังกล่าวส่งผลทำให้มีประชากรหนาแน่น ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา ปัญหาอีกประการหนึ่งของแรงงานระดับล่างคือการที่ไม่สามารถปรับตัวหรือรับการ

ถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ เนื่องจากประเทศไทยพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้แล้วสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่ง คือ ความสมดุลและยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วยความสมดุลของโครงสร้างการผลิตในภาคการผลิตต่างๆ การกระจายความเจริญในแง่พื้นที่และการสร้างโอกาสในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรกลุ่มต่างๆ และเมื่อเสริมด้วยแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงที่มุ่งเสริมสร้างให้ภาคเกษตรเป็นฐานการผลิตที่สังคมโดยรวมสามารถพึ่งพาในด้านปัจจัยยังชีพขั้นพื้นฐานและการเสริมสร้างความแข็งแกร่งของการผลิตขนาดเล็กและขนาดย่อมซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นคงของระบบการผลิตโดยรวมโดยการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและศักยภาพด้านอื่นๆ ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตที่นำเข้าจากต่างประเทศ

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1. การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่กล่าวในข้างต้น ทำให้ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีและการแข่งขันในยุคโลกาภิวัตน์ โดยอุตสาหกรรมในประเทศต้องปรับโครงสร้างและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยอาศัยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้นและส่งเสริมให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน รวมทั้งต้องมุ่งสร้างนวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กให้มีศักยภาพมากขึ้น โดยในการผลิตบุคลากรทางด้านวิศวกรรมเคมีนั้นจะต้องมุ่งเน้นให้บัณฑิตที่จบการศึกษามีความพร้อมที่จะเรียนรู้และสามารถปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการ และวิชาชีพ

### 12.2. ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรนี้คือการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถในสาขาวิศวกรรมเคมี โดยการพัฒนาวิชาการและผลิตบุคลากรที่สนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและมีความต้องการบุคลากรในสาขาวิศวกรรมเคมีจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ว่า “พัฒนาคณะ พัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี”

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะและมหาวิทยาลัยดังนี้

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี แคลคูลัส และ สมการอนุพันธ์ เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- วิชาเขียนแบบ และกลศาสตร์ เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน  
ไม่มี

### 13.3 การบริหารจัดการ

กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของภาควิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจาก  
ภาควิชาและคณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ให้บริการการสอนวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

พัฒนาองค์ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีให้ก้าวหน้าและพัฒนาบัณฑิตให้มีความเป็นสากล

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ปัจจุบันนี้การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมเคมี  
และปิโตรเคมี การแข่งขันในยุคโลกาภิวัตน์ทำได้โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาในกระบวนการ  
ผลิต ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทาง  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นรากฐานสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระยะยาวซึ่งทำให้  
ความต้องการของบุคลากรที่มีคุณภาพทางด้านนี้มีเป็นจำนวนมาก ดังนั้นภาควิชาวิศวกรรมเคมี ซึ่งมีความพร้อม  
ในการเปิดสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี จึงได้เสนอหลักสูตรนี้เพื่อตอบสนองความต้องการบุคลากรสาขา  
วิศวกรรมเคมีของภาคอุตสาหกรรม โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรนี้เป็นวิศวกรเคมีที่มีความรู้  
ความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่างๆ ทางวิศวกรรมเคมีได้อย่างเหมาะสม

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

(1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ ทั้งทางด้านทฤษฎีและภาคปฏิบัติและมีความพร้อมใน  
การประกอบอาชีพทางวิศวกรรมเคมี มีทักษะทางวิชาการ ทางสังคม มีความสามารถในการสื่อสาร มีทักษะใน  
การถ่ายทอด และมีความพร้อมที่จะเป็นวิศวกรที่ตอบสนองความต้องการในระดับภูมิภาค

(2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถวิเคราะห์ ประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเคมีที่  
เหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีของประเทศแบบสมดุลและยั่งยืน

(3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถสร้างนวัตกรรมหรือพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะ  
อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมให้มีศักยภาพมากขึ้น

(4) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณของวิชาชีพและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี  
สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

#### 1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่สร้างวิศวกรเคมีที่มีความรู้ ความสามารถ ในการออกแบบอุปกรณ์และการออกแบบ  
กระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี และแก้ปัญหากระบวนการทางวิศวกรรมเคมีอย่างถูกต้องตามหลักทางวิชาการ  
โดยมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีมในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้ เพื่อการพัฒนา  
อย่างยั่งยืน

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ากรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และไม่ต่ำกว่าเกณฑ์การรับรองหลักสูตรของสภาวิศวกร	<ol style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552</li> <li>ติดตามความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความต้องการด้านกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร</li> <li>เชิญผู้เชี่ยวชาญจากทางภาครัฐ เอกชน และอุตสาหกรรมเพื่อมีส่วนร่วมในการร่วมจัดทำหลักสูตร จัดการเรียนการสอน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>รายงานผลการดำเนินงาน</li> <li>เอกสารในการประสานขอความร่วมมือกับสถานประกอบการ</li> <li>รายงานผลการประเมินหลักสูตร</li> </ol>
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดอุตสาหกรรมเคมีและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเคมี	<ol style="list-style-type: none"> <li>รายงานผลการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม</li> <li>ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี</li> </ol>
พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมเคมีไปปฏิบัติงานจริง	สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษามีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คัดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคการศึกษาฤดูร้อนจำนวน 1 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาระยะ 6 สัปดาห์ โดยนักศึกษาต้องเข้ารับการศึกษาภาคฤดูร้อนหรือสถานที่ตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ในภาคฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 จำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน- เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(1) สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล หรือ โยธา จากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(2) สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยผ่านการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และรายวิชาคณิตศาสตร์ รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต จากสถาบันที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(3) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

(1) การปรับตัวจากการเรียนในระดับ ปวช. หรือ ม.6 มาเป็นการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองสูงในการเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่ได้เรียน

(2) ความแตกต่างกันของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์และทักษะการปฏิบัติทางช่างของนักศึกษาที่จบการศึกษาในระดับ ปวช. หรือ ม.6

(3) นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจในอาชีพของวิศวกรเคมีในอุตสาหกรรมต่างๆ และความแตกต่างของการเรียนวิศวกรรมเคมีและวิทยาศาสตร์สาขาเคมี

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

(1) จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะแนว ดูแล และให้คำปรึกษากับนักศึกษาถึงแนวทางการเรียน เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัยและการแบ่งเวลาต่างๆ

(2) จัดให้มีการจ้างนักศึกษาช่วยสอนทำการสอนเสริมวิชาพื้นฐาน เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เป็นต้น เพื่อทบทวนความรู้พื้นฐาน และได้มีการฝึกทักษะทางช่างสำหรับนักศึกษาที่จบการศึกษาในระดับ ม.6 ในช่วงปิดภาคเรียนที่ 1

(3) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำอาชีพของวิศวกรเคมีในอุตสาหกรรมต่างๆ

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี		จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
		2561	2562	2563	2564	2565
ระดับปริญญาตรี	ชั้นปีที่ 1	100	100	100	100	100
	ชั้นปีที่ 2	-	100	100	100	100
	ชั้นปีที่ 3	-	-	100	100	100
	ชั้นปีที่ 4	-	-	-	100	100
รวม		100	200	300	400	400
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา		-	-	-	100	100

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1. งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
ค่าบำรุงการศึกษา	4,612,900	4,843,545	5,085,722	5,340,008	5,607,009
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	22,462,500	23,585,625	24,764,906	26,003,152	27,303,309
รวมรายรับ	27,075,400	28,429,170	29,850,628	31,343,160	32,910,318

## 2.6.2. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2561	2562	2563	2564	2565
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	20,958,000	22,005,900	23,106,195	24,261,505	25,474,580
ค่าตอบแทน	94,200	98,910	103,856	109,048	114,501
ค่าใช้สอย	40,000	42,000	44,100	46,305	48,620
ค่าวัสดุ	1,025,400	1,076,670	1,130,504	1,187,029	1,246,380
เงินอุดหนุน	-	-	-	-	-
รายจ่ายอื่น ๆ	-	-	-	-	-
รวม (ก.)	22,117,600	23,223,480	24,384,655	25,603,887	26,884,081
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	344,900	100,000	105,000	110,250	115,763
ค่าที่ดิน	-	-	-	-	-
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข.)	344,900	100,000	105,000	110,250	115,763
รวม (ก.+ข.)	22,462,500	23,323,480	24,489,655	25,614,137	26,999,844
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา*	245,979 บาท ต่อปีการศึกษา				

**หมายเหตุ** \* จำนวนนักศึกษารวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง  
เฉลี่ยค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อนักศึกษาเต็มเวลา 245,979 บาท ต่อปีการศึกษา

## 2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนและเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	147	หน่วยกิต
3.1.2	โครงสร้างหลักสูตร		
	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
	ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
	วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
	วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
	ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
	ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	11	หน่วยกิต
	วิชาบังคับ	5	หน่วยกิต
	วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
	ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	1	หน่วยกิต
	2. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
	ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน	53	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	24	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	29	หน่วยกิต
	ข. วิชาเฉพาะด้าน	58	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	52	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	6	หน่วยกิต
	ค. ฝึกงาน	240	ชั่วโมง
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
3.1.3	รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต		
	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
	ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
			หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)		3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)		3(3-0-6)
	วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
080103014	การเขียน 1 (Writing I)		3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)		3(3-0-6)
	หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
	พระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		



	ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
	วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Green Industry and Technology)		3(3-0-6)
020003102	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Technology)		3(2-2-5)
040713002	วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ (Healthy Science and Nutrition)		3(3-0-6)
	หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		

	ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	11	หน่วยกิต
	วิชาบังคับ	5	หน่วยกิต
010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)		2(2-0-4)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)		3(3-0-6)
	วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
	เลือก 1 วิชา จากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ดังต่อไปนี้		
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)		3(3-0-6)
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)		3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension)		3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)		3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)		3(3-0-6)
080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)		3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)		3(3-0-6)
	หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		

	เลือก 1 วิชา จากกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ดังต่อไปนี้	
080303101	จิตวิทยาทั่วไป (General Psychology)	3(3-0-6)
080303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)
080303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech)	3(3-0-6)
080303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
080303602	การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development of Life Quality)	3(3-0-6)
080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)
080303604	บัณฑิตไทยในอุดมคติ (Ideal Thai Graduate)	3(3-0-6)
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)
	หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

	ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	1	หน่วยกิต
	วิชาเลือก	1	หน่วยกิต
	เลือก 2 วิชา จากกลุ่มวิชาพลศึกษาดังต่อไปนี้		
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)		1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)		1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)		1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)		1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)		1(0-2-1)
080303506	เทควันโด (Taekwondo)		1(0-2-1)
080303507	ฟุตบอล (Football)		1(0-2-1)

080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
080303510	ไทจี/ไทเก๊ก (Taiji/Taïkek)	1(0-2-1)
080303511	หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)
080303512	ฟีฟ่า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาพลศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

## 2. หมวดวิชาเฉพาะ

111 หน่วยกิต

### ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน 53 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 24 หน่วยกิต

040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)

	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	29	หน่วยกิต	
010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)			3(2-2-5)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)			3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)			1(0-3-1)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)			3(3-0-6)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)			1(0-3-1)
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment )			3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)			3(3-0-6)
010313112	เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Chemistry)			3(3-0-6)
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)			3(2-2-5)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)			3(3-0-6)
010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)			3(3-0-6)
	<b>ข. วิชาเฉพาะด้าน</b>	58	หน่วยกิต	
	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	52	หน่วยกิต	
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)			3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)			3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)			3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)			3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)			3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)			3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)			3(3-0-6)

010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory )	1(0-3-1)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-1)
010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม เลือก 2 วิชา จากวิชาต่อไปนี้ 6 หน่วยกิต		
<b>วิชาด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี</b>		
010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)

**วิชาด้านเทคโนโลยีวัสดุ**

010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Application of Catalyst)	3(3-0-6)
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)

**วิชาด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม**

010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)

010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)

#### วิชาด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ

010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0-6)
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวตันเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมของไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมของไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)

010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and innovation for engineer)	3(3-0-6)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

เลือกวิชาใดๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าพระนครเหนือ

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>20(16-9-36)</b>



ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
010313112	เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)
010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>20(x-x-x)</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment)	3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>19(18-3-37)</b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี * (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี * (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 * (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (Humanities Elective Course)	3(x-x-x)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>19(x-x-x)</b>

หมายเหตุ \* มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล * (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน * (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล * (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Ethics for Profession)	2(2-0-4)
<b>รวม</b>		<b>18(17-3-35)</b>

หมายเหตุ \* มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม * (Environmental Technology)	3(3-0-6)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี * (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ * (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>19(x-x-x)</b>

**หมายเหตุ** \* มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน**

นักศึกษาต้องเข้ารับการฝึกงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือสถานที่ตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเคมีเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษาฤดูร้อน จำนวน 240 ชั่วโมง

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-1)
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
0802xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ (Social Sciences Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>19(x-x-x)</b>

**หมายเหตุ \*** มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชาในภาคการศึกษานี้

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>13(x-x-x)</b>

**หมายเหตุ \*** มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าว

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 010013016 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5)  
(Engineering Drawing)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None
- พื้นฐานงานเขียนแบบทางวิศวกรรม ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต ภาพสามมิติ การกำหนดขนาดรูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพตัด ภาพช่วย ภาพคลี่ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพประกอบ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น
- Basic engineering drawing; drawing standard; projection view, orthographic, dimensioning, section view, axillary view, development of surfaces; free hand drawing, assembly and introduction to computer-aided engineering drawing.
- 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)  
(Basic Electrical Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2  
Prerequisite : 040313007 Physics II
- หน่วยวัดทางไฟฟ้า ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าในสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส การคำนวณและลดค่าตัวประกอบกำลังทางไฟฟ้า วงจรแม่เหล็กเบื้องต้น หม้อแปลงไฟฟ้าและการใช้งาน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับและการใช้งาน วิธีการส่งผ่านกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- Electrical quantities and units; resistor, inductor, capacitor; study-state analysis in electrical circuit, AC 1 and 3 phase electrical circuit analysis, power factor improving and calculation; basic magnetic circuit, transformer and applications, AC/DC machine and applications; electrical power transfer; fundamental of electrical instrumentation.
- 010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1)  
(Basic Electrical Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010113851 Basic Electrical Engineering or co-study
- การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น และการทดลองทางไฟฟ้าที่สนับสนุนเนื้อหาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
- Usage and experiment of electrical instruments and electrical experiments supporting basic electrical engineering subject.

- 010213525 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Engineering Materials)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โลหะและโลหะวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้าคุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิม และเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิก คอมโพสิต คอนกรีต แอสฟัลท์ และไม้ หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย  
Study of relationship between structures, properties; production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation.
- 010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 2(2-0-4)  
(Work Ethics)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
คุณธรรม ศีลธรรม จริยธรรม ธรรมในการครองตน สังคหวัตถุ 4 ธรรมในการครองคน พรหมวิหาร 4 ธรรมในการครองงาน อิทธิบาท 4 สิ่งที่ควรตระหนักกับงานในลักษณะต่างๆ การบริหารอารมณ์ พฤติกรรมที่ถูกต้อง เหมาะสม ตามบริบทของวิชาชีพ  
Virtue, morality, ethics, four principles of service and social integration, four nobel sentiments, four paths fo accomplishment, considerations in different work characteristics, emotion management, ethical behaviors suitable for occupational contexts.
- 010313102 ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี 1(0-3-1)  
(Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การทดลองหาคุณสมบัติเชิงฟิสิกส์เคมี การหาค่าความหนาแน่น การหาจุดหลอมเหลว การหาค่าความหนืดของสาร การหาค่าความนำไฟฟ้าของสาร การหาจุดวาบไฟและความถ่วงจำเพาะของสาร ความสมดุลของของเหลวและไอ การหาสมดุลเคมี การหาค่าปริมาณความร้อนของการเผาไหม้ การหาค่าความขุ่นและความกระด้างของน้ำ การหาคุณสมบัติการตกตะกอนของสาร  
Experiments to study physico-chemical properties, density, melting point, viscosity and conductivity, flash point and specific gravity determination, study of vapor-liquid equilibrium, chemical equilibrium, heating value, turbidity and water hardness, coagulation.

- 010313103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)  
(Mathematics for Chemical Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การหารากของสมการเชิงตัวเลข การแก้ปัญหาของระบบสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ตัวอย่างการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเบื้องต้นทางวิศวกรรมเคมี ด้วยวิธีการเชิงตัวเลข  
Numerical method for solving for root of equations, solving of linear equation systems, curve fitting and interpolation; numerical differentiation and integration, solution of ordinary and partial differential equations, examples of computer application in chemical engineering for preliminary numerical solving .
- 010313104 กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6)  
(Mechanics of Material for Process Equipment)  
วิชาบังคับก่อน : 010813109 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม  
Prerequisite : 010813109 Engineering Statics  
คุณสมบัติของวัสดุทางวิศวกรรม พื้นฐานความเค้น ความเค้นและความเครียดภายใต้แรงในแนวแกน การบิดของเพลลา ไดอะแกรมของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนในคาน ความเค้นดัดและความเค้นเฉือนในคาน การโค้งงอของคาน ความเค้นภายในภาชนะผนังบาง ความเค้นผสมและวงกลมของมอร์ ทฤษฎีความเสียหาย เสถียรภาพของการสมดุลและการโค้งงอของเสายาว  
Mechanical properties of engineering materials; simple stress and strain, stresses due to static loads and fatigue, stresses caused by torsion; shearing force and bending moment diagram, bending stresses and shear stresses of beams, deflection of beams; stresses in thin wall; combined stresses and Mohr's circle; theories of failure; elastic stability of long columns.
- 010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน 3(3-0-6)  
(Material and Energy Balance)  
วิชาบังคับก่อน : 010313112 เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี  
Prerequisite : 010313112 Chemical Engineering Chemistry  
การคำนวณสำหรับวิศวกรเคมี การดุลมวลสารและพลังงานของหน่วยปฏิบัติการเฉพาะและของกระบวนการโดยรวม การแก้ปัญหาและการวิเคราะห์กระบวนการต่างๆ ในขอบข่ายของกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีโดยอาศัยหลักการดุลมวลสารและพลังงานร่วมกันที่สภาวะคงที่  
Basic calculations for chemical engineers, material and energy balances of a single unit and overall processes; problem solving and analysis of steady chemical processes using a simultaneous material and energy balances.

- 010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)  
(Fluid Mechanics for Chemical Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : 010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน  
Prerequisite : 010313105 Material and Energy Balance  
คุณสมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการดุลมวล โมเมนตัม และพลังงาน  
สมการต่อเนื่องและสมการการเคลื่อนที่ การวิเคราะห์มิติและการขยายขนาด การไหลของของไหลที่อัดตัวไม่ได้  
เทคนิคการวัดการไหล ทฤษฎีชั้นขอบเขต การไหลของของไหลผ่านวัตถุรูปทรงต่างๆ การออกแบบกระบวนการ  
ที่เกี่ยวข้องกับการไหลของวัฏภาคต่างๆ เป็นต้น  
Property of fluid, fluid statics; mass, momentum and energy balance equation, continuity equation and the equation of motion; dimensional analysis and scale up; flow of incompressible fluid; flow measurement technique; boundary layer theory, and flow of fluid over object with various shape, process design associated with multi-phase flow.
- 010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 3(3-0-6)  
(Chemical Engineering Thermodynamics I)  
วิชาบังคับก่อน : 010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน  
Prerequisite : 010313105 Material and Energy Balance  
กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ การดุลมวลและพลังงานของระบบ พฤติกรรมของสาร  
บริสุทธิ์ สมการสถานะของของไหล การคำนวณค่าความร้อนเนื่องจากปฏิกิริยาเคมี กฎข้อที่สองของอุ  
ณหพลศาสตร์และเอนโทรปี คุณสมบัติเรสซิเดิลของสารประกอบ การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ในระบบของ  
ไหล  
The first law of thermodynamics, mass and energy balance of the system; behavior of pure compound, state equation of fluid; calculation of heat due to chemical reactions; the second law of thermodynamics and entropy, residual properties of compound; application of thermodynamics in fluid system.
- 010313108 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 3(3-0-6)  
(Chemical Engineering Thermodynamics II)  
วิชาบังคับก่อน : 010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1  
Prerequisite : 010313107 Chemical Engineering Thermodynamics I  
อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ คุณสมบัติของของผสม สมดุลของวัฏภาคไอ  
และของเหลว คุณสมบัติพาร์เซียล สารละลายอุดมคติ ค่าฟิวกซิตี คุณสมบัติเอกเซส ค่าการ  
เปลี่ยนแปลงของเอนทัลปีและเอนโทรปีของของผสม สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลของวัฏภาค การหา  
ค่าคงที่ของสมดุลปฏิกิริยา การวิเคราะห์กระบวนการของของไหลผสม  
Thermodynamics of fluid mixtures, properties of mixtures, vapor – liquid equilibria, partial molar properties, ideal solutions, fugacity, excess properties, enthalpy and entropy changes of mixtures, chemical equilibria, phase equilibria, determination chemical equilibrium constant, analyses of mixture processes .



010313109 ระบบการส่งถ่ายของไหล 3(3-0-6)  
 (Fluid Transport System)  
 วิชาบังคับก่อน : 010312106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี  
 Prerequisite : 010312106 Fluid Mechanics for Chemical Engineers  
 มาตรฐานท่อและข้อต่อ วาล์ว การสูญเสียความดันในระบบท่อ การต่อปั๊มแบบอนุกรมและขนาน จุดทำงานและกำลังที่ใช้ในการขับปั๊ม สมรรถภาพการดูดของเครื่องสูบลูก การป้องกันการเกิดโพรงอากาศ การออกแบบระบบท่อน้ำร้อนและท่อไอน้ำ

Pipe, fitting and valve standard; pressure loss in piping system; pump in series and parallel; pump working point and power requirement, net positive suction head, cavitation prevention, design of hot water and steam piping.

010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)  
 (Fundamental of Heat Transfer)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None

ทฤษฎีทางอุณหพลศาสตร์ การถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การนำความร้อนในตัวนำภายใต้สภาวะคงตัวและไม่คงตัว การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายโอน การวิเคราะห์การพาความร้อนของการไหลแบบราบเรียบและเปลี่ยนแปลงสู่แบบปั่นป่วนของระบบการไหลภายนอกผ่านวัตถุรูปทรงต่างๆ การวิเคราะห์การพาความร้อนของการไหลภายในและในระบบท่อ การถ่ายโอนความร้อนในระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงวัฏภาค การวิเคราะห์ระบบที่มีทั้งการนำและการพาความร้อน การวิเคราะห์การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุ การถ่ายโอนความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

Thermodynamics and thermal energy transfers and applications; heat conduction analysis under steady and transient states; heat transfer coefficients determination, convection analysis of external flow under different flow regimes (laminar, transition and turbulent flow) pass various system configurations, convection analysis of internal flow and piping systems; heat transfers with phase change; simultaneous conduction-convection heat transfer; thermal radiation analysis; heat transfers of heat exchanger systems.

010313111 การถ่ายโอนมวล 3(3-0-6)  
 (Mass Transfer)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None

การแพร่และการหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ สมการอนุพันธ์การถ่ายโอนมวล การแพร่ในมิติเดียว และหลายมิติ การแพร่เชิงโมเลกุลที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว การถ่ายโอนมวลที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี การพามวลและค่าสัมประสิทธิ์การพามวล การถ่ายโอนมวลระหว่างวัฏภาค อุปกรณ์การถ่ายโอนมวล การออกแบบอุปกรณ์ที่มีทั้งการถ่ายโอนมวลและความร้อน

Diffusion and diffusion coefficient, differential equations of mass transfer, one- and multi-dimensional diffusion, steady and unsteady state molecular diffusion; mass transfer with and without chemical reaction; convective mass transfer and convective mass-transfer

coefficients, convective mass transfer between phases; devices for mass transfer, equipment design for heat and mass transfer.

010313112 เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

(Chemical Engineering Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี คุณสมบัติของก๊าซ สมการสถานะของก๊าซอุดมคติและก๊าซจริง ของเหลวและสารละลาย กฎวัฏภาค สมดุลวัฏภาค พื้นฐานเคมีอินทรีย์ที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมเคมี รวมถึงการเรียกชื่อหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีจากกลุ่มอัลเคน อัลคีน อะโรมาติกส์ อัลกอฮอล์ หลักการเบื้องต้นของเทคนิคการใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางเคมี

Basic chemical engineering calculations; gas properties, equation of state for ideal gas and real gas, liquid and solution; phase rule, phase equilibrium; basic organic chemistry for chemical industry including functional groups nomenclature of organic compounds; chemical reaction from alkanes, alkenes, aromatics hydrocarbons, alcohols; principle techniques for chemical analysis and instruments.

010313113 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

(Computer Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ หลักการทำงานพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาระดับสูง ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer concepts, computer components, hardware and software interaction, current programming language and program development, programming practices.

010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี 3(3-0-6)

(Safety in Chemical Operations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี หลักความปลอดภัย กฎระเบียบและกฎหมายด้านความปลอดภัย การควบคุมการสูญเสีย ลักษณะและการป้องกันภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การติดไฟและการระเบิด การดูแลรักษาภาวะแวดล้อมในทางอุตสาหกรรม หลักการบริหารความปลอดภัย การออกแบบระบบความดัน การประเมินความเสี่ยงและการบ่งชี้สถานะที่เป็นอันตราย

Safety in chemical operations; safety principle; legislation and safety laws; loss prevention; appearance and prevention of dangers in processes of chemical industry and others; environment of industrial safety; fire and explosion; principles of safety management; design of pressure system; risk assessment; hazardous conditions.

- 010313202 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ภาพรวมและผลกระทบมลพิษสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพน้ำเสีย แหล่งและลักษณะของน้ำเสียชุมชนและอุตสาหกรรม การบำบัดน้ำเสีย การบำบัดขั้นต้น การบำบัดทางชีววิทยา และการฆ่าเชื้อโรค; แหล่งและลักษณะของมลพิษทางอากาศ ขยะและของเสียอันตราย การบำบัดมลพิษทางอากาศ การแยกแบบชนิดน้ำและแบบไฟฟ้าสถิต การฝังกลบขยะและของเสียอันตราย มลพิษทางเสียง การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่  
 ความรู้เบื้องต้นของมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม  
 Overviews and impacts of environmental pollution; wastewater quality standard; sources and characteristics of municipal and industrial wastewater; wastewater treatment, primary, biological and disinfection; sources and characteristics of air pollution, solid and hazardous wastes; treatment of air pollution, bag filter and electrostatic precipitator ; disposal of solid and hazardous waste; noise pollution; recycling; Introduction to Environmental management standard.
- 010313301 วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พื้นฐานกระบวนการผลิตทางด้านวิศวกรรมเคมี การวิเคราะห์เบื้องต้นของกระบวนการต่างๆ ในขอบข่ายของกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี วัตถุประสงค์และกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต  
 Basic concepts of chemical process industry; preliminary analysis of chemical engineering processes, raw materials and production process in industrial plants , process flow diagram, technology of chemical process.
- 010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี  
 Prerequisite : 010313106 Fluid Mechanics for Chemical Engineers  
 การออกแบบเบื้องต้นในกระบวนการผลิตทางกล การไหลในแพคเบด ฟลูอิดไดซ์เบด การผสมของเหลวในถังกวนผสม การถ่ายเทความร้อนในถังกวนผสม การแยกอนุภาคผ่านตะแกรงร่อน การแยกอนุภาคโดยใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เครื่องแยกอนุภาคโดยลม ไส้โคลน เครื่องตกตะกอนแบบเหวี่ยง การแยกอนุภาคด้วยวิธีการกรอง การผสมของแข็ง การลดขนาดของอนุภาค  
 Basic design of mechanical unit operations, flow in packed bed, fluidized bed, blending and mixing of liquid in mixing tank; heat transfer in mixing tank; separation of particulate material by sieving, separation of particulate material by centrifugal force; air

classifier, gas cyclone, centrifugal sedimentation, separation of particulate material by filtration, mixing of particulate material; size reduction of particulate material.

010313303 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล 1(0-3-1)  
(Mechanical Unit Operation Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010313302 Mechanical Unit Operation or co-study  
การทดลองกลศาสตร์ของไหลและของแข็ง การตกตะกอน การวัดการไหลของของไหล การผสม การลดขนาด การคัดขนาด ปฏิกิริยาการดูดซับในเบตนิ่งและฟลูอิดไดซ์เบต การกรอง การกวนผสม การทำงานของปั๊ม โรตารีดรัม  
Experiment on fluid and solid process, sedimentation, fluid flow measurement, mixing, size reduction, size classification, fixed bed, fluidized bed, filtration, agitation, pump, rotary drum.

010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Engineering Unit Operation)  
วิชาบังคับก่อน : 010313111 การถ่ายโอนมวล  
Prerequisite : 010313111 Mass Transfer  
การคำนวณและออกแบบเบื้องต้นของกระบวนการทางความร้อนและถ่ายโอนมวล การระเหย การกลั่น การสกัด การดูดซับ การดูดซึม การตกผลึก หอหล่อเย็น การอบแห้ง อุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนและมวล  
Calculation and basic design of heat and mass transfer, evaporation, distillation, extraction, absorption, adsorption, crystallization, cooling tower, drying, basic units relating heat and mass transfer.

010313305 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1)  
(Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010313304 Chemical Engineering Unit Operation or co-study  
การทดลองการถ่ายโอนความร้อนและมวล การกลั่น การดูดซับ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การอบแห้งด้วยลมร้อน  
Experiment on heat and mass transfer process, distillation, absorption, heat exchanger, hot air dryers.

- 010313306      วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี      3(3-0-6)  
 (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กฎอัตราการเกิดปฏิกิริยาและปริมาณสารสัมพันธ์ ชนิดและระบบของเครื่องปฏิกรณ์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีแบบกะและแบบต่อเนื่องของปฏิกิริยาเอกพันธ์ การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล อัตราการเกิดปฏิกิริยา เครื่องปฏิกรณ์เคมีที่อุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีเบื้องต้นสำหรับปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ การถ่ายโอนมวล การแพร่ และปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล และแบบรีไซเคิล  
 Rate laws and stoichiometry; batch and continuous reactor design, homogeneous reactions, reaction rate analysis; isothermal and non-isothermal reactor design; heterogeneous reaction and reactor design; mass transfer, diffusion and catalytic reaction; design of plug flow and recycling reactors.
- 010313307      การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ      3(3-0-6)  
 (Process Equipment Design)  
 วิชาบังคับก่อน : 010313104 กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ  
 Prerequisite : 010313104 Mechanics of Material for Process Equipment  
 การออกแบบวางผังการติดตั้งระบบท่อและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี การออกแบบถึงความดันทั้งจากความดันภายนอกและความดันภายใน การออกแบบหอสถูบ การออกแบบการรองรับถึงแบบต่างๆ การเสริมความแข็งแรงของช่องเปิด การออกแบบเชิงกลของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเซลล์และท่อ  
 Design of piping layout and equipment layout for the chemical plants; design of pressure vessels under internal and external pressure; design of tall towers; supports for vessels, lug supports, leg supports, skirt supports and saddle supports; design of openings; classification of shell and tube heat exchangers.
- 010313308      เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี      3(3-0-6)  
 (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การอ่านข้อมูลทางการบัญชีและงบการเงินของอุตสาหกรรมเคมี การประมาณราคาต้นทุนของเครื่องจักรอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตทางเคมี การประมาณเงินลงทุนรวมและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการออกแบบโรงงานทางอุตสาหกรรมเคมี การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการเลือกกระบวนการเคมีและการลงทุนในอุตสาหกรรม  
 Engineering economics, accounting data and financial statements in the chemical industry; cost estimation of chemical process equipment, estimation of capital requirements

and operating expenses; economic evaluation in chemical engineering plant design, economic evaluation for alternative selection and investment of chemical processes.

010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

(Chemical Engineering Plant Design)

วิชาบังคับก่อน : 010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี

010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี

Prerequisite : 010313304 Chemical Unit Operation

010313306 Chemical Reaction Engineering and Reactor Design

ขั้นตอนการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การออกแบบที่พิจารณาทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านเศรษฐศาสตร์ควบคู่กัน การพิจารณาตัวแปรที่เหมาะสมในการออกแบบที่มีผลต่อแบบจำลองการเกิดปฏิกิริยา กระบวนการแยกสาร กระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อนและระบบสาธารณูปโภค การเลือกสถานะการดำเนินงานที่เหมาะสมของโรงงานที่ได้ออกแบบหรือโรงงานที่ต้องการการปรับปรุง

Hierarchical approach to conceptual design of chemical processes based on heuristic and economic analysis, selection of reaction system, recycle structure, separation processes, heat exchanger network, and utility system; optimization of design parameters for new and modified processes.

010313310 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6)

(Process Dynamics and Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แบบจำลองกระบวนการและระบบควบคุม เทคนิคการหาแบบจำลองพลวัตของกระบวนการอันดับต่างๆ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบควบคุมของกระบวนการ เสถียรภาพของระบบควบคุมแบบต่างๆ การตอบสนองในรูปแบบคลื่นความถี่ การวัด อุปกรณ์การวัดและควบคุมเบื้องต้น การควบคุมแบบป้อนกลับ

Process models and control systems; dynamic modeling of processes; design and analysis of process control system, stability of control systems, frequency responses, measurement, feedback control.

010313401 โครงการวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1)

(Chemical Engineering Project I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เป็นวิชาที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จัดเตรียมความพร้อมในการจัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมเคมี โดยการเห็นชอบและแนะนำจากอาจารย์ในภาควิชา และนักศึกษาจะต้องมีการนำเสนอข้อเสนอโครงการฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบและเวลาที่ภาควิชากำหนด

It is required preparatory course for 4<sup>th</sup> – year student to conduct a chemical engineering project, which must be approved by the department staff. A project proposal and completed report must be done within specified date.



- 010313502 เทคโนโลยีปิโตรเคมี 3(3-0-6)  
(Petrochemical Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ภาพรวมอุตสาหกรรมปิโตรเคมี วัตถุประสงค์การผลิตสารปิโตรเคมีขั้นต้น โครงสร้างอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการผลิตสารปิโตรเคมีขั้นต้น การผลิตสารปิโตรเคมีจากก๊าซสังเคราะห์ โอเลฟินส์ และอะโรมาติกส์ กระบวนการผลิตสารปิโตรเคมีขั้นปลายที่สำคัญ  
Overview of petrochemical industry, primary raw materials for upstream petrochemical ; structure of petrochemical industry ; upstream petrochemical processes, petrochemicals from synthesis gas ,olefins and aromatics; conversion processes for selected downstream petrochemicals products.
- 010313503 กระบวนการก๊าซธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Natural Gas Processing)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
องค์ประกอบ คุณสมบัติและแหล่งของก๊าซธรรมชาติ สภาพะของการแยกก๊าซธรรมชาติออกจากน้ำมันดิบ การเก็บ การขนส่ง และการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ  
Composition, properties, and sources of natural gas; separation conditions of natural gas from crude oil; storage, transportation, and utilization of natural gas.
- 010313504 กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ 3(3-0-6)  
(Gas Purification Processing)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้หลักการทางอุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหลในการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์สมดุลมวลสารและพลังงาน การถ่ายโอนความร้อนและการถ่ายโอนมวลสารในกระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์เชิงลึก เทคโนโลยีปัจจุบันและตัวอย่างที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม กระบวนการดูดซับ กระบวนการดูดซึม การแยกด้วยแผ่นเมมเบรน การออกแบบกระบวนการ การเลือกอุปกรณ์ และหลักการหาค่าพารามิเตอร์ปฏิบัติการ ความสำคัญของกระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ต่อการปกป้องสิ่งแวดล้อม การควบคุมก๊าซเรือนกระจก  
Application of thermodynamics, kinetics and fluid dynamics in gas purification process; analysis for mass and energy balance, heat and mass transfer; example of gas purification process in industry, adsorption process, absorption process, membrane separation; process design and determination of operating parameter, environmental protection and control of green-house gas.



- 010313505 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0 -6)  
(Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีความประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี  
Study in selected areas or topics of chemical engineering petroleum and petrochemical technology.
- 010313510 ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี 3(3-0-6)  
(Introduction to Biochemical Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
วิศวกรรมชีวเคมี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ที่ถูกตรึง ชนิดของเซลล์ การเพาะเลี้ยงเซลล์และจลนพลศาสตร์ของเซลล์ การหมัก ประเภทเครื่องปฏิกรณ์และการรีไซเคิลเซลล์ การกวนผสมและการเติมอากาศ การฆ่าเชื้อ  
Biochemical engineering, enzymes; enzyme kinetics, enzyme immobilization and immobilized enzyme kinetic, cell types, cell cultivation and cell kinetics; fermentation; reactor types and cell recycling, agitation and aeration, sterilization.
- 010313511 เทคโนโลยีการกัดกร่อน 3(3-0-6)  
(Corrosion Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พื้นฐานทางเคมีของการกัดกร่อน อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการกัดกร่อน รูปแบบและกลไกของการเกิดการกัดกร่อน รวมทั้งการป้องกันและการทดสอบการกัดกร่อน  
Fundamental of corrosion chemistry; environmental impact on corrosion; types and mechanism of corrosion; corrosion prevention and corrosion testing.
- 010313512 เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Pulp and Paper Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การบริโภคและกำลังการผลิตเยื่อและกระดาษ แหล่งและปริมาณเส้นใยจากวัตถุดิบที่ใช้ผลิต คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของเส้นใย การประเมินความเหมาะสมในการผลิตกระดาษ กระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ  
Consumption and production of pulp and paper, sources of fiber for papermaking; physical and chemical properties of fiber; evaluation of paper processing, pulping process and paper manufacture.

- 010313513 เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Paper Recycling Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ระบบการเก็บรวบรวมและการคัดแยกกระดาษที่ใช้แล้ว การปฏิบัติการเฉพาะหน่วย และเครื่องมือในกระบวนการเส้นใยรีไซเคิล เคมีของการขจัดหมึก ศักยภาพในการผลิตกระดาษจากเส้นใยรีไซเคิล  
Collection systems and sorting of recovered paper; unit operations and equipment in recycled fiber processing, deinking chemistry; papermaking potential recycled fiber.
- 010313514 เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ 3(3-0-6)  
(Pulping and Bleaching Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตและการฟอกเยื่อ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกในการผลิตและการฟอกเยื่อ ผลพลอยได้และการนำสารเคมีกลับมาใช้ใหม่ในการผลิตและการฟอกเยื่อ  
Preparation of raw materials for pulping and bleaching processes; chemical reaction and mechanism in pulping and bleaching processes; by product and chemical recovery in pulping and bleaching processes.
- 010313515 เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว 3(3-0-6)  
(Colloid and Surfactant Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการของคอลลอยด์ พฤติกรรมผิวสัมผัส ความเสถียรและไม่เสถียรของคอลลอยด์ สารลดแรงตึงผิว ระบบของสารลดแรงตึงผิว กระบวนการของคอลลอยด์ โฟม อิมัลชัน แขนวนลอย การเกิดไมเซล การกำจัดคราบหรือการกำจัดหมึก และกระบวนการในการชำระล้างสิ่งสกปรก  
Introduction of colloid, Interface phenomena, colloid stability and instability; surfactant, surfactant system; colloid system processes foam, emulsion, suspension, micellization, soil removing or deinking, and detergency processes.
- 010313516 หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)  
(Fundamental and Application of Catalyst)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักพื้นฐานตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การตรวจสอบคุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นบนตัวเร่งปฏิกิริยาที่ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม  
Fundamental of catalyst, reaction with catalyst, type of catalyst; heterogeneous catalyst; catalyst preparation; characterization of catalyst; catalysts and their reactions in industrial applications.

- 010313517 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
 (Polymer Technology)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการของพอลิเมอร์ โครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ คุณสมบัติของพอลิเมอร์ สารประกอบพอลิเมอร์ กระบวนการของพอลิเมอร์ได้แก่ การอัดรีด การฉีดเข้าแบบ การเป่า การอัด การขึ้นรูปด้วยความร้อน กระบวนการยาง กระบวนการทางเส้นใย การนำพอลิเมอร์กลับมาใช้ใหม่ และการจัดการขยะพอลิเมอร์  
 Introduction of polymer, molecular structure of polymer, polymer properties, polymer compounding; polymer processing consisting of extrusion, injection molding, blow molding, compression molding, thermoforming; rubber process, and fiber process; polymer recycle and polymer waste management.
- 010313518 เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6)  
 (Introduction to Nanomaterials Technology)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความรู้พื้นฐานของวัสดุนาโน ชนิดและกระบวนการสังเคราะห์วัสดุนาโน การสังเคราะห์ด้วยวิธีโซล-เจล การสังเคราะห์ด้วยเปลวไฟ สมบัติของอนุภาคนาโน อุปกรณ์และเครื่องมือในการแสดงคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุนาโน  
 Fundamental of nano-material; type and process synthesis of nano-material; sol-gel technique; flame synthesis; chemical vapor deposition; nano-particle property; equipment and apparatus for nano-material characterization.
- 010313519 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ 3(3-0-6)  
 (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีความประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ  
 Study in selected areas or topics of chemical engineering material technology.

010313520 เทคโนโลยีการเผาไหม้ 3(3-0-6)  
 (Combustion Technology)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พัฒนาการของเทคโนโลยีการเผาไหม้สำหรับภาคขนส่ง การผลิตไฟฟ้าและอุตสาหกรรม ทฤษฎีและพื้นฐานของการเผาไหม้ การออกแบบระบบการเผาไหม้อุตสาหกรรม เสถียรภาพของเปลว ประสิทธิภาพการเผาไหม้ การตรวจสอบติดตามและควบคุมมลภาวะ การเผาไหม้แบบผสมร่วมและแบบแพร่ กลไกการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงก๊าซ เชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงแข็ง ปรากฏการณ์เคมีลูมิเนสเซนซ์ของเปลว พลศาสตร์การไหลและความร้อน ฟิสิกส์และเคมีของเปลว แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ตุลคาร์บอน เชื้อเพลิงฟอสซิล เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด กระบวนการเผาไหม้อำนวยความสะดวกการจับคาร์บอน เคมีของเปลวของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ การเกิดเขม่าและมลพิษและการปนเปื้อนในบรรยากาศ การตรวจสอบติดตามและควบคุมกระบวนการเผาไหม้ แบบจำลองของกระบวนการเผาไหม้

Development of combustion technologies for transportation, power-generation and other industries, fundamentals of combustion; industrial combustion systems design, flame stability, combustion efficiency, monitoring and control of pollutant; premixed combustion and diffusion combustion, combustion mechanisms of gaseous, liquid and solid fuels, chemiluminescence phenomena of flame, related fluid dynamics, thermal dynamics, chemistry and physics; renewable carbon-neutral sources of energy, conventional fossil fuels e.g. coal and petroleum-based fuels, liquid and gaseous fuels; clean coal technology, combustion processes facilitating carbon capture, flames chemistry of different fuels, formation of soot and pollutants and evolution in atmosphere; monitoring and control of combustion processes; computational simulation & modeling methodologies for combustion processes.

010313521 การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)  
 (Lubrication for Chemical Engineers)  
 วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
 Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers  
 หลักของการหล่อลื่น กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับไตรโบโลยี การเสียดทาน การหล่อลื่น และการสึกกร่อน กลไกการเกิดการสึกกร่อน น้ำมันหล่อลื่นและสารหล่อลื่น คุณสมบัติของสารหล่อลื่น สารหล่อลื่นสำหรับงานประเภทต่างๆ

Principles of lubrication, tribological processes, friction, lubrication, wear, wear mechanism; lubricants, properties of lubricating materials.

- 010313522 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 3(3-0-6)  
(Fuel Cell Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการทํางานของเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ และการประยุกต์ใช้ เซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน ส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์เชื้อเพลิง คุณลักษณะเฉพาะของกราฟประสิทธิภาพเซลล์เชื้อเพลิง ตัวแปรเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์เชื้อเพลิงที่มีผลต่อประสิทธิภาพความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงในปัจจุบัน  
Principles of fuel cells, types of fuel cells and applications; proton exchange membrane fuel cell, fuel cell components; characteristic curve of fuel cell performance, parameters on fuel cell performance, and advancement of fuel cell technology.
- 010313523 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-6)  
(Cleaner Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการเทคโนโลยีสะอาด การผลิตที่สะอาดและการพัฒนาที่ยั่งยืน การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในกระบวนการ การประหยัดพลังงาน การประเมินระบบคํานวณ การใช้เทคโนโลยีสะอาดในการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาเพื่อเสนอทางเลือกตามหลักเทคโนโลยีสะอาด  
Principle of cleaner technology; cleaner production and sustainable development; cleaner technology assessment; optimum selection of technology in process; energy saving; evaluation of investment and return cost; cleaner technology for environmental management; case study for an alternative selection of cleaner technology.
- 010313524 การบำบัดน้ำและน้ำเสีย 3(3-0-6)  
(Water and Wastewater Treatment)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักพื้นฐานทางเคมีและชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มและน้ำใช้ และเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำเสียในประเทศไทยและเกณฑ์ทั่วไป หลักพื้นฐานของการบำบัดน้ำเสียและปฏิบัติการเฉพาะหน่วย กระบวนการก่อดตะกอน สร้างตะกอนและฆ่าเชื้อ หลักสําคัญในการออกแบบโรงงานบำบัดน้ำและน้ำเสีย การบำบัดทางกายภาพและทางเคมี การบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศและไม่ใช้อากาศ กรณีตัวอย่างในอุตสาหกรรม  
Fundamental of chemistry and biochemistry related to water and wastewater treatment; quality standard of drinking water and public water; Thai wastewater quality standard and other; fundamental of wastewater treatment and unit operation, sedimentation, flocculation and disinfection; principle design of water and wastewater treatment plant; physical and chemical treatment; aerobic and anaerobic wastewater treatment; case study in industry.

- 010313525    วิศวกรรมมลภาวะอากาศ    3(3-0-6)  
 (Air Pollution Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ผลกระทบของมลภาวะทางอากาศและกฎหมายควบคุม เคมีบรรยากาศ การควบคุมมลภาวะ  
 ปัญหามลภาวะทางอากาศท้องถิ่นและภาพรวม การประเมินผลกระทบของมลภาวะทางอากาศ กลไกที่เกี่ยวข้อง  
 กับปัญหามลภาวะทางอากาศ การวัด การบรรเทาและการปรับตัวของปัญหามลภาวะทางอากาศ การออกแบบ  
 ของอุปกรณ์สำหรับมลภาวะทางอากาศ  
 Effect of air pollution; legislation and laws; atmospheric chemistry; air pollution  
 control; overview and point source of air pollution problems; air quality impact assessment;  
 mechanism of air pollution; measuring, prevention and controlling of air pollution; equipment  
 design for air pollution device.
- 010313526    พลังงานหมุนเวียน    3(3-0-6)  
 (Renewable Energy)  
 วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
 Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers  
 พลังงานเบื้องต้น การใช้พลังงานของมนุษย์ในปัจจุบัน เทคโนโลยีการผลิตพลังงานผลิตไฟฟ้า  
 จากแหล่งต่างๆ หลักการของการใช้ประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน  
 ในอนาคต  
 Introduction to energy, energy usages, energy production technology, current  
 renewable energy and trends; advanced renewable technology.
- 010313527    วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม    3(3-0-6)  
 (Energy and Environmental Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
 Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers  
 พลังงาน ระบบนิเวศน์และสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานสิ้นเปลือง แหล่งพลังงานหมุนเวียน  
 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดขึ้น  
 จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม หลักการป้องกันและการควบคุมมลพิษเบื้องต้น เทคโนโลยีสะอาด หลัก  
 เบื้องต้นในการบริหารจัดการพลังงาน และการจัดการสิ่งแวดล้อม  
 Energy, cology and environment; fossil fuel sources, reneable energy sources;  
 effects of energy usages; energy and environment conservation, effects of environmental  
 changes, eollution prevention and control; clean technology; energy and environmental  
 management.

- 010313528   อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว   3(3-0-6)  
(Green Industry and Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
อุตสาหกรรมสีเขียว การคำนวณคาร์บอนเครดิต คาร์บอนฟุตพริ้นต์ ฉลากสีเขียว ข้อบังคับและกฎหมายต่างๆ เทคโนโลยีและแนวโน้มในอนาคต ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรม สภาวะโลกและพลังงานเบื้องต้น  
Green industry, carbon credits, carbon footprints, green label, regulations and laws, future technology and trends, industry and environment, global climate and energy.
- 010313529   หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม   3(3-0-6)  
(Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เลือกคัดหัวข้อทางวิศวกรรมเคมีที่สำคัญ น่าสนใจ มีความทันสมัย การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และเห็นว่ามีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม  
Study in selected areas or topics of chemical engineering energy and environment technology.
- 010313530   การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี   3(3-0-6)  
(Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : 010312107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1  
010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน  
Prerequisite : 010312107 Chemical Engineering Thermodynamics I  
010313110 Fundamental of Heat Transfer  
วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ วัฏจักรการทำความเย็นแบบดูดซึม คุณสมบัติของสารทำความเย็นชนิดต่างๆ อุปกรณ์สำหรับระบบการทำความเย็น ระบบเครื่องอัดหลายชั้น กระบวนการที่เกิดบนแผนภูมิไซโครเมตริก ระบบการปรับอากาศ เครื่องอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศ การคำนวณภาระการทำความร้อนและความเย็น การกระจายอากาศ การออกแบบระบบท่อส่งลมสำหรับการปรับอากาศและการระบายอากาศ ฮีทปั๊ม พลังงานแสงอาทิตย์  
Vapor-compression cycle; absorption refrigeration; properties of refrigerants; devices for cooling system, multi-pressure systems; processes on psychrometric chart; air conditioning system, devices for air conditioning system, heating and cooling load calculation, air distribution, design of fan and duct systems for air conditioning and ventilation, heat pump, solar energy.

010313531 การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6)

(Thermal Process and System Design and Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 010312107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1

010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน

Prerequisite : 010312107 Chemical Engineering Thermodynamics I

010313110 Fundamental of Heat Transfer

การออกแบบทางวิศวกรรม พื้นฐานการถ่ายเทความร้อน การออกแบบเชิงความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อร่วม เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่นเพลท อีแวปอเรเตอร์และการเดือดของของเหลว รีบอยเลอร์ กลไกการควบแน่น การใช้งานไอน้ำหรือน้ำมันร้อนหรือของเหลวฐานอื่นๆ เป็นสื่อนำความร้อนในกระบวนการ การออกแบบระบบที่เหมาะสม ความรู้เบื้องต้นที่ใช้ในการออกแบบระบบที่เหมาะสมและหลักการทํางาน หลักการทางเศรษฐศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ในระบบ การจำลองแบบการทํางานของระบบทางความร้อนด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การออปติไมเซชันระบบทางความร้อน เทคนิคการออปติไมเซชันต่างๆ

Heat transfer fundamentals; thermal design of shell-and- tube heat exchanger, double-tube heat exchanger, plate heat exchangers, liquid boiling and evaporators, reboilers, mechanism of condensation; the use of steam or thermal oil or thermal fluid as heat transfer media in processes; optimized system design and operations, system economics, mathematical and operational modelling, thermal systems optimization, optimization techniques.

010313532 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

(Computer-aided Design in Chemical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การคำนวณงานทางวิศวกรรมเคมี การเขียนแบบและเก็บบันทึกข้อมูลในการออกแบบ การหาประสิทธิภาพของปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานอุตสาหกรรม

Utilization of computer for solving mathematical model of chemical engineering plant design; calculation of chemical engineering work, drawing and recording of design parameters; efficiency evaluation for chemical units and chemical processes.





010313540 ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
 (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติและความสำคัญของซีโอไลต์ในอุตสาหกรรม ชนิดและโครงสร้างพื้นฐานของซีโอไลต์ เทคนิคการสังเคราะห์ซีโอไลต์ คุณสมบัติความเป็นกรดและการคัดสรรขนาดของซีโอไลต์ การดัดแปลงคุณสมบัติของซีโอไลต์เพื่อใช้เป็นวัสดุดูดซับหรือตัวเร่งปฏิกิริยา การใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณสมบัติของซีโอไลต์ การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมน้ำมันและปิโตรเคมี การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ การประยุกต์ใช้งานในการผลิตพลังงานทางเลือก การประยุกต์ใช้งานในการแยกก๊าซในกระบวนการทางเคมีและสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้งานในการกักเก็บก๊าซและพลังงาน และเทคโนโลยีใหม่ๆของซีโอไลต์  
 History and importance of zeolites in industries, types and structures of zeolites; techniques of zeolite synthesis, acid and shape-selective properties of zeolites; techniques of zeolite modification as to prepare for adsorbents/ catalysts, characterization techniques of zeolite material; applications of zeolites in refining and petrochemical industries, applications of zeolites in synthetic fuel production, applications of zeolites in alternative energy production, applications of zeolites in gas separation in chemical and environmental processes, applications of zeolites in gas and energy storages, recent technology of zeolites.

010313541 วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน 3(3-0-6)  
 (Thermal Power Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วัฏจักรกำลังไอน้ำ องค์ประกอบของวัฏจักรกำลังไอน้ำและการวิเคราะห์การทำงาน การออกแบบและสร้างหม้อน้ำแบบท่อไฟและท่อน้ำ การติดตั้งและอุปกรณ์สำหรับหม้อน้ำ ระบบการเผาไหม้ ระบบลม ระบบการลำเลียงจ่ายไอน้ำ กัดักไอน้ำ ประสิทธิภาพของระบบไอน้ำ ระบบน้ำป้อน การเตรียมน้ำสำหรับหม้อน้ำ หม้อน้ำร้อนและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน การติดตั้ง การใช้งาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา การซ่อมแซม ข้อบังคับการใช้งาน มาตรฐานสากล ASME TRD และมาตรฐานผู้ผลิต ความปลอดภัยของหม้อน้ำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เทคนิคการแก้ปัญหาเบื้องต้น

Steam power cycles, components of power cycle and working principles and analysis e.g. pump, compressor, condenser, expansion valve and peripherals, firetube boilers watertube; design and construction of boilers, boiler settings and accessories, combustion system and draft system; steam distribution, steam traps, efficiency of steam system, related control schemes of boiler systems, feedwater system, boiler water treatment; thermal-oil and hot water systems; installation, in-service operations, inspections, maintenances, repairs, regulations, related codes and standards in addition to manufacturer's guidelines e.g. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, TRD - Technical Rules for Steam Boilers, boiler safety, preventive maintenance, basic troubleshooting techniques.

- 010313542 ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน 3(3-0-6)  
(Complex fluids and non-Newtonian flows)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พื้นฐานพฤติกรรมของไหลที่ซับซ้อน แรงพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับของไหลที่ซับซ้อน การวิเคราะห์โครงสร้างของไหลที่ซับซ้อน พฤติกรรมแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียนในระบบพอลิเมอร์และสารแขวนลอย การวิเคราะห์และแปรผลการวัดพฤติกรรมการไหล  
Introduction to complex fluids behavior; fundamental forces in complex fluids; characterization of complex fluid structure; non-Newtonian behavior in polymeric and colloidal system, interpretation of rheological results.
- 010313543 พื้นฐานพฤติกรรมการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล 3(3-0-6)  
(Introduction to rheology and rheometry)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พื้นฐานการวิเคราะห์โดยเวกเตอร์และเทนเซอร์ รูปแบบการไหลมาตรฐานในการศึกษาพฤติกรรมการไหล สมบัติของสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการไหล แบบจำลองการวิเคราะห์พฤติกรรมการไหลและกลศาสตร์ของไหล การวิเคราะห์การไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน พื้นฐานเครื่องมือวัดพฤติกรรมการไหล  
Fundamentals of vectors and tensors analysis; standard flow for rheology; material functions; rheological models and the fluid mechanics description of rheology; analytical solutions of flow of non-Newtonians fluids; basic rheometry.
- 010313544 การไหลหลายวัฏภาค 3(3-0-6)  
(Multiphase Flows)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
คุณสมบัติของวัฏภาคกระจาย การไหลแบบเบาบางและแบบหนาแน่น การประสานวัฏภาค การไหล การกระจายขนาดของวัฏภาคการไหล อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคกับของไหล สมการประสานเชิงมวล โมเมนตัมและพลังงาน อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคและผนัง และระหว่างอนุภาค การออกแบบทางวิศวกรรมสำหรับระบบการไหลแบบหลายวัฏภาค การแยกของแข็งจากวัฏภาคแก๊ส ฟลูอิดไดซ์เบดแบบหนาแน่น ฟลูอิดไดซ์เบดแบบหมุนเวียน การถ่ายเทความร้อนในระบบฟลูอิดไดซ์เบด การขนถ่ายของแข็งด้วยลม  
Properties of dispersed phase flow; dilute versus dense, flow phase coupling, size distribution, particle-fluid interaction, momentum transfer, energy coupling, particle-particle interaction, particle-wall interaction; multiphase flows and engineering designs, gas-solid separation; dense-phase fluidized beds, circulating fluidized beds, heat and mass transfer in fluidization systems; pneumatic conveying of solids.

- 010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ 3(3-0-6)  
(Computational Fluid Dynamics)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สมการควบคุมทางพลศาสตร์การไหล การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยกึ่งเชิงเส้น การสร้างกริด พิกัดชิดขอบ เมสแบบไร้โครงสร้าง เทคนิคของแล็กซ์เวन्द्रอฟ เทคนิคของแม็กคอกแมกส์ เทคนิครีแล็กเซชันเพื่อวิเคราะห์การไหลแบบความเร็วต่ำและไร้ความหนืด เทคนิคแปรความดัน ซิมเพลอัลกอริทึม ผลเฉลยแบบไม่ชัดแจ้งและวิธีแปรความดัน เทคนิคไฟไนต์วอลูม เกณฑ์การลู่เข้าของผลเฉลยและระบบลากรางจ์และเฮอร์ไมต์ วิธีเวอร์เทกซ์ การไหลแบบอัดตัวได้โดยวิธีไฟไนต์เอลลิเมนต์ วิธีของเทย์เลอร์-แกลเลอร์คิน สมการไฟไนต์วอลูมจากไฟไนต์เอลลิเมนต์ สมการของเบอร์เกอร์
- Governing equations of fluid dynamics; classification of quasi-linear partial differential equations, grid generation, boundary-fitted coordinate, unstructured meshes, Lax-Wendroff technique, MacCormack's technique, relaxation technique and application to low-speed inviscid flow, pressure correction technique, SIMPLE algorithm, numerical solutions by means of an implicit method and the pressure correction method, finite volume methods (FVM), finite difference methods, finite element method (FEM), Lagrange and Hermite function families and convergence criteria, vortex methods; compressible flows using finite element methods, Taylor-Galerkin method, formulations of finite volume equations, Burgers' equations.
- 010313546 เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)  
(Industrial Compressor and Process Applications)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
วิธีการอัดและเทอร์โมไดนามิกส์ของการอัด สมการพื้นฐาน เทอร์โบคอมเพรสเซอร์ คอมเพรสเซอร์แบบแรงเหวี่ยง คอมเพรสเซอร์แบบไหลในแนวแกน พอลิทีพีดิสเพลสเมนต์คอมเพรสเซอร์ คอมเพรสเซอร์แบบเคลื่อนที่ไปกลับ คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี การทดสอบและการใช้งานคอมเพรสเซอร์
- Compression method, thermodynamics of compressions, basic relationships; turbocompressor, centrifugal compressor, axial compressor, positive displacement compressor, reciprocating compressor, rotary compressor; testing and application considerations.
- 010313547 การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ 3(3-0-6)  
(Operations Management)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ การแข่งขัน กลยุทธ์และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การบริหารคุณภาพและการควบคุม พื้นฐานการบริหารโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน การบริหารคลังสินค้า การวางแผนการผลิตและตารางเวลาการผลิต และเครื่องมือการบริหารงานอื่นๆ การผลิตแบบลีน ไคเซน การซ่อมบำรุงแบบบูรณาการ
- Operations management, competitiveness, strategy and productivity; management of quality and quality control; introduction to logistics and supply chain management; inventory management, planning and scheduling; other management tools lean manufacturing, kaizen, total productive maintenance.

- 010313548      ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร      3(3-0-6)  
 (Entrepreneurship and innovation for engineer)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความเป็นผู้ประกอบการและหลักธรรมาภิบาล หลักเศรษฐกิจพอเพียง ความรู้ด้านทรัพย์สินทางปัญญา นวัตกรรม ความคิดเชิงออกแบบและการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ผู้ประกอบการเพื่อสังคม ความรู้เบื้องต้นด้านการตลาดและการเงินผู้ประกอบการ เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ การพิชและกิจกรรมแบบจำลองทางธุรกิจ  
 Entrepreneurship and good governance; sufficiency economy; intellectual properties, innovation, design thinking and new product design; technopreneur, social entrepreneur; introduction to entrepreneurial marketing and finance; low carbon economic; pitching and activity for business model.
- 010313549      การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน      3(3-0-6)  
 (Energy management and saving)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการของการบริหารจัดการพลังงาน การวินิจฉัยด้านพลังงาน เศรษฐศาสตร์ด้านพลังงาน ระบบหม้อไอน้ำและการติดไฟรวมถึงไอน้ำและไอน้ำกลั่นตัว การนำกลับพลังงานความร้อนที่ถูกลทิ้ง ระบบ HVAC การบริหารจัดการพลังงานของมอเตอร์และกระแสไฟฟ้า แสงสว่าง การประหยัดพลังงานในอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม  
 Principle of energy management; energy auditing; energy economic; boiler and fire system including steam and condensate; waste heat recovery; HVAC system; motor and electric energy management; lighting; energy saving in industrial equipment.
- 010313550      ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร      3(3-0-6)  
 (Electrochemical Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ไฟฟ้าเคมีในอุตสาหกรรมและการนำไปใช้ แบตเตอรี่และการผลิตสารเคมี อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ ภาพรวมปรากฏการณ์ของไฟฟ้าเคมี การผลิตพลังงานไฟฟ้า การเก็บ การสังเคราะห์ การกัดกร่อนของโลหะ  
 Understanding of role of electrochemistry in industry and its application, batteries and chemical production; thermodynamics and kinetic fundamentals; overview of electrochemical phenomena and understanding; electrical energy production, storage, synthesis, corrosion of metal.

- 010813109 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Engineering Statics)  
วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  
040313005 ฟิสิกส์ 1  
Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I  
040313005 Physics I  
การจำแนกความรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม สภาพและพฤติกรรมของวัตถุในทาง  
สถิตยศาสตร์วิศวกรรม ระบบและผลลัพธ์ของแรงต่างๆ ที่กระทำต่อวัตถุ การรวมและแยกแรงการสมดุลของแรง  
การวิเคราะห์โครงสร้างอย่างง่าย จุดศูนย์กลางและจุดศูนย์กลางถ่วงของวัตถุ แรงเสียดทาน โครงสร้างข้อหมุน  
โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ งานเสมือนและความเสถียร  
Classification of engineering mechanics; state and behavior of body in  
engineering statics; system and resultant of forces acting to body, resultant and resolution of  
forces; equilibrium; analysis of simple structures; centroid and center of gravity of body;  
friction force; truss structure; moment of inertial of an area; virtual work and stability.
- 020003102 เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(2-2-5)  
(Basic Information Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความหมาย ความสำคัญ จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบของ  
ระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางงาน การใช้โปรแกรม  
นำเสนอข้อมูล การใช้โปรแกรมฐานข้อมูล ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของ การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
ระบบอินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทรัพย์สินทางปัญญา และ  
จริยธรรมในวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศ  
Definition, significance, objectives and benefits of information systems;  
components of information system, database; use of word processing program, spread sheet  
program; hardware and software of data communications and networking, Internet, data  
searching; laws related to information technology, intellectual properties, and ethics in  
information technology profession.
- 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
(Chemistry for Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล ไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี  
โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเพริเซนเททีฟ โลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่าง  
โมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน  
และเคมีไฟฟ้า  
Matters and scientific measurement; atoms, molecules, ions, stoichiometry,  
electronic structure of the atoms; periodic properties, representative elements, nonmetal,  
transition metals; chemical bonds; shape of molecules, gas, liquid, solid, solution,  
thermodynamics; chemical kinetics; chemical equilibrium, ionic equilibrium, and  
electrochemistry.

- 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)  
(Chemistry Laboratory for Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 040313001 Chemistry for Engineers or co-requisite  
ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001  
เคมีสำหรับวิศวกร  
All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.
- 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ ฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ  
Function; parametric equations; polar coordinate; limit and continuity; derivative, differentiation of real-valued function of real variable; application of derivative, indeterminate forms; integral, integration techniques, application of integral, numerical integration, improper integrals.
- 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics II)  
วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  
Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I  
การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์  
Mathematical induction; sequence and series of real numbers; infinite series, Taylor series expansions of elementary functions; vector algebra, lines, planes and surface in three dimensional space; calculus of several variables, partial derivative and applications; multiple integral and applications.

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics III)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2  
 Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II  
 ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Vector-valued functions; space curves; derivatives and integrals of vector-valued functions, gradient, curl and divergence, line integrals, surface integrals; ordinary differential equations, first-order differential equations, higher-order differential equations; application of ordinary differential equations.

040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)  
 (Physics I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน โมเมนตัม โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปฏิกิริยาการนำความร้อน สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล

Vector; mechanics of motion, rectilinear and curvilinear motion, Newton's law of motion, circular motion; work, power, energy, momentum; moment of inertia; rotation equations, torque, angular momentum, rolling; simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, damped oscillation, forced oscillation; types of waves, standing waves, beats, intensity and sound level, Doppler effect; properties of matters; heat transfer; ideal gas equation; laws of thermodynamics; heat engines and reverse engine; physical properties of fluid, buoyancy, Pascal's law, pressure measurement; equation of continuity, Bernoulli's equation, flow measurement.



040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)  
 (Physics Laboratory I)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 040313005 Physics I or co-study  
 ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313005

ฟิสิกส์ 1

All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.

040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)  
 (Physics II)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1  
 Prerequisite : 040313005 Physics I

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกริยานิวเคลียร์

Coulomb's law, electric fields, Gauss's law, electric potential; dielectric materials; Biot-Savart law, Ampere's law; magnetic substance, Lorentz force, electromotive force, inductance; alternating current and basic electronic circuits; properties of waves, reflection, refraction, interference, diffraction; geometrical optics, optical instruments; Black-body radiation, photoelectric effect, Compton's scattering; X-rays; hydrogen atom; wave-particle duality; structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)  
 (Physics Laboratory II)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 040313005 Physics II or co-study  
 ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007

ฟิสิกส์ 2

All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.

040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)  
 (Statistics for Engineers and Scientists)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ  
 ตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ค่าความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและ  
 ต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง  $Z$ ,  $t$ ,  $\chi^2$  และ  $F$  การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความ  
 แปรปรวน และสัดส่วนเมื่อมี 1 ประชากร และ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การ  
 วิเคราะห์การถดถอย และสหพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์และ  
 วิทยาศาสตร์

Overview statistics, sample space and probability, random variables, probability function of random variable, expectation and variance; some probability distribution of discrete and continuous random variables, Z-distribution, t-distribution,  $\chi^2$ -distribution and F-distribution; estimations and tests of hypothesis on mean, variance and proportion in case of one populations and two populations; one-way analysis of variance; simple linear correlation and regression analyses and applications in engineering and sciences.

040713002 วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ 3(3-0-6)  
 (Healthy Science and Nutrition)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ระบบต่างๆ ของร่างกายและการดูแลสุขภาพเบื้องต้น อาหารและสารอาหารที่ ร่างกายควร  
 ได้รับ การบริโภคที่ถูกต้องก่อนอายุ ความปลอดภัยในอาหาร โรคและความผิดปกติที่ เกิดขึ้นจากการบริโภค  
 อาหาร

Body systems and primary health care; food and nutrients essential on body needs; hygienic food consumption, food safety; disease and disorders caused by consumption of food.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)  
 (English I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ใน  
 ชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จาก  
 บทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน การฝึก  
 ทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

Integrated more advanced skills of listening, speaking, reading, and writing at basic level in order to apply in daily life with the cultural awareness of diverse users; learning vocabulary and grammatical structures through conversations, academic and general journals; writing non-complex sentences and paragraphs; extensive practice at Self-Access Learning Center (SALC) and through e-Learning.

- 080103002      ภาษาอังกฤษ 2      3(3-0-6)  
 (English II)  
 วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1  
 Prerequisite : 080103001 English I  
 การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับที่สูงขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ใน  
 ชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จาก  
 บทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคที่มี โครงสร้างซับซ้อนและย่อหน้าขนาดสั้น การ  
 ฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริม  
 การเรียนรู้ตลอดชีวิต  
 Integrated skills of listening, speaking, reading, and writing at basic level in order  
 to apply in daily life with the cultural awareness of diverse users; learning vocabulary and  
 grammatical structures through conversations, academic and general journals; writing  
 complex sentences and paragraphs; extensive practice at Self-Access Learning Center (SALC)  
 and through e-Learning to promote life-long learning.
- 080103014      การเขียน 1      3(3-0-6)  
 (Writing I)  
 วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
 Prerequisite : 080103002 English II  
 การเขียนย่อหน้า การเขียนเล่าเรื่อง องค์ประกอบของย่อหน้า กระบวนการเขียน กิจกรรมการ  
 ให้ข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนและครูผู้สอน  
 Writing paragraph; narratives, descriptive and expository types, paragraph  
 components; writing process; peer feedback and teacher feedback activities.
- 080103016      การสนทนาภาษาอังกฤษ 1      3(3-0-6)  
 (English Conversation I)  
 วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2  
 Prerequisite : 080103002 English II  
 ทักษะการออกเสียงและการพูดเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแนะนำตนเอง การ  
 บรรยายลักษณะสิ่งต่าง ๆ การบอกทิศทางและการแสดงความคิดเห็น  
 Fundamental skills in pronunciation and speaking skills for communication in  
 daily life; self introduction, describing things, giving direction and expressing opinions
- 080203901      มนุษย์กับสังคม      3(3-0-6)  
 (Man and Society)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสังคม สังคมมนุษย์และการตั้งถิ่นฐาน การจัดระเบียบสังคม  
 วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัญหาสังคมและการพัฒนาสังคม  
 Relationship between human beings and society; human society and  
 settlement; social organization, culture, social institutions, social changes; social problems,  
 and social development.

- 080203902 มรดกและอารยธรรมของชาติ 3(3-0-6)  
(National Heritage and Civilization)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
มรดกและอารยธรรมวิวัฒนาการของมรดกและอารยธรรมของชาติ การเปรียบเทียบมรดกและอารยธรรมของชาติกับมรดกและอารยธรรมโลก คุณค่าของมรดกและอารยธรรมของชาติ การดำรงรักษามรดกและอารยธรรมของเรา  
Heritage and civilization, the evolution of national and world heritage and civilization; values of national heritage and civilization; preserving national heritage.
- 080203903 มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง 3(3-0-6)  
(Social, Economic and Politic Dimension)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง การเปลี่ยนแปลงและโอกาส พลวัตสังคม และการปรับตัวของสังคมไทย จริยธรรมกับการดำรงชีวิตในสังคมพลวัตสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน  
Important characteristics of society, economics and politics; development and change of society, social dimensions; ethics and living in dynamic society to sustainable development.
- 080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Law for Everyday Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับ กฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ  
Characteristics and evolution of law; types of law; legal knowledge about life cycle in society and being good citizenship.
- 080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Economy and Everyday Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเพื่อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่างๆของมนุษย์  
Economic activities in society, consumption, investment, inflation, deflation, financial institutions, taxation; international trade between ASEAN countries; principle of sufficient economy; government direction in economic problem solving, self-adaptation to various economic situations.

- 080203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต 3(3-0-6)  
(Economics for Individual Development)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เศรษฐศาสตร์และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำเนินชีวิตทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม มีศักยภาพไปสู่การประกอบวิชาชีพต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปสู่ การพัฒนาชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง  
Economic framework and its applications to solve economic and social problems as well as encouraging potential of careers based on sufficiency economic theory.
- 080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Business and Everyday Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ประเภทของธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและ ความรับผิดชอบต่อสังคม  
The essential of business in everyday life; business environment; types of business; business management; business information technology management; business ethics and social responsibility.
- 080303101 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)  
(General Psychology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ทฤษฎีทางจิตวิทยา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมนุษย์ พัฒนาการของมนุษย์ การเรียนรู้ การรับรู้ เซวรณ์ปัญญา อารมณ์ บุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว  
Theories of psychology; factors affecting human behavior; human development; learning, perception, intelligence, emotion, personality, mental health and adjustment.
- 080303102 จิตวิทยาสังคม 3(3-0-6)  
(Social Psychology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พฤติกรรมของบุคคลเมื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การขัดเกลาทางสังคม ตัวตนทางสังคม การรู้คิดทางสังคม เจตคติและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ การคล้อยตามและการเชื่อฟัง อคติ ความก้าวร้าว ความชอบพอและความใกล้ชิด การช่วยเหลือ การโน้มน้าวใจ กลุ่มและกระบวนการกลุ่ม ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การร่วมมือและการแข่งขัน ในบริบทสังคมไทยและอาเซียน  
Individual behavior in interaction; socialization, social identity, social cognition; attitude and attitude change; conformity and prejudice, aggression, conformity and intimacy, altruism, persuasion; group and group process; cultural diversity; cooperation and competition in Thai and ASEAN society contexts.

- 080303103 จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต 3(3-0-6)  
(Psychology for Happy Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พฤติกรรมการณ์อยู่ร่วมกันของมนุษย์ การพัฒนาความสามารถด้านการคิดการใช้ เหตุผล และการแก้ปัญหา แรงจูงใจทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความดึงดูดใจ ความชอบพอและความรัก การสร้างมิตรภาพและการเลือกคู่ครอง การจัดการกับปัญหาชีวิตและสังคม การเอาชนะใจตนเอง โดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาและการปรับปรุงตนเองเพื่อการดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข  
Human interaction behavior; development of thinking, rationale and problem solving ability; social motives and interpersonal relationship, attraction, liking and love, friendship, mate selection; life and social problem management; self-control, and self-development through psychology for happy life.
- 080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)  
(Psychology for Work)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
จิตวิทยาเพื่อการทำงาน การจูงใจ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ความขัดแย้งในการทำงาน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประสานงาน ภาวะผู้นำ การสร้างทีมงาน และการสื่อสารในที่ทำงาน  
Psychology applied to work: motivation, decision-making, problem-solving; conflicts at work; creative thinking; coordination, leadership, team building and communication at workplace.
- 080303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล 3(3-0-6)  
(Effective Speech)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของการพูด องค์ประกอบของการพูด ประเภทของการพูด การวิเคราะห์กลุ่มผู้ฟัง การเตรียมการพูด และการใช้หลักจิตวิทยาในการพูด การพูดเพื่อให้เกิดประสิทธิผล การพูดในโอกาสต่าง ๆ การประเมินผลการพูดของตนเองและผู้อื่น  
Significance of speech; aspects of speaking, types of speech; audience analysis; speech writing and preparation for the presentation; application of psychological approaches to speech presentation; effective speech for different occasions; evaluation of speech, self-evaluation and others.

- 080303501    บาสเกตบอล    1(0-2-1)  
 (Basketball)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
 History of basketball; techniques, rules, regulations, usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.
- 080303502    วอลเลย์บอล    1(0-2-1)  
 (Volleyball)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นวอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
 History of volleyball; techniques, rules, regulations, usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.
- 080303503    แบดมินตัน    1(0-2-1)  
 (Badminton)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
 History of badminton; techniques, rules, regulations, usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.
- 080303504    ลีลาศ    1(0-2-1)  
 (Dancing)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม  
 History of dancing; basic dancing skills; dancing etiquette for developing knowledge, understanding and positive attitudes; Latin dancing and ballroom dancing.

- 080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)  
(Table Tennis)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาเทเบิลเทนนิส เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิส การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of table tennis; techniques, rules, regulations, usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.
- 080303506 เทควันโด 1(0-2-1)  
(Taekwondo)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติและพัฒนาการของการต่อสู้ป้องกันตัวในรูปแบบของเทควันโด ฝึกการต่อสู้ป้องกันตัว ตั้งแต่ขั้นพื้นฐานสายสีขาวจนถึงขั้นสายสีเหลืองขั้น 1 กฎ กติกา มารยาท และบทบัญญัติของเทควันโดกับการป้องกันตัวในชีวิตประจำวัน  
History of Taekwondo; practice in basic skills (from white belt to first yellow belt); rules, regulations, etiquette, ethics, and application in daily life.
- 080303507 ฟุตบอล 1(0-2-1)  
(Football)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาฟุตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา มารยาทที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่น การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of football; techniques; rules, regulations and etiquette transferring of knowledge to others; good sportsmanship and spectator.
- 080303508 เซปักตะกร้อ 1(0-2-1)  
(Sepak-Takraw)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติกีฬาตะกร้อ เทคนิคการเล่น เข้าใจกฎ กติกา มารยาทของผู้เล่นและผู้ชมที่ดี การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่น และนำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้  
History of Sepak-Takraw; techniques, rules, regulations, player and spectator etiquette; practice in basic skills and applying skills to play games and transferring knowledge to others.



- 080303509 เปตอง 1(0-2-1)  
(Pétanque)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
ประวัติกีฬาเปตอง กฎ กติกา มารยาทของการแข่งขัน อุปกรณ์การแข่งขัน การฝึกทักษะพื้นฐาน การถือลูก การโยน การตี และการนับคะแนน การจัดแข่งขันกีฬาเปตอง การแข่งขันกีฬาภายในชั้นเรียน  
History of Petanque; rules, regulations, ethical standards for competition; playing equipment; practice in basic skills: holding ball, throwing, hitting and counting points; organizing competition programs and competition in class.
- 080303510 ไทจี/ไทเก็ก 1(0-2-1)  
(Taiji / Taikek)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
ประวัติและวิวัฒนาการของไทจี / ไทเก็ก การป้องกันการบาดเจ็บจากการฝึก การฝึกทักษะพื้นฐาน การทรงตัว การเคลื่อนที่ของเท้าและลำตัว การฝึกลมปราณไทจี/ไทเก็ก 18 ท่า และการฝึกมวยไทจี/ไทเก็ก ชั้นที่ 1  
History and development of Taiji / Taikek; prevention of injury from practicing; basic skills practice; balancing and movement of feet and body; practicing 18 patterns of Taiji / Taikek and level-1 Taiji / Taikek.
- 080303511 หมากล้อม 1(0-2-1)  
(GO)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite: None  
ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของหมากล้อม กฎ กติกา มารยาท วัตถุประสงค์พื้นฐานของการเล่นหมากล้อม ทักษะทางปัญญา 11 ประการ บัญญัติ 10 ประการ เทคนิคในการเล่นของหมากล้อมแบบต่างๆ การแก้ปัญหาระหว่างเกม คุณค่าของหมากล้อมและการนำไปใช้ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน  
History of the game of GO; rules, principles, etiquettes and purposes; basic playing method of game, eleven intellectual skills on playing game, ten regulations of the game; techniques and problem solving; values and application for daily life.

- 080303512      ฟุตบอล 33      1(0-2-1)  
 (FIBA 33)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ประวัติกีฬาฟ้บ้า 33 (FIBA 33 : Federation International Basketball 33) กฎ กติกา มารยาทของการแข่งขัน อุปกรณ์การแข่งขัน การฝึกทักษะพื้นฐาน การถือลูกบอล การส่ง การเลี้ยง การยิงประตู การป้องกัน การบันทึกคะแนน การจัดการแข่งขัน และการแข่งขันภายในชั้นเรียน  
 History of FIBA 33 (Federation International Basketball 33); rules, regulation, ethical standards for competition; sport equipment; practice in basic skills; holding, throwing, dribbling ball, shooting, defending, scoring; organizing competition programs and competition in class.
- 080303601      มนุษยสัมพันธ์      3(3-0-6)  
 (Human Relations)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง การติดต่อสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความขัดแย้งและการบริหารความขัดแย้ง สังคม วัฒนธรรม มารยาททางสังคม หลักธรรมทางศาสนาและการประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษยสัมพันธ์  
 Principles and theories of human behavior; understanding individual and others; self – development; communication, teamwork, leadership; conflicts and conflict management; society and culture, social etiquette; religious principles and application to enhance human relations.
- 080303602      การพัฒนาคุณภาพชีวิต      3(3-0-6)  
 (Development of Life Quality)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความหมายและความสำคัญของคุณภาพชีวิต คุณภาพชีวิตพื้นฐาน พัฒนาการของชีวิตและ พัฒนาการทางจริยธรรม ทฤษฎีความต้องการ สุขภาพกายและสุขภาพจิต การรับรู้ความสามารถของตนเองและการเห็นคุณค่าในตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ การเลือกคู่ครอง การบริหารชีวิต การทำงานที่มีความสุข และ หลักธรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต  
 Definition and significance of life quality; basic life quality; moral development, need theory; physical and mental health; perceived self-efficacy and self-esteem; creative thinking; choosing a spouse, life management, work with happiness and Dharma principles for development of life quality.

- 080303603      การพัฒนาบุคลิกภาพ      3(3-0-6)  
 (Personality Development)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทฤษฎีบุคลิกภาพ การประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิต การปรับตัวและการบริหารความเครียด การปรับปรุงและการเสริมสร้างบุคลิกภาพ บุคลิกภาพสู่ความเป็นผู้นำ ความฉลาดทางอารมณ์ การพูด การฟัง พฤติกรรมการแสดงออกที่เหมาะสม และการปฏิบัติตนตามมารยาทสังคม  
 Significance of personality development; theories of personality; personality assessment; mental health, adjustment and stress management; personality towards leadership; emotional intelligence; speaking, listening, assertive behavior, and conformity to social etiquette.
- 080303604      บัณฑิตอุดมคติไทย      3(3-0-6)  
 (Thai Ideal Graduate)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ คุณธรรมในการพัฒนาตนเอง แนวทางในการพัฒนาตนและ พัฒนาปัญญาเพื่อแก้ปัญหา ชีวิต และสังคม โดยใช้หลักธรรมทางศาสนา การเข้าใจมนุษย์ สังคมและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม  
 Desired characteristics of Thai ideal graduates; virtue to self development, approaches to develop one's self and wisdom for solving one's life and society using religious principles; understanding human behavior, society and social changes.
- 080303606      การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์      3(3-0-6)  
 (Systematic and Creative Thinking)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ระบบ พื้นฐานการทำงานของสมอง กระบวนการทางจิตวิทยาในการเข้าใจความคิดของมนุษย์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงบูรณาการ และวิธีพัฒนาการคิด  
 System, neurological system; psychological process to understand human's thought; systematic thinking, analytical thinking, strategic thinking, synthesis thinking, creative thinking, integrative thinking; techniques for developing thinking.

### 3.2 ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1. อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทาง วิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ (การค้นคว้า วิจัยหรือการ แต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
1.	นายอนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล	- Ph.D. (Chemical Engineering) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	Loughborough University, UK	2543	รอง ศาสตราจารย์	หน้า 68	6	3
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2532				
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2528				
2.	นายกิตติ ธีมัสตยา	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2535	อาจารย์	หน้า 69	6	3
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2531				
3.	นายไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2536	อาจารย์	หน้า 70	6	3
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2532				
4	นายไกรพัฒน์ จินขจร	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	The Pennsylvania State University, USA.	2546	รอง ศาสตราจารย์	หน้า 70	6	3
			The Pennsylvania State University, USA.	2542				
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539				
5.	นายรุ่งโรจน์ เกาะคู	- Ph.D. (Chemical and Biological Engineering) - วท.ม.(วิศวกรรมเคมีและกระบวนการ) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	The University of Sheffield, UK	2558	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 71	6	3
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2551				
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2548				

### 3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทาง วิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ (การค้นคว้า วิจัยหรือการ แต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
1.	นางมณพีไลย นรสิงห์	- Ph.D. (Mining & Minerals Engineering) - วท.ม. (เคมีเทคนิค) - วท.บ. (เคมีวิศวกรรม)	Virginia Polytecnic Institute and State University, USA จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542 2535 2532	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 72	6	3
2.	นางภาวนี นรัตถรักษา	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Process Integration) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK University of Manchester Institute of Science and Technology, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2543 2539 2536	รอง ศาสตราจารย์	หน้า 73	6	3
3.	นายพิชาญ ตันติชัยปกรณ	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2541 2539	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	-	6	3
4.	นางพนิตนาฏ จันทรานุกาพ	- Ph.D. (Chemical Engineering) - วท.ม. (เคมีเทคนิค) - วท.บ. (เคมี)	Monash University, Australia จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544 2532 2527	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 75	6	3
5.	นางแสงนวล ศรีรัตนชัยชาวลย์	- วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วท.บ.(เคมีวิศวกรรม)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2530 2523	อาจารย์	หน้า 75	6	3
6.	นางวรรณกุล บำรุงสาลี	- วศ.ม.(เทคโนโลยีปิโตรเคมี) - วท.บ.(เคมีวิศวกรรม)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2531 2526	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 75	6	3

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทาง วิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ (การค้นคว้า วิจัยหรือการ แต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
7.	นายถิรารุช พงศ์ประยูร	- Ph.D. (Petrochemical Technology) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วท.บ. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546	รอง ศาสตราจารย์	หน้า 76	6	3
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2537				
			มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2532				
8.	นางสาวจันทพร ผลการกุล	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc (Colloids, Polymers and Surface Science) - B.Sc. (Chemical Engineering)	Carnegie Mellon University, USA	2543	รอง ศาสตราจารย์	หน้า 76	6	3
			Carnegie Mellon University, USA	2543				
			Cornell University, USA	2539				
9.	นายพิสิษฐ์ ใจสถาพร	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	Lehigh University, USA	2546	อาจารย์	-	6	3
			Lehigh University, USA	2542				
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538				
10.	นายกานต์ พนาศุภมัสตุ	- Ph.D. (Mechanical Engineering) - M.S. (Mechanical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Lehigh University, USA	2546	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 78	6	3
			Lehigh University, USA	2543				
			มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2540				
11.	นายชัยวัฒน์ ประไพยนา	- Ph.D. (Chemical Engineering and Analytical Science) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	The University of Manchester, UK	2553	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 78	6	3
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546				
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544				

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทาง วิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ (การค้นคว้า วิจัยหรือการ แต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
12.	นางสาวพัชรินทร์ วรรณกุล	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2551 2542 2540	รอง ศาสตราจารย์	หน้า 80	6	3
13.	นายปกรณ์ กิตติภูมิวงศ์	- Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Eng.(Chemical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	University of Wisconsin-Madison, USA  Kyoto University, Japan  จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550  2539 2536	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 83	6	3
14	นางสุภัค ตันตศิรินทร์	- Ph.D. (Technical Chemistry) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	Technical University of Kaiserslautern, Germany  University of Erlangen-Nürnberg, Germany  จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553  2546 2539	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 83	6	3
15	นางสาวสุชาตา เกิดผลภัทร	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556 2551	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 84	6	3
16	นางสาวสุวิมล วงศ์สกุลเกษัช	- Ph.D. (Chemical Engineering and Analytical Science) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	The University of Manchester, UK  มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2553  2545	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	หน้า 85	6	3

### 3.3 ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยของอาจารย์

#### 3.3.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

##### 3.3.1.1 นายอนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. S. Panyadee, A. **Petiraksakul** and C. Phalakornkule. “Biogas Production from Co-Digestion of Phyllanthus Emblica Residues and Food Waste.” (2013). **Energy for Sustainable Development**, vol. 17, pp. 515-520.
2. P. Krongtanin and A. **Pitiraksakul**. “Ultrasonic-Assisted Biodiesel Production from Plam Oil using Adsorption of Homogeneous Catalysts over Solid Sodium Silicate.” (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 781-784, pp. 2396-2399.
3. T. Mankit, A. **Petiraksakul** and P. Jiemvarangkul. “The Adsorption Characteristics of Phytochemical on Supporters.” (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 781-784, pp. 919-922.
4. P. Buaban, A. **Petiraksakul** and S. Banlengchit. “Treatment of Wastewater by Coagulation using Phytochemicals.” (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 781-784, pp. 2357-2360.
5. P. Jairurob, C. Phalakornkule, A. Na-udom and A. **Petiraksakul**. “Reactive Extraction of After-Stripping Sterilized Palm Fruit to Biodiesel.” (2013). **Fuel**, vol. 107, pp. 282-289.

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. แสงนวล ศรีรัตน์ชัชวาล และ **อนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล**. “กระบวนการลอยตะกอนแบบอากาศละลาย” (2560). **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม-เมษายน 2560 หน้า 205-217.
2. มินตาภา เผ่าธีระยุทธ และ **อนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล**. “การกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์โดยสารละลาย Fe-EDTA” (2558). **วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม** ปีที่ 25 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2558 หน้า 8-16.
3. **อนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล**, จิตรา นามโคตร, ทิพาวรรณ ภักตร์จันทร์ และ กิตติ ัมมัสัตยา “เครื่องเติมอากาศชนิดเทอร์ไบน์ความเร็วรอบสูงที่ป้อนอากาศเข้าที่เพลากลวง” **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน พ.ศ. 2561 หน้า 103-111.



### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. จุฬารัตน์ ขวาของ และ **อนรรักษ์ ปิตรีกษ์สกุล**. “การสังเคราะห์แอมโมเนียมแมกนีเซียมซัลไฟด์ สำหรับการทำไบโอดีเซลให้บริสุทธิ์” (2559). การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษา ระดับชาติ และนานาชาติ 2559, วันที่ 15 มกราคม 2559, ณ อาคารพจน์ สารสิน มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 74-81.

### ผลงานสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร เรื่อง กรรมวิธีการเพิ่มคุณสมบัติชอบน้ำด้วยไอโซนบนพื้นผิวแผงกระจายน้ำ พีวีซีในคูลิ่งทาวเวอร์ เลขที่ 10898 ยื่นคำขอจดอนุสิทธิบัตร เมื่อวันที่ 3 ธ.ค. 2557 เลขที่คำขอ 1403001630 ออกให้เมื่อวันที่ 17 ธ.ค. 2558.
2. อนุสิทธิบัตร เรื่อง เครื่องเติมอากาศทอสถิติแบบสกรูใบเรียวยาวชนิดที่มีท่อจ่ายอากาศที่เพลาลเลขที่ 10701 ยื่นเมื่อวันที่ 17 มิ.ย. 2558 เลขที่คำขอ 1503000918 ออกให้เมื่อวันที่ 4 พ.ย. 2558.
3. อนุสิทธิบัตร เรื่อง เครื่องอัดขึ้นรูปด้วยแรงกดอัดจากด้านบนสำหรับการผลิตภาชนะจากไบโอดีเซล เลขที่ 10399 ยื่นเมื่อวันที่ 24 มิ.ย. 2557 เลขที่คำขอ 1403000652 ออกให้เมื่อวันที่ 16 ก.ย. 2558.
4. อนุสิทธิบัตร เรื่อง เครื่องเติมอากาศทอสถิติแบบสกรูชนิดที่มีท่อจ่ายอากาศที่เพลาลเลขที่ 10295 ยื่นเมื่อวันที่ 11 มี.ค. 2558 เลขที่คำขอ 1503000307 ออกให้เมื่อวันที่ 25 ส.ค. 2558.
5. อนุสิทธิบัตร เรื่อง สารประกอบซิลิกาจากเถ้าแกลบเพื่อใช้ในการดูดซับสารเจือปนในการผลิตไบโอดีเซล เลขที่ 10140 ยื่นเมื่อวันที่ 24 ต.ค. 2555 เลขที่คำขอ 1203001238 ออกให้เมื่อวันที่ 28 ก.ค. 2558.
6. อนุสิทธิบัตร เรื่อง กรรมวิธีการพอกหนังสัตว์โดยใช้สารสกัดจากประจำตัวควายเป็นส่วนประกอบ เลขที่ 8862 ยื่นเมื่อวันที่ 20 ก.พ. 2556 เลขที่คำขอ 1303000181 ออกให้เมื่อวันที่ 16 พ.ค. 2557.
7. อนุสิทธิบัตร เรื่อง เครื่องเติมอากาศแบบทอสถิติ เลขที่ 8387 ยื่นเมื่อวันที่ 20 ก.พ. 2556 เลขที่คำขอ 1303000180 ออกให้เมื่อวันที่ 3 ต.ค. 2556.
8. อนุสิทธิบัตร เรื่อง อุปกรณ์ผลิตฟองอากาศจากการลดความดันสารละลายอิมัลชัน เลขที่ 8386 ยื่นเมื่อวันที่ 26 ก.ย. 2555 เลขที่คำขอ 1203001078 ออกให้เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2556.
9. อนุสิทธิบัตร เรื่อง อุปกรณ์ผลิตฟองอากาศจากการลดความดันสารละลายอิมัลชันด้วยเทคนิคดุลแรง (force balance) เลขที่ 8423 ยื่นเมื่อวันที่ 11 ก.ค. 2556 เลขที่คำขอ 1303000771 ออกให้เมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2556.

### 3.3.1.2 นายกิตติ รัมภ์สัทยา

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. **อนรรักษ์ ปิตรีกษ์สกุล**, จิตรดา นามโคตร, ทิพาวรรณ ภักดิ์จันทร์ และ **กิตติ รัมภ์สัทยา** “เครื่องเติมอากาศชนิดเทอร์ไบน์ความเร็วรอบสูงที่ป้อนอากาศเข้าที่เพลาลกลาง” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน พ.ศ. 2561 หน้า 103-111.

### ผลงานสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตรเรื่อง เครื่องเติมอากาศท่อสลิตแบบสกรูใบเรียวยาวชนิดที่มีท่อจ่ายอากาศที่เพลาลูกเบี้ยว เลขที่ 10701 ยื่นเมื่อวันที่ 17 มิ.ย. 2558 เลขที่คำขอ 1503000918 ออกให้เมื่อวันที่ 4 พ.ย. 2558

#### 3.3.1.3 นายไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา

##### ผลงานสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตรเรื่อง เครื่องอัดขึ้นรูปด้วยแรงกดอัดจากด้านบนสำหรับการผลิตภาชนะจากใบไม้ เลขที่ 10399 ยื่นเมื่อวันที่ 24 มิ.ย. 2557 เลขที่คำขอ 1403000652 ออกให้เมื่อวันที่ 16 ก.ย. 2558

2. อนุสิทธิบัตรเรื่อง เครื่องเติมอากาศแบบปั๊มเทอร์ไบน์ที่จ่ายอากาศเข้าด้านดูด เลขที่ 11827 ยื่นคำขอจดอนุสิทธิบัตรเมื่อวันที่ 3 มิ.ย. 2558 เลขที่คำขอ 1503000824 ออกให้เมื่อวันที่ 10 ส.ค. 2559

#### 3.3.1.4 นายไกรพัฒน์ จินขจร

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. P. Kongsupapakul, K. Cheenkachorn, S. Tontisirin. "Effects of MgO-ZSM-23 Zeolite Catalyst on the Pyrolysis of PET Bottle Waste." (2017). *KMUTNB: International Journal of Applied Sciences and Technology*, 10 (3) (2017), pp. 205-211

2. M. Sririyanun, P. Tantayotai, P. Yasurin, P. Pornwongthong and K. Cheenkachorn. "Production, Purification and Characterization of an Ionic Liquid Tolerant Cellulase from *Bacillus* sp. Isolated from Rice Paddy Field Soil." (2016). *Electronic Journal of Biotechnology*, vol. 19, pp. 23-28.

3. D.H.Q. Anh, P. Tantayotai, K. Cheenkachorn and M. Sririyanun. "Anammox Process: The Principle, the Technological Development and Recent Industrial Applications." (2015). *KMUTNB International Journal of Applied Science and Technology*, vol. 8, no. 4, pp. 237-244.

4. K. Cheenkachorn. "A Study of Wear Properties of Different Soybean Oils." (2013). *Energy Procedia*, vol. 42, pp. 633 – 639.

5. K. Cheenkachorn, C. Poompipatpong and G.H. Choi. "Performance and Emissions of a Heavy-Duty Diesel Engine Fuelled with Diesel and LNG (Liquid Natural Gas)." (2013). *Energy*, vol. 53, pp. 52-57.

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. M. Sririyanun, Q. Nowik I Yan., K. Cheenkachorn, T. Phusantisampan and M. Modigell. "Efficient Pretreatment of Rice Straw by Combination of Screw-Press and Ionic Liquid to Enhance Enzymatic Hydrolysis." (2015). *Kasetsart Journal - Natural Science*, vol. 49, pp. 146-154.

### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. P. Kongsupakul, **K. Cheenkachorn**, S. Tontisirin. “Effects of MgO-ZSM-23 Zeolite Catalyst on the Pyrolysis of PET Bottle Waste.” (2016). **The 6<sup>th</sup> International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science Conference (ITICHE2016)**, October 26-28, Bangkok, Thailand. 10(3) (2017). pp. 205-211.
2. R. Hengaroonprasan, M. Sririyanun, P. Tantayotai, S. Roddecha and **K. Cheenkachorn**. “Optimization of Diluted Organic Acid Pretreatment on Rice Straw Using Response Surface Methodology.” (2015). **World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering**, vol. 9, no. 5, May 28 – 29, 2015, T67okyo, Japan. pp. 3266-3271.
3. S. Kangrang, **K. Cheenkachorn**, K. Rattanaporn and M. Sririyanun. “Analysis of a Lignocellulose Degrading Microbial Consortium to Enhance the Anaerobic Digestion of Rice Straws.” (2015). **World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering**, vol. 9, no. 5, May 28 – 29, 2015, Tokyo, Japan. pp. 3261-3265.

### 3.3.1.5 นายรุ่งโรจน์ เกาะคู

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. **Kokoo R.** , Khangkhamano M. and Zimmerman W. B. “Simulation of Production Formation from Ozonolysis of Monounsaturated omega-9 Fatty Acid.” (2017). **KMUTNB Int J Appl Sci Technol**, Special Issue, pp. 151-158.
2. W. B. Zimmerman and **R. Kokoo**. “Esterification for biodiesel production with phantom catalyst: Bubble mediated reactive distillation.” (2018). **Applied Energy**, Vol. 221, pp. 28-40.
3. M. Khangkhamano, S. Singsarothai, **R. Kokoo**, and S. Niyomwas. “Conversion of Bagasse Ash Waste to Nanosized SiC Powder.” (2018). **International Journal of Self-Propagating High-Temperature Synthesis**, Vol. 27, No. 2 pp. 98-102.
4. H. N. Soe, M. Khangkhamano, S. Sangkert, J. Meesane, and **R. Kokoo**. “TiC-coated carbon particles as bioactive substrates for inducing of mineralization in bone healing.” (2018). **Materials Letters**, Vol. 229, pp. 118-121.
5. H. N. Soe, M. Khangkhamano, S. Sangkert, J. Meesane, and **R. Kokoo**. “TiC-coated carbon black particles as a bioactive ceramic compound for application of bone tissue engineering.” (2018). **Solid State Phenomena**, Vol. 280, pp. 109-114.

### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Kokoo R.** and Khangkhamano M., Ammonia Removal from Concentrated Latex using Microbubbles. (2017). In the 7<sup>th</sup> ITICHe International Conference (TI&ITICHe2017), October 19-20, 2017, Bangkok, Thailand, pp.272-275.
2. **R. Kokoo** and M. Khangkhamano. "Simulation of in situ removal of ethanol from culture broth using microbubbles." (2018). Pure and Applied Chemistry International Conference 2018 (PACCON2018), February, 7-9 Songkla, Thailand, EE 17-22.
3. M. Khangkhamano and **R. Kokoo**. "The effect of NaCl on SiC formation from sugarcane bagasse ash via SHS method." (2018). Pure and Applied Chemistry International Conference 2018 (PACCON2018), February, 7-9 Songkla, Thailand, MN 248-253.
4. K. Chinnaphan, M. Khangkhamano, T. Srisurat, P. Jiamtittiwong, and **R. Kokoo**. "Ammonia Removal from Skim Latex using Air Bubbles." (2018). The 8<sup>th</sup> ITICHe International Conference (TI&ITICHe2017), November 8-9 Pattaya, Thailand, pp. 82-86.

### ผลงานสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร เรื่อง กระบวนการลดปริมาณแอมโมเนียในน้ำยางธรรมชาติโดยใช้ไมโครบับเบิล เลขที่ 12983 ยื่นคำขอจดอนุสิทธิบัตร เมื่อวันที่ 19 ม.ค. 2560 เลขที่คำขอ 170300093 ออกให้เมื่อวันที่ 17 ส.ค. 2560.
2. อนุสิทธิบัตร เรื่อง กระบวนการผลิตโฟมยางจากน้ำยางธรรมชาติโดยใช้ไมโครบับเบิล เลขที่ 14401 ยื่นคำขอจดอนุสิทธิบัตร เมื่อวันที่ 20 ก.พ. 2561 เลขที่คำขอ 1803000736 ออกให้เมื่อวันที่ 18 ก.ย. 2561

### 3.3.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน

#### 3.3.2.1 นางมณฑิไลย นรสิงห์

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. P. Kittipoomwong and **M. Narasingha**. "Emulsification of Water and Pyrolysis Oil." (2015). **Energy Procedia**, vol. 79, pp. 752-758.
2. P. Kittipoomwong and **M. Narasingha**. "Emulsification of Water and Pyrolysis Oil by Sorbitol Derivative Surfactants." (2014). **Applied Mechanics Materails**, vol. 633-634, pp. 537-540.
3. P. Subsumran, P. Kittipoomwong, **M. Narasingha** and W. Soontornrangson. "Stability of Water and Pyrolysis Oil Emulsion." (2014). **Advanced Material Research**, vol. 953-954, pp. 1238-1241.

### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. P. Kittipoomwong, C. Poompipatpong, K. Pana-Supphamassadu and M. Narasingha. “Production and Engine Performance Characteristics of Pyrolysis Oil from Recycled High Density Polyethylene.” (2015). **5<sup>th</sup> International Conference on Engineering and Applied Science (ICEAS 2015)**, July 20-22, 2015, Sapporo, Hokkaido, Japan. pp. 240-247.

### 3.3.2.2 นางภาวนี นรัตถรักษา

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. A. Kantama, P. Narataruksa, P. Hunpinyo and C. Prapainainar. “Techno Economic Assessment of a Heat-integrated Process for Hydrogenated Renewable Diesel Production from Palm Fatty Acid distillate.” (2015). **Biomass and Bioenergy**, vol. 83, pp. 448–459.

2. S. Akkaravathasinp, P. Narataruksa and C. Prapainainar. “The Effect of Feed Location of a Semi-Batch Reactive Distillation via Esterification Reaction of Acetic Acid and Methanol: Simulation Study.” (2015). **Energy Procedia**, vol. 79, pp. 778–783.

3. N. Jermkwan, P. Inbamrung, P. Narataruksa and C. Prapainainar. “Design Equations for Catalytic Microchannel Reactors: Fischer-Tropsch Synthesis.” (2015). **Energy Procedia**, vol. 79, pp. 772–777.

4. P. Inbamrung, P. Narataruksa, S. Tungkamani, C. Prapainainar and T. Sornchamni. “Modeling of Square Channel Reactor for Optimum Length Prediction.” (2015). **Advanced Materials Research**, vol. 1125, pp. 551–555.

5. C. Prapainainar, C. Yotkamchonkun, S. Panjatharakul, T. Ratana, S. Seeyangnok, and P. Narataruksa. “Esterification of Acetic Acid via Semi-batch Reactive Distillation for Pyrolysis Oil Upgrading: Experimental Approach.” (2014). **Energy Procedia**, vol. 52, pp. 559–566.

6. A. Kantama, C. Prapainainar, P. Narataruksa and P. Hunpinyo. “Feasibility Study of Bio-hydrogenated Diesel (BHD) Production: A Case Study in Thailand.” (2014). **Advanced Materials Research**, vol. 931-932, pp. 162 – 167.

7. P. Hunpinyo, P. Narataruksa, S. Tungkamani, N. Chollacoop and Peam Che-Ali. “Techno-economic Assessment of FT Unit for Synthetic Diesel Production in Existing Stand-alone Biomass Gasification Plant Using Process Simulation Tool.” (2014). **Chemical Engineering Transaction**, vol. 39, pp. 1135-1140.

8. P. Hunpinyo, P. Narataruksa, S. Tungkamani, K. Pana-Supphamassadu and N Chollacoop. “Evaluation of Techno-Economic Feasibility Biomass-to-Energy by Using Aspen Plus®: A Case Study of Thailand.” (2013). **Energy Procedia**, vol. 42, pp. 640-649.

9. P. Jiamrittivong, K. Pana-Supphamassadu, **P. Narataruksa**, S. Tungkamani and N. Chollacoop. "Investigations of Hydrodynamics and Heat Transfer in a Modified Reactor using Fluid Mixers." (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 805-806, pp. 1250-1256.
10. D. Rungumrong, K. Pana-Supphamassadu, **P. Narataruksa** and T. Sornchamni. "Technical feasibility of small-scale GTL process towards heat integration: A case study of Nongtun A Reservoir in Thailand." (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 805-806, pp. 1283-1290.
11. T. Srisurat, K. Pana-Supphamassadu, **P. Narataruksa**, S. Tungkamani, M. Phongaksorn and T. Sornchamni. "Syngas Production via Carbon Dioxide Reforming of Methane in a Wall-Coated Monolith Reactor." (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 805-806, pp. 1257-1264.
12. C. Chaisanguan, S. Patumsawad, and **P. Narataruksa**. "Simulation of MSM Pyrolysis/Gasification Process for Power Production." (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 807-809, pp. 1270-1276.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. A. Kantama, **P. Narataruksa**, C. Prapainainar and P. Hunpinyo. "Economic Evaluation of Hydroconversion of Fatty Acid Methyl Ester into Renewable Liquid Hydrocarbons." (2015). **The international Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering**, May 29 – 31, Incheon National University, Incheon, South Korea. pp. 155-159.
2. A. Kantama, C. Prapainainar, **P. Narataruksa** and P. Hunpinyo. "Economic Potential of Diesel-like Renewable Fuel Production from By-product of Palm Oil Refining Process." (2015). **The international Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering**, May 29 – 31, Incheon National University, Incheon, South Korea. pp. 169-173.
3. W. Chaiwang, A. Theampetch, **P. Narataruksa** and C. Prapainainar. "Numerical Study of Micro-reactor Inlet Geometry for Fischer-Tropsch Synthesis." (2015). **The international Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering**, May 29 – 31, Incheon National University, Incheon, South Korea. pp. 259-262.
4. W. Chaiwang, N. Jermkhun, C. Prapainainar, P. Prapainainar, **P. Narataruksa** and S. M. Holmes. "Performances of Direct Alcohol Fuel Cells Using Nafion® / functionalized Mordenite Composite Membranes." (2013). **International Conference on Alternative Energy in Developing Countries and Emerging Economies (AEDCEE)**, May 30 – 31, 2013, Pullman Bangkok King Power, Bangkok, Thailand, pp. 314-317.

### 3.3.2.3 นางพนิตนาฏ จันทรานูภาพ งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. S. Prayoosawadate, P. Chandranupap and P. Chandranupap. "Effect of Combination of Nonionic Surfactant and Anionic Surfactant with Hemicellulase Enzyme on the Efficiency of Removing Ink from Laser-Printed Paper." (2014). **The 4th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science Conference (ITICHe2016)**, December 18-19, Chiang Mai, Thailand, pp. 480-484.
2. K. Naksuwan, P. Chandranupap and P. Chandranupap. "Effect of Nonionic Surfactant and Hemicellulase Enzyme on the Efficiency of Removing Ink from Laser-Printed Paper." (2014). **The 4th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science Conference (ITICHe2014)**, December 18-19, Chiang Mai, Thailand, pp. 469-473.
3. P. Ponklaew, P. Chandranupap and P. Chandranupap. "Filler Modification for Improvement of Paper Strength in Papermaking." (2013). **Pure and Applied Chemistry International Conference 2013 (PACCON 2013)**, January 23-25, Bangsaen Beach, Thailand, pp. 647-649.

### 3.3.2.4 นางแสงนวล ศรีรัตน์ชัชวาลย์ งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. แสงนวล ศรีรัตน์ชัชวาล และ อนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล."กระบวนการลอยตะกอนแบบอากาศละลาย" (2560). **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม-เมษายน 2560** หน้า 205-217.

### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. แสงนวล ศรีรัตน์ชัชวาลย์, กมลภพ ทองอินทร์, และ พรประภา แซ่เหี้ยม "การศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตยาดีเพอร์รีโพรนขององค์การเภสัชกรรมโดยใช้ปฏิกิริยาเฟนตันร่วมกับโคแอ็คคูเลชั่น" (2559) **ประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26**, 26-28 ตุลาคมกรุงเทพฯ หน้า 469-473.

### 3.3.2.5 นางวรรณกุล บำรุงสาลี ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำราหรือหนังสือ

1. วรรณกุล บำรุงสาลี. "ฟิสิกส์เคมีพื้นฐาน สำหรับวิศวกรเคมี (Physio-chemical principles for Chemical Engineers)", ISBN 974-620-738-5, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, 252 หน้า.

### 3.2.3.6 นายถิรารุช พงศ์ประยูร

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. M. Seneewong-Na-Ayutthaya and **T. Pongprayoon**. “Water-dispersible carbon nanotube prepared by non-destructive functionalization technique of admicellar polymerization.” (2015). **Diamond & Related Materials**, vol. 60, pp. 111–116.
2. C. Poochai and **T. Pongprayoon**. “Enhancing dispersion of carbon nanotube in polyacrylonitrile matrix using admicellar polymerization.” (2014). **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**, vol. 456, pp. 67-74.
3. P. Toh-Ae, **T. Pongprayoon**, N. Lopattananon and K. Sahakaro. “Comparison of Properties of Admicellar Polymerization Surface Modified Silica- and Conventional-Reinforced Tyre Tread Compound.” (2013). **Asian Journal of Chemistry**, vol. 25, pp. 5226-5232.
4. **T. Pongprayoon**, R. Nuangchamnon and N. Yanumet. “Antimicrobial Resistance of Clay Polymer Nanocomposites.” (2013). **Applied Clay Science**, vol. 86, pp. 179-184.

#### ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำราหรือหนังสือ

1. ถิรารุช พงศ์ประยูร. “การถ่ายเทมวลสาร”, ISBN 974-620-491-2, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, 230 หน้า
2. ถิรารุช พงศ์ประยูร. “เทคโนโลยีพอลิเมอร์”, ISBN 978-616-7701-21-9, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, 186 หน้า
3. ถิรารุช พงศ์ประยูร. “วัสดุประกอบนาโน โดยการเคลือบด้วยฟิล์มพอลิเมอร์บาง”, ISBN 974-620-779-2, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, 186 หน้า

### 3.2.3.7 นางสาวจันทร์พร ผลากรกุล

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. M. Khemkhao, S. Techkarnjanaruk and **C. Phalakornkule**. “Effect of Chitosan on Reactor Performance and Population of Specific Methanogens in a Modified CSTR Treating Raw POME.” (2016). **Biomass & Bioenergy**, vol. 86, pp. 11-20.
2. A. Kongnoo, P. Intharapat, P. Worathanakul and **C. Phalakornkule**. “Diethanolamine Impregnated Palm Shell Activated Carbon for CO<sub>2</sub> Adsorption at Elevated Temperatures.” (2016). **Journal of Environmental Chemical Engineering**, vol. 4, pp. 73-81.



3. S. Nuchdang, S. Vatanyoopaisarn and **C. Phalakornkule**. “Effectiveness of Fungal Treatment by *Coprinopsis Cinerea* and *Polyporus Tricholoma* on Degradation and Methane Yields of Lignocellulosic Grass.” (2015). **International Biodeterioration and Biodegradation**, vol. 104, pp. 38-45.
4. N. Ardhan, T. Ruttithiwapanich, W. Songkasiri and **C. Phalakornkule**. “Comparison of Performance of Continuous-Flow and Batch Electrocoagulators: a Case Study for Eliminating Reactive Blue 21 using Iron Electrodes.” (2015). **Separation and Purification Technology**, vol. 146, pp. 75-84.
5. S. Nuchdang, M. Khemkhao, S. Techkarnjanaruk and **C. Phalakornkule**. “Comparative Biochemical Methane Potential of Paragrass Using Unacclimated and Acclimated Microbial Consortium.” (2015). **Bioresource Technology**, vol. 183, pp. 111-119.
6. M. Khemkhao, S. Techkarnjanaruk and **C. Phalakornkule**. “Simultaneous Treatment of Raw Palm Oil Mill Effluent and Biodegradation of Palm Fiber in a High-Rate CSTR.” (2015). **Bioresource Technology**, vol. 177, pp. 17-27.
7. J. Khunpolgrang, S. Yosantea, A. Kongnoo and **C. Phalakornkule**. “Alternative PSA Process Cycle with Combined Vacuum Regeneration and Nitrogen Purging for CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> Separation.” (2015). **Fuel**, vol. 140, pp. 171-177.
8. T. Laothanachareon, S. Kanchanasuta, W. Mhuanthong, **C. Phalakornkule**, N. Pisutpaisal and V. Champreda. “Analysis of Microbial Community Adaptation in Mesophilic Hydrogen Fermentation from Food Waste by Tagged 16S rRNA Gene Pyrosequencing.” (2014). **Journal of Environmental Management**, vol. 144, pp. 143-151.
9. N. Ardhan, E. J. Moore and **C. Phalakornkule**. “Novel Anode Made of Iron Scrap for a Reduced-cost Electrocoagulator.” (2014). **Chemical Engineering Journal**, vol. 253, pp. 448-455.
10. A. Kongnoo, **C. Phalakornkule**, P. Worathanakul and P. Intharapat. “CO<sub>2</sub> adsorption at thermophilic temperature on alkanolamine Impregnated activated carbon.” (2014). **Int’l Journal of Advances in Chemical Engg., & Biological Sciences (IJACEBS)**, vol. 1, 1, pp. 143-148.
11. S. Panyadee, A. Petiraksakul and **C. Phalakornkule**. “Biogas Production from Co-digestion of *Phyllanthus Emblica* Residues and Food Waste.” (2013). **Energy for Sustainable Development**, vol. 17, pp. 515-520.
12. P. Jairurob, **C. Phalakornkule**, A. Na-udom and A. Petiraksakul. “Reactive Extraction of After-tripping Sterilized Palm Fruit to Biodiesel.” (2013). **Fuel**, vol. 107, pp. 282-289.
13. P. Jairurub, **C. Phalakornkule** and A. Petiraksakul. “Single Effects of Reaction Parameters in Reactive Extraction of Palm Fruit for Biodiesel Production.” (2013). **Chiang Mai Journal of Science**, vol. 40, pp. 401-407.

### 3.2.3.8 นายกานต์ พนาศุภมัสตุ

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. P. Hunpinyo, P. Narataruksa, S. Tungkamani, **K. Pana-Suppamassadu**, N. Chollacoop, H. Sukkathanyawat and P. Jiamrittivong. “Comprehensive Small and Pilot-Scale Fixed-Bed Reactor Approach for Testing Fischer-Tropsch Catalyst Activity and Performance on a BTL Route.” (2014). **Arabian Journal of Chemistry** (article in press)
2. P. Hunpinyo, P. Narataruksa, S. Tungkamani, **K. Pana-Suppamassadu** and N. Chollacoop. “Evaluation of Techno-Economic Feasibility Biomass-to-Energy by Using ASPEN Plus: A Case Study of Thailand.” (2013). **Energy Procedia**, vol. 42., pp. 640-649.
3. D. Rungumrong, **K. Pana-Suppamassadu**, P. Narataruksa and T. Sornchamni. “Technical Feasibility of Small-Scale GTL Process Towards Heat Integration: A Case Study of Nongtum A Reservoir in Thailand.” (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 805-806, pp. 1283-1290.
4. T. Srisurat, **K. Pana-Suppamassadu**, P. Narataruksa, S. Tungkamani, M. Phongaksorn and T. Sornchamni. “Syngas Production via Carbon Dioxide Reforming of Methane in a Wall-Coated Monolith Reactor.” (2013) **Advanced Materials Research**, vol. 805-806, pp. 1257-1264.

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. ประยุทธ์ เจียมฤทธิวงศ์ กานต์ พนาศุภมัสตุ ภาวณี นรัตถรักษา สไบทิพย์ ตุงคะมณี และ นุวงศ์ ชลคุป. “พลศาสตร์การไหลและการถ่ายเทความร้อนของก๊าซผสมสำหรับกระบวนการฟิชเชอร์ทรอปซ์ในเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งที่ติดตั้งตัวผสมสเถิต” (2557) **วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม** ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 หน้า 123-134.

### 3.2.3.9 นายชัยวัฒน์ ประไพยนา

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. **C. Prapainainar**, S. Kanjanapaisit, P. Kongkachuichay, S. M. Holmes and P. Prapainainar. “Surface modification of mordenite in Nafion composite membrane for direct ethanol fuel cell and its characterizations: Effect of types of silane coupling agent.” (2016). **Journal of Environmental Chemical Engineering**, vol. 4, pp. 2637–2646.
2. K. Onyu, R. Yeetsorn, M. Fowler, A. Yu, Y. S. Jun, **C. Prapainainar** and W. Prissanaroon-Ouajai. “Evaluation of the Possibility for Using Polypropylene/Graphene Composite as Bipolar Plate Material Instead of Polypropylene/Graphite Composite.” (2016). **KMUTNB Int J Appl Sci Technol**, vol. 9, pp. 99–111.

3. N. Pattanapisutkun, **C. Prapainainar**, P. Kongkachuicay and P. Prapainainar. “Synthesis and Characterization of Silaned-Graphene Oxide-Mordenite Grafting.” (2016). **Key Engineering Materials**, vol. 718, pp. 81-86.
4. A. Kantama, P. Narataruksa, P. Hunpinyo and **C. Prapainainar**. “Techno Economic Assessment of a Heat-integrated Process for Hydrogenated Renewable Diesel Production from Palm Fatty Acid distillate.” (2015). **Biomass and Bioenergy**, vol. 83, pp. 448–459.
5. P. Prapainainar, A. Theampetch, P. Kongkachuichay, N. Laosiripojana, S.M. Holmes and **C. Prapainainar**. “Effect of Solution Casting Temperature on Properties of Nafion Composite Membrane with Surface Modified Mordenite for Direct Methanol Fuel Cell.” (2015). **Surface and Coatings Technology**, vol. 271, pp. 63–73.
6. S. Akkaravathasinp, P. Narataruksa and **C. Prapainainar**. “The Effect of Feed Location of a Semi-Batch Reactive Distillation via Esterification Reaction of Acetic Acid and Methanol: Simulation Study. (2015). **Energy Procedia**, vol. 79, pp. 778–783.
7. N. Jermkwan, P. Inbamrung, P. Narataruksa and **C. Prapainainar**. “Design Equations for Catalytic Microchannel Reactors: Fischer-Tropsch Synthesis.” (2015). **Energy Procedia**, vol. 79, pp. 772–777.
8. P. Inbamrung, P. Narataruksa, S. Tungkamani, **C. Prapainainar** and T. Sornchamni. “Modeling of Square Channel Reactor for Optimum Length Prediction.” (2015). **Advanced Materials Research**, vol. 1125, pp. 551–555.
9. C. Prapainainar, C. Yotkamchonkun, S. Panjatharakul, T. Ratana, S. Seeyangnok and P. Narataruksa. “Esterification of Acetic Acid via Semi-batch Reactive Distillation for Pyrolysis Oil Upgrading: Experimental Approach.” (2014). **Energy Procedia**, vol. 52, pp. 559–566.
10. A. Theampetch, P. Prapainainar and **C. Prapainainar**. “Analytical Model for Effect of Polymer Composite Membrane Properties on Direct Methanol Fuel Cell Performance.” (2014). **Advanced Materials Research**, vol. 931-932, pp. 95-100.
11. A. Kantama, **C. Prapainainar**, P. Narataruksa and P. Hunpinyo. “Feasibility Study of Bio-hydrogenated Diesel (BHD) Production: A Case Study in Thailand.” (2014). **Advanced Materials Research**, vol. 931-932, pp. 162 – 167.
12. S. Kanjanapaisit, **C. Prapainainar** and P. Prapainainar. “Nafion-Silane Modified Mordenite Composite Membrane Synthesis and Characterization for Direct Ethanol Fuel Cell.” (2013). **Advanced Materials Research**, vol. 747, pp. 321–324.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Z. Du, **C. Prapainainar**, P. Kongkachuichay and P. Prapainainar. “Effect of Synthesis Parameters on Crystal Size and Perfection of Mordenite and Analcime.” (2015). **Global Engineering & Applied Science Conference**, December 2 – 4, Sunshine City, Tokyo, Japan. pp. 158-167.

2. A. Kantama, P. Narataruksa, **C. Prapainainar** and P. Hunpinyo. “Economic Evaluation of Hydroconversion of Fatty Acid Methyl Ester into Renewable Liquid Hydrocarbons.” (2015). **The International Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering**, May 29 – 31, Incheon National University, Incheon, South Korea. pp. 155-159.

3. A. Kantama, **C. Prapainainar**, P. Narataruksa and P. Hunpinyo. “Economic Potential of Diesel-like Renewable Fuel Production from By-product of Palm Oil Refining Process.” (2015). **The International Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering**, May 29 – 31, Incheon National University, Incheon, South Korea. pp. 169-173.

4. W. Chaiwang, A. Theampetch, P. Narataruksa and **C. Prapainainar**. “Numerical Study of Micro-reactor Inlet Geometry for Fischer-Tropsch Synthesis.” (2015). **The International Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering**, May 29 – 31, Incheon National University, Incheon, South Korea. pp. 259-262.

5. W. Chaiwang, N. Jermkhun, **C. Prapainainar**, P. Prapainainar, P. Narataruksa and S. M. Holmes. “Performances of Direct Alcohol Fuel Cells Using Nafion® / functionalized Mordenite Composite Membranes.” (2013). **2013 International Conference on Alternative Energy in Developing Countries and Emerging Economies (AEDCEE)**, May 30 – 31, 2013, Pullman Bangkok King Power, Bangkok, Thailand, pp. 314-317.

6. P. Prapainainar, T. Imyen, N. Pipatjedsadakul, and **C. Prapainainar**. “Proton Conductivity and Ethanol Permeability of Silane Treated Mordenite/Nafion Composite Membrane for Direct Ethanol Fuel Cell.” (2013). **2013 International Conference on Alternative Energy in Developing Countries and Emerging Economies (AEDCEE)**, May 30 – 31, 2013, Pullman Bangkok King Power, Bangkok, Thailand, pp. 318-323.

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

5. N. Chutichairattanaphum, P. Narataruksa, K. Pana-Suppamassadu, S. Tungkamani, **C. Prapainainar** and T. Sornchamni. “CFD Simulation of Raschig Ring Packing Patterns in a Pilot Scale: Prediction of Mean Residence time.” (2016). **วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**, vol. 12, pp. 87-101.

#### 3.2.3.10 นางพัชรินทร์ วรณกุล

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. S. Sangsuradet and P. Worathanakul, Simulation of CO<sub>2</sub> Adsorption to Enhance Adsorbent Material Efficiency, *Key Engineering Materials*, Vol. 777, pp. 251-255, 2018.

2. A. Kongnoo, S. Tontisirin, **P. Worathanakul**, C. Phalakornkule. "Surface Characteristics and CO<sub>2</sub> Adsorption Capacities of Acid-Activated Zeolite 13X Prepared from Palm Oil Mill Fly Ash." (2017). **Fuel**, vol. 193, pp. 385-394.
2. A. Kongnoo, P. Intharapat, **P. Worathanakul** and C. Phalakornkule. "Diethanolamine Impregnated Palm Shell Activated Carbon for CO<sub>2</sub> Adsorption at Elevated Temperatures." (2016). **Journal of Environmental Chemical Engineering**, vol. 4, pp. 73-81.
3. **P. Worathanakul**, T.Layakul and P.Juengsura. "Kinetic Model of Nitric Oxide Reduction on CuFe/SUZ-4 Catalyst in Packed Bed Column." (2015). **International Journal of Chemical Engineering and Applications**, vol. 6, pp. 450-454.
4. Patcharin Worathanakul and Nattachar Rakpasert, Influence of Different Preparation Methods of Copper Loading on Na-Y Zeolite for Green Gas Emission, International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 7, No. 12, December 2016, pp.885-888.
5. N. Nachat, P. Tobameekul and **P. Worathanakul**. Activated Carbon from Bagasse for Syrup Decolorization as an Alternative for Waste Management and the Assessment of Carbon Footprint." (2014). **Environment and Natural Resources Journal**, vol. 12, pp. 66-73.
6. N. Jaronvechatam, P. Sansuksom, **P. Worathanakul** and P. Kongkachuichay. "SUZ-4 Zeolite Synthesis Derived from Rice Husk Ash." (2013). **Chiang Mai Journal Science**, vol. 40, pp. 109-116.
7. C. Pornrattanapimolchai and **P. Worathanakul**. "Physicochemical Properties and Different Sequence of Metal Loading (CuFe) Over Nanoporous of SUZ-4 Zeolite." (2013). **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, vol. 13, pp. 3110-3114.
8. **P. Worathanakul**, P. Mothong and P. Engkawara. "Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> Nanocomposite Derived from Bagasse Ash for Cr(VI) Removal." (2013). **Journal of Biobased Materials and Bioenergy**, vol. 7, pp. 219-222.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Patcharin Worathanakul, Suchitra Pombubpha, Sumitra Yupeam Synthesis of Lithium Orthosilicate (Li<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>) Derived from Bagasse Ash for CO<sub>2</sub> Adsorption, International Congress on Chemical, Biological and Environmental Sciences, section chemical science, May 1-4, 2018, Hokkaido, Japan, pp.55-62.
2. Patcharin Worathanakul, Nuntudchaporn Klinpol and Totsapon Sarai, Innovation of CO<sub>2</sub> Adsorption with Li/Zeilite A Derived from Bagasse Ash, Proceeding of Universal Academic Cluster International Spring Conference in Osaka, 12-14 April 2017, pp. 97-102.

3. Patcharin Worathanakul and Patchaya Tobameekul, Development of NaY zeolite derived from biomass and environmental assessment of carbon dioxide reduction, Proceeding of Bangkok Conference, 2016 International Conference on Advances on Clean Energy Research, April 16-18, 2016, Bangkok, Thailand, pp.61-63.
4. P. Tobameekul and P. Worathanakul. “NaY Zeolite Derived from Bagasse Ash for Carbon Dioxide Capture.” (2015). **The 5<sup>th</sup> International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015)**, November 8-10, 2015, Pattaya, Thailand. pp. O-87.
5. J. Sukka and P. Worathanakul. “HY Zeolite Synthesis from Rice Husk Ash for Catalytic Degradation of Recycled Polyethylene.” (2015). **The 5<sup>th</sup> International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015)**, November 8-10, 2015, Pattaya, Thailand. pp. 0-88.
6. P. Worathanakul, T. Layakul and P. Juengsura. “Kinetic Model of Nitric Oxide Reduction on CuFe/SUZ-4 Catalyst in Packed Bed Column.” (2015). **The 2<sup>nd</sup> International Conference on Chemical and Food Engineering (ICCFE 2015)**, April 6-7, 2015, Kyoto, Japan. pp. 22.
7. P. Tobameekul and P. Worathanakul. “Development of Carbon Footprint Labeling for Sugar Product.” (2014). **The 4<sup>th</sup> International Conference on Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (ITICChE)**, December 18-19, 2014, Chiang Mai, Thailand. pp. 67.
8. N. Nachat, P. Tobameekul and P. Worathanakul. “Preparation and Carbon Footprint Assessment of Activated Carbon from Bagasse for Syrup Decolorization as an Alternative for Waste Management.” (2014). **The 4<sup>th</sup> International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI) and The 3rd LCA AgriFood Asia 2014**, May 22-23, 2014, Bangkok, Thailand. pp. 61.
9. P. Worathanakul, U. Kunsit and N. Sankasem. “Ultrasonic-Assisted Synthesis of SUZ-4 Zeolite.” (2014). **The 4<sup>th</sup> Annual Conference on Engineering and Information Technology (ACEAIT)**, March 28-30, 2014, Tokyo, Japan. pp.929-937.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. ประภาส เทียนประทีป และ พัชรินทร์ วรธนกุล. “การสังเคราะห์สารเชิงประกอบระดับนาโน Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-SiO<sub>2</sub> จากขี้เถ้าชานอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของยาไอบูโพรเฟน”(2558). **การประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย (ครั้งที่ 25)**, วันที่ 8-10 พฤศจิกายน 2558, ณ โรงแรมดุสิตธานี พัทยา หน้า 0-32

### ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำราหรือหนังสือ

1. พัทรินทร์ วรรณกุล. (2558). “นาโนเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม”, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, 171 หน้า
2. อนุรักษ์ ปิติรักษ์สกุล และพัชรินทร์ วรรณกุล (2557) “ตำรา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม”, ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, 281 หน้า

### 3.2.3.11 นายปกรณ์ กิตติภูมิวงศ์

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. P. Kittipoomwong and M. Narasingha. “Emulsification of Water and Pyrolysis Oil.” (2015). **Energy Procedia**, vol. 79, pp. 752-758.
2. P. Kittipoomwong and M. Narasingha. “Emulsification of Water and Pyrolysis Oil by Sorbitol Derivative Surfactants.” (2014). **Applied Mechanics Materails**, vol. 633-634, pp. 537-540.
3. P. Subsumran, P. Kittipoomwong, M. Narasingha and W. Soontornrangson. “Stability of Water and Pyrolysis Oil Emulsion” (2014). **Advanced Material Research**, vol. 953-954, pp. 1238-1241.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. P. Kittipoomwong, C. Poompipatpong, K. Pana-Supphamassadu and M. Narasingha. “Production and Engine Performance Characteristics of Pyrolysis Oil from Recycled High Density Polyethylene.” (2015). **5<sup>th</sup> International Conference on Engineering and Applied Science (ICEAS 2015)**, July 20-22, 2015, Sapporo, Hokkaido, Japan. pp. 240-247.
2. P. Kittipoomwong. “Dissipative Particle Dynamics of Colloidal Suspensions.” (2015). **The 5<sup>th</sup> International Conference on Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (ITICChE)**, November 8-10, Pattaya, Thailand. pp. 0-49.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. มนัสนันท์ สุพรรณวรราช, ปกรณ์ กิตติภูมิวงศ์ และ พิริยะ ม่วงคราม, พฤติกรรมการไหลของวัสดุอุดรอยต่อประเภทอะคริลิก, (2557) การประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย (ครั้งที่ 24), วันที่ 18-19 ธันวาคม, เชียงใหม่, ประเทศไทย หน้า 342-347.

### 3.2.3.12 นางสุภัค ตันติศิรินทร์

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. P. Kongsupapakul, K. Cheenkachorn, S. Tontisirin. “Effects of MgO-ZSM-23 Zeolite Catalyst on the Pyrolysis of PET Bottle Waste.” (2017). **KMUTNB: International Journal of Applied Sciences and Technology** (accepted). 10(3) (2017). pp. 205-211.

2. A. Kongnoo, **S. Tontisirin**, P. Worathanakul, C. Phalakornkule. “Surface Characteristics and CO<sub>2</sub> Adsorption Capacities of Acid-Activated Zeolite 13X Prepared from Palm Oil Mill Fly Ash.” (2017). **Fuel**, vol. 193, pp. 385-394.
3. **S. Tontisirin**. “Synthesis and Characterization of Co-Crystalline Zeolite Composite of LSX/A.” (2017). **Microporous and Mesoporous Materials**, vol. 239, pp. 123-129.
4. **S. Tontisirin**. “Highly Crystalline LSX Zeolite Derived from Biosilica for Copper Adsorption: The Green Synthesis for Environmental Treatment.” (2015). **Journal of Porous Materials**, vol. 22, pp. 437-445.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. **S. Tontisirin**. “Fast Synthesis using Seeding Technique of Novel Zeolite MCM-71 as Green Catalyst for Isomerization and Dewaxing Processes.” (2016). **The 6<sup>th</sup> International IUPAC Conference on Green Chemistry**, September 4 – 8, Venice, Italy. pp. 307.
2. **S. Tontisirin**. “Synthesis and Characterization of Intergrowth Zeolite Composite LSX/A.” (2015). **The International Symposium on Zeolite and Microporous Crystals (ZMPC2015)**, June 28 – July 2, Sapporo, Japan. pp. 164.
3. **S. Tontisirin** and P. Naruemitpanichkul. “Influence of KOH on Phase Induction of Zeolite LSX.” (2014). **The 4<sup>th</sup> International Conference on Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (ITICChE)**, December 18 – 19, Chiang Mai, Thailand. pp. 449-454.

#### ผลงานสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร เรื่อง กระบวนการและสูตรในการสังเคราะห์ซีโอไลต์เอ็กซ์ชนิดซิลิกาต่ำ (แอลเอสเอ็กซ์) ที่มีพื้นที่ผิวและปริมาตรรูพรุนสูงโดยใช้แหล่งซิลิกาจากแกลบข้าว เลขที่ 10579 ยื่นเมื่อวันที่ 17 มิ.ย. 2557 เลขที่คำขอ 1403000609 ออกให้เมื่อวันที่ 14 ต.ค 2558.

#### 3.2.3.13 นางสาวสุชาดา เกิดผลภัทร

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. **S. Kirdponpattara**, A. Khamkeaw, N. Sanchavanakit, P. Pavasant and M. Phisalaphong. “Structural Modification and Characterization of Bacterial Cellulose-Alginate Scaffolds for Engineering.” (2015). **Carbohydrate Polymer**, vol. 5, pp. 146-155.
2. J. Kingkaew, **S. Kirdponpattara**, N. Sanchavanakit, P. Pavasant and M. Phisalaphong. “Effect of Molecular Weight of Chitosan on Antimicrobial Properties Tissue Compatibility of Chitosan-Impregnated Bacterial Cellulose Films.” (2014). **Biotechnology BioProcess Engineering**, vol. 19, pp. 534-544.



3. **S. Kirdponpattara** and M. Phisalaphong. “Bacterial Cellulose-Alginate Composite Sponge as a Yeast Cell Carrier for Ethanol Production.” (2013). **Biochemical Engineering Journal**, vol. 77, pp. 103-109.

4. **S. Kirdponpattara**, B.Z. Newby and M. Phisalaphong. “Effect of Oxygen Plasma Treatment on Bacterial Cellulose-Alginate Composite Sponge as a Yeast Cell Carrier for Ethanol Fermentation.” (2013). **Advanced Material Research**, vol. 724, pp. 1150-1153.

5. **S. Kirdponpattara**, M. Phisalaphong and B.Z. Newby. “Applicability of Washburn Capillary Rise for Determining Contact Angles of Powders/Porous Materials.” (2013). **Journal Colloid and Interfaces Science**, vol. 397, pp. 169-176.

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. **S. Kirdponpattara**, B.Z. Newby. and M. Phisalaphong. “Effect of Oxygen Plasma Treatment on Bacterial Cellulose-Alginate Composite Sponge as a Yeast Cell Carrier for Ethanol Fermentation.” (2013). **The 2013/2nd International Conference on Energy and Environmental Protection**, April 20-21, 2013, Guilin, China. pp. 1150-1153.

#### 3.2.3.14 นางสาวสุวิมล วงศ์สกุลเกสัช

##### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. **S. Wongsakulphasatch**, F. Nouar, J. Rodriguez, L. Scott, C. Le Guillouzer, T. Devic, P. Horcajada, J.M. Grenèche, P.L. Llewellyn, A. Vimont, G. Clet, M. Daturi, and C. Serrea. “Direct accessibility of Mixed-Metal (III/II) Acid Sites through the Green, Scalable and Rational Synthesis of Porous Metal Carboxylates.” (2015). **Chemical Communications**, vol. 51, pp. 10194–10197.

2. **S. Wongsakulphasatch**, W. Kiatkittipong, J. Saiswat, B. Oonkhanond, A. Striolo, and S. Assabumrungrat. “The adsorption aspect of  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Zn}^{2+}$  on MCM-41 and SDS-modified MCM-41.” (2014). **Inorganic Chemistry Communications**, vol. 46, pp. 301–304.

3. P. Piroonlerkgul, W. Kiatkittipong, **S. Wongsakulphasatch**, F. Aiouache, and S. Assabumrungrat. “Evaluation of performance and operation viability of non-uniform potential solid oxide fuel cell fuelled by reformed methane.” (2014). **Journal of Power Sources**, vol. 246, pp. 719-728.

4. W. Kiatkittipong, S. Phimsen, K. Kiatkittipong, **S. Wongsakulphasatch**, N. Laosiripojana, and S. Assabumrungrat. “Diesel-like hydrocarbons production from hydroprocessing of relevant refining palm oil.” (2013). **Fuel Processing Technology**, vol. 116, pp. 16–26.

5. S. Wongsakulphasatch, W. Kiatkittipong, and S. Assabumrungrat. "Comparative study of fuel gas production for SOFC from steam and supercritical-water reforming of bioethanol." (2013). *International Journal of Hydrogen Energy*, vol. 38, pp. 5555-5562.

6. S. Wongsakulphasatch. "An overview of applying surfactants to modified-functionalized nanoporous materials for metal ions sequestration." (2013). *Engineering Journal*, vol. 17, pp. 29-37.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เพื่อให้บัณฑิตมีคุณสมบัติที่เหมาะสมทั้งความรู้และประสบการณ์อันเป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการก่อนเข้าสู่การประกอบวิชาชีพ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี จึงกำหนดให้นักศึกษาต้องฝึกงานภาคปฏิบัติในสถานที่ประกอบการด้านอุตสาหกรรมเคมีและ/หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานวิจัยทั้งภาครัฐหรือเอกชน หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเคมีในช่วงภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3

องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามสามารถสรุปโดยย่อพอสังเขป ดังนี้

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 1) นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติการหรือการทำงานจริงจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ ในอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น
- 2) นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีระเบียบวินัยในการทำงาน การมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กรและปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 4) มีการประเมินผลการฝึกงานจากสถานที่ฝึกงาน ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะต่างๆ

##### 4.2 ช่วงเวลา

ช่วงภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 จำนวน 240 ชั่วโมง ก่อนขึ้นชั้นปีที่ 4

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคฤดูร้อน

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อมูลสรุปเกี่ยวกับการจัดทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เพื่อความพร้อมของนักศึกษา ก่อนเข้าสู่การประกอบวิชาชีพจริง นักศึกษาจะได้จัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษา การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ สรุปผล เสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาหรือตามที่ได้ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยมีลำดับการลงทะเลียนเรียนตามแผนการศึกษา ดังนี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 ลงทะเบียนวิชา 010313401 โครงการวิศวกรรมเคมี 1 โดยมีข้อกำหนดของการลงทะเบียนวิชานี้คือนักศึกษาต้องสอบผ่านวิชาชีพทางวิศวกรรมเคมีอย่างน้อย 2 ใน 3 หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมเคมี 1

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ลงทะเบียนวิชา 010313402 โครงการวิศวกรรมเคมี 2 โดยมีข้อกำหนดว่านักศึกษาต้องสอบผ่านวิชา 010313401 โครงการวิศวกรรมเคมี 1 ก่อน

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

มีความสามารถรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา นำมาประมวลผล วิเคราะห์และบูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมเคมีเข้าไปแก้ไขปัญหาและสรุป หรือหาแนวทางใช้ประโยชน์จากผลการศึกษา นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถฝึกทักษะการปฏิบัติงานและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

## 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวน 1 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต

รวม 4 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

ให้ข้อมูลข่าวสารและการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาฯ เตรียมการจัดซื้อครุภัณฑ์ ซอฟต์แวร์ต่างๆ สำหรับการจำลองทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการจัดประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก มีการจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลข่าวสาร กำหนดการ และมีตัวอย่างแม่แบบ(รูปแบบ) ในการทำเอกสารปัญหาพิเศษ และปริญญานิพนธ์

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

ภาควิชาฯ จัดตั้งคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินโครงการ โดยนักศึกษาจะต้องดำเนินการเสนอหัวข้อโครงการ สอบความก้าวหน้า (เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่ 1) สอบประเมินผลสุดท้าย (เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่ 2) และทำรูปเล่มสรุปของรายงานโครงการตามแบบฟอร์มที่ภาควิชาฯ กำหนด

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	ให้ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ถึงผลกระทบต่อสังคม ต่องานหรือหน้าที่ความรับผิดชอบของตน และผลกระทบต่อส่วนบุคคลที่มีต่อตนเอง และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในรายวิชาต่างๆ
(2) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง	การมอบหมายงานในวิชาที่ต้องอาศัยความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบการดำเนินงาน
(3) ด้านทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	การส่งเสริมให้นักศึกษาค้นหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือการสืบค้นข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติมด้วยเทคโนโลยีต่างๆ
(4) ด้านภาวะผู้นำ การบริหารจัดการ และการทำงานเป็นกลุ่ม	การทำรายงานและการนำเสนอผลงานของนักศึกษาในรายวิชาต่างๆ การทำงานเป็นกลุ่มซึ่งต้องผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำและรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม
(5) ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องการพัฒนาบุคลิกภาพ มนุษย์สัมพันธ์ในบางรายวิชา
(6) ด้านทักษะทางเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์	ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักใช้เทคโนโลยีในการทำงานต่างๆ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการเก็บข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ หรือเพื่อการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม
- 5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สร้างวัฒนธรรมขององค์กรเพื่อเป็นการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมที่พึงาม และนำไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพอย่างมืออาชีพ ได้แก่ วัฒนธรรมการตรงต่อเวลา เช่น การเข้าห้องเรียน การส่งงานต่างๆ ส่งเสริมการแต่งกายที่เหมาะสมและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบในงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมายและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น การให้เกียรติผู้อื่น การไม่ลอกการบ้านผู้อื่น การเคารพในลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรต่างๆ การรักษาเวลา และการมีมารยาทในสังคม และเน้นให้มีการเรียนรู้ผลกระทบของสิ่งที่ตนทำที่มีต่อผู้อื่น ทั้งในด้านการเรียนและในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการทำกิจกรรม ทัศนศึกษาต่างๆ ที่พัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมดังกล่าวด้วย

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สังเกตและประเมินจากการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงาน หรือการนัดหมาย ทำกิจกรรมต่างๆ
- 2) ประเมินผลจากผลการสอบในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม การเงิน หรือกฎหมาย เป็นต้น
- 3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการทำงานกลุ่ม และกิจกรรมอื่นๆ ของภาควิชา

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ทฤษฎีพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี ตลอดจนหลักการที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องมีความเข้าใจหลักการความรู้ของสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เศรษฐศาสตร์ หลักกฎหมาย และการจัดการ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในวิชาชีพวิศวกรรมเคมี ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- 3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเป็นไปตามเนื้อหาวิชานั้นๆ
- 2) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
- 3) มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เช่น การเชิญผู้เชี่ยวชาญจากทางอุตสาหกรรมต่างๆ มาถ่ายทอดประสบการณ์และแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น
- 4) ใช้การเรียนการสอนโดยนำเสนอเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ๆ จากบทความทางวิชาการและงานวิจัยต่างๆ
- 5) มีการเยี่ยมชมศึกษาดูงาน ณ สถานที่จริง
- 6) ใช้การเรียนการสอนแบบผสมผสานของศาสตร์ต่างๆ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค
- 2) การประเมินจากรายงานและการนำเสนอรายงาน
- 3) ประเมินจากการสอบโครงงาน
- 4) ประเมินจากผลการฝึกงาน

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีความคิดอย่างมีวิจญาณูญานที่ดี
- 2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบและแบบแผน รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) เน้นการสอนให้นักศึกษารู้จักบูรณาการและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีความรู้ต่างๆ ผ่าน การทำรายงาน และโครงงานที่มอบหมายในวิชาต่างๆ
- 2) ต้องมีการฝึกกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีการฝึกการสังเกตและจับประเด็นที่มาของปัญหา โครงงาน และลำดับความสำคัญของปัญหาต่างๆ ในงานเพื่อนำมากำหนดวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ
- 3) ให้มีการเก็บข้อมูลเพื่อวางแผนการวิเคราะห์และตัดสินใจ และเสนอวิธีการต่างๆ ในการเข้าถึงปัญหาและแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลียงข้อสอบที่มีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่างๆ การประเมินทำได้จากผล การทำรายงาน งานที่ได้รับมอบหมาย การทำแบบทดสอบ การสอบสัมภาษณ์และการสอบโครงงานของ นักศึกษาก่อนจบการศึกษา

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสาร ต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและ ส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- 3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้อง กับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

- 4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- 5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาที่ฝึกให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม เช่น การทำรายงาน การนำเสนอผลงาน และแบ่งความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีการสอดแทรกเรื่องมนุษยสัมพันธ์และความเป็นผู้นำ การฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

#### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอผลงานหรือรายงานในวิชาต่างๆ หรือในการสอบปากเปล่าหรือการสอบโครงการ

### 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

- 1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงผลตีพิมพ์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- 5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

#### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ โดยมีการสอดแทรกหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ และฝึกการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ลงในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง จัดเตรียมซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องและมีการอบรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินเทคนิคการนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปราย ในกิจกรรมต่างๆ ทั้งในรูปแบบของการเขียนและการพูด

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

##### คุณธรรม จริยธรรม

1. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยมีจิตสำนึกและจิตสาธารณะ
2. มีความซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ ขยันและอดทน
3. มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม
4. มีวินัย ตรงต่อเวลา
5. เคารพกฎ ระเบียบและข้อบังคับขององค์กร

##### ความรู้

1. รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน
2. สามารถใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ
3. ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยได้อย่างต่อเนื่อง
4. สามารถนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

##### ทักษะทางปัญญา

1. มีกระบวนการคิดและการกลั่นกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ
2. สามารถสรุปประเด็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดวิธีการและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมได้
5. สามารถบูรณาการความรู้แล้วนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม

##### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
3. เข้าใจและยอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
4. รักษาชื่อเสียงของตนเอง ครอบครัวยุคและองค์กร
5. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

##### ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เทคนิคในการคำนวณและนำไปใช้อย่างสมเหตุสมผล
2. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่านและเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ พหุวัฒนธรรม และความรับผิดชอบต่อ สังคม					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	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>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>																									
<b>ก. กลุ่มวิชาภาษา</b>																									
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6)	○	●	○	●		●				○	○			○	○	○								●	
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6)		●		●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●
080103014 การเขียน 1 (Writing I) 3(3-0-6)		●		○	○	●				●			●	●			●	●				●	●	○	
080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I) 3(3-0-6)		○		○	●					○				○	○	○								●	
<b>ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>																									
010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Green Industry and Technology) 3(3-0-6)	○	●	●			●	○			○	●		●		○		●						●		
020003102 เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Technology) 3(2-2-5)				●	○	●			○	○		●			○	●	○						●	○	○
040713002 วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ (Healthy Science and Nutrition) 3(3-0-6)	●					●	●				●	●					●		●			●	●		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ พหุวัฒนธรรม และความรับผิดชอบต่อ สังคม					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ										
	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>ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์</b>																															
<b>วิชาบังคับ</b>																															
010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)					2(2-0-4)	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)					3(3-0-6)	●			●	○	●	○		●		○	○		●		●	●	●	○			●	●	○	●
<b>วิชาเลือก</b>																															
<b>กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์</b>																															
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)					3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	○		●	○	○	●	○	○	●	
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)					3(3-0-6)	●	●	○		●		●	●		●	○	○	○	●	○	●	○	○	●			●			
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension)					3(3-0-6)	●	●	○	●	●	●	○		○	●		●	●	○	○	○	○				○	○			
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)					3(3-0-6)	●	●	●	●	●	○		●	●	●		○	○	●	●	●	●	○	●			○	○		○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	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
080203905 เศรษฐกิจชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○
080203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○
080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	○			○	●		●	○	●	●	●	○	●	○	●	●			○
<b>วิชาเลือก</b> <b>กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์</b>																									
080303102 จิตวิทยาสังคม (Social Psychology) 3(3-0-6)	○		●	●	○	●			●		●			●	●	○	●		○		○	○			●
080303103 จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life) 3(3-0-6)	●			○		●		○	●					●	○	●	●				○	●			○
080303101 จิตวิทยาทั่วไป (General Psychology) 3(3-0-6)	○				●	●			○		●		●	●	●	○			●		○		●	●	●
080303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech) 3(3-0-6)	●		○	○		●			●		○			●	○	○					●		○	●	●
080303601 มนุษย์สัมพันธ์ (Human Relations) 3(3-0-6)	●	○	●	●	○	●			●		●		○		●	●	●	●	●		○	○	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ						
	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		
080303602 การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development of Life Quality)	3(3-0-6)	●		○	○		●			●						●	○	○	●		○		○				●
080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)	●		○			●			●						●	○	○	●			○					●
080303604 บัณฑิตไทยในอุดมคติ (Ideal Thai Graduate)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					○	○	○			●	●										●
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)			○	○	○	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	○	●				●
<b>ค. กลุ่มวิชาพลศึกษา</b>																											
080303501 บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○									○
080303502 วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○									○
080303503 แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○									○
080303504 ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○									○



### 3.2 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะมีความหมายดังนี้

#### คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

#### ทักษะทางปัญญา

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบและแบบแผน รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์
5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

#### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ**

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
3. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
5. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

#### **นอกจากนี้มีการระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELO)**

- ELO 1. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรม หรือนิยามและประยุกต์วิธีการกระบวนการ กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได้
- ELO 2. สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการการดุลมวลสารและสมการดุลพลังงาน อุณหพลศาสตร์ของสมดุลทางกายภาพและสมดุลทางเคมี และการถ่ายโอนความร้อน การถ่ายโอนมวลสารและการถ่ายโอนโมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์และออกแบบองค์ประกอบของกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี สืบค้นเอกสาร และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
- ELO 3. สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมเคมีที่ซับซ้อน ในการออกแบบระบบท่อ ถึง ปัมป์ วาล์ว อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมเคมีตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดทางสังคม กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย การอนามัยและสิ่งแวดล้อม หรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

- ELO 4. สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผลงานและปัญหาทางวิศวกรรมเคมีที่ซับซ้อน ซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมาย ข้อมูลและการสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผลทางวิศวกรรมเคมี
- ELO 5. สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมเคมีและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์นั้น
- ELO 6. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
- ELO 7. สามารถติดต่อสื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและการอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน
- ELO 8. มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมเคมีต่อบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมีที่ซับซ้อนต่อสังคม สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน
- ELO 9. มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพทางวิศวกรรมเคมีและยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมเคมี
- ELO 10. มีความรู้และความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุนและการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง
- ELO 11. ตระหนักถึงความจำเป็นและมีความสามารถในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้พร้อมทั้งสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคมเพื่อพัฒนาตนเองตลอดชีพ



ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ELO 1 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	ELO 2 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	ELO 3 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	ELO 4 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	ELO 5 2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	ELO 6 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	ELO 7 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	ELO 8 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	ELO 9 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	ELO 10 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	ELO 11 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>											
1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต						✓					
2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม						✓			✓		
3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์						✓	✓				
4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม			✓					✓		✓	
5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน			✓			✓		✓	✓		
<b>2. ด้านความรู้</b>											
1) มีความรู้และความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	✓			✓						✓	
2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	✓	✓	✓	✓							

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7	ELO 8	ELO 9	ELO 10	ELO 11
	2.1, 2.2, 3.3, 5.2	2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.5, 5.1, 5.5	2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	1.2, 1.5, 4.3, 4.5	1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	2.5, 3.5, 4.3, 5.3
3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง		✓	✓	✓							
4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น					✓						
5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้			✓	✓							✓
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>											
1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		✓	✓	✓				✓		✓	
2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		✓	✓	✓							
3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ และแบบแผน รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓	✓						✓	
4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์				✓				✓			
5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ					✓						✓
<b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>											
1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม						✓	✓				
2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเอง และของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ						✓	✓			✓	

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7	ELO 8	ELO 9	ELO 10	ELO 11
	2.1, 2.2, 3.3, 5.2	2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.5, 5.1, 5.5	2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 4.5	1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	1.2, 1.5, 4.3, 4.5	1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	2.5, 3.5, 4.3, 5.3
3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง									✓		✓
4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะ ผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ						✓	✓				
5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม			✓					✓	✓		
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>											
1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี			✓		✓						
2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการ แสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	✓			✓						✓	
3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		✓			✓		✓	✓			✓
4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อ ความหมายโดยใช้สัญลักษณ์						✓	✓				
5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อ ประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		✓	✓		✓						

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes: ELO) ของหลักสูตรสุรวิทยวิชา

ตารางแสดง ELO ของกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเคมีและกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	TQF 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	TQF 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	TQF 2.4, 3.5, 5.1, 5.3,5.5	TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	TQF 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	TQF 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	TQF 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	TQF 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	TQF 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010013016 เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) 3(2-2-5)							●				●
010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering) 3(3-0-6)	●					●					
010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory) 1(0-3-1)	●					●	●				
010213525 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 3(3-0-6)	●					●					●
010313102 ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers) 1(0-3-1)	●					●	●				
010313103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers) 3(3-0-6)	●	●		●		●					
010313104 กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment) 3(3-0-6)			●	●	●						
010313105 ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance) 3(3-0-6)	●	●	●		●						
010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers) 3(3-0-6)		●	●	●							
010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Thermodynamics I) 3(3-0-6)		●	●	●							

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	TQF 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	TQF 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	TQF 2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	TQF 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	TQF 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	TQF 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	TQF 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	TQF 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313108 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Thermodynamics II)		●	●	●	●						
010313109 ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)		●	●	●	●						
010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)		●	●	●							
010313111 การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)		●	●	●	●						
010313112 เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี (Chemical engineering chemistry)	●				●	●					
010313113 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	●					●					●
010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)			●		●			●	●	●	
010313202 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)			●		●			●	●		
010313301 วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	●					●					●
010313302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)			●	●	●				●		●
010313303 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)				●	●	●	●				

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF
	2.1, 2.2, 3.3, 5.2	2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	1.2, 1.5, 4.3, 4.5	1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313304 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Unit Operation)			●	●	●				●		●
010313305 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)				●	●	●	●				
010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6) (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)			●	●	●				●		●
010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Equipment Design)			●	●	●				●		●
010313308 เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)					●					●	●
010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design)			●	●	●	●	●	●	●	●	
010313310 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control)			●	●	●				●		●
010313401 โครงการวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Chemical Engineering Project I)			●	●	●	●	●	●			●
010313402 โครงการวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3) (Chemical Engineering Project II)			●	●	●	●	●	●			●
010313403 สัมมนาวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Seminar)							●				●

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF
	2.1, 2.2, 3.3, 5.2	2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.3, 4.5, 4.5, 5.3	1.2, 1.5, 4.3, 4.5	1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313501 เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology) 3(3-0-6)					●	●	●				
010313502 เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology) 3(3-0-6)					●	●	●				
010313503 กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing) 3(3-0-6)		●	●		●	●	●		●		●
010313504 กระบวนการทำแก๊สให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing) 3(3-0-6)		●	●	●		●		●	●		
010313505 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียม และปิโตรเคมี 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)					●	●	●				●
010313510 ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering) 3(3-0-6)		●			●	●	●		●		●
010313511 เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology) 3(3-0-6)		●	●	●	●			●			●
010313512 เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology) 3(3-0-6)					●	●	●	●	●		●
010313513 เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology) 3(3-0-6)					●	●	●	●	●		●
010313514 เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology) 3(3-0-6)					●	●	●	●	●		●

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	TQF 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	TQF 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	TQF 2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	TQF 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	TQF 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	TQF 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	TQF 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	TQF 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313515 เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology) 3(3-0-6)					●	●	●		●		●
010313516 หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Application of Catalyst) 3(3-0-6)					●	●	●	●	●		●
010313517 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology) 3(3-0-6)					●	●	●	●	●		●
010313518 เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology) 3(3-0-6)					●	●	●	●	●		●
010313519 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology) 3(3-0-6)					●	●	●				●
010313520 วิศวกรรมการเผาไหม้ Combustion Engineering 3(3-0-6)		●	●	●	●			●	●		
010313521 การหล่อลื่นวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers) 3(3-0-6)						●			●		●
010313522 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology) 3(3-0-6)							●				●
010313523 เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) 3(3-0-6)		●	●	●	●	●	●	●	●		●
010313524 การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment) 3(3-0-6)		●	●	●	●			●	●		●
010313525 วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering) 3(3-0-6)		●	●	●	●			●	●		●



รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	TQF 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	TQF 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	TQF 2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	TQF 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	TQF 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	TQF 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	TQF 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	TQF 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313526 พลังงานหมุนเวียน (renewable Energy) 3(3-0-6)					●	●		●		●	●
010313527 วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering) 3(3-0-6)					●	●		●		●	●
010313529 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงาน และสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)					●	●	●				●
010313530 การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)		●	●		●				●		●
010313531 การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6) (Thermal Process & System Design and Analysis)		●	●	●	●			●	●		●
010313532 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Computer-aided Design in Chemical Engineering)		●	●	●	●		●				●
010313534 อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Control Instrumentation)		●	●		●						●
010313535 เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ 3(3-0-6) (Additional Techniques of Feedback Control)		●	●		●						●
010313536 การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี 3(3-0-6) (Automatic Control of PLC)		●	●		●						●

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	TQF 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	TQF 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	TQF 2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	TQF 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	TQF 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	TQF 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	TQF 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	TQF 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313538 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบ และควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology) 3(3-0-6)					●	●	●				●
010313540 ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis) 3(3-0-6)				●	●	●	●	●	●		●
010313541 วิศวกรรมกำลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering) 3(3-0-6)		●	●	●	●			●	●		●
010313542 ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวตันเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows) 3(3-0-6)		●	●		●						●
010313543 พื้นฐานพฤติกรรมของการไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรม การไหล (Introduction to rheology and rheometry) 3(3-0-6)		●	●		●						●
010313544 การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows) 3(3-0-6)		●	●	●							
010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics) 3(3-0-6)		●	●	●							
010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics) 3(3-0-6)		●	●	●							
010313546 เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications) 3(3-0-6)		●	●	●	●			●	●		●

รายวิชา	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
	TQF 2.1, 2.2, 3.3, 5.2	TQF 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.3, 5.5	TQF 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.5, 5.1, 5.5	TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2	TQF 2.4, 3.5, 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.4	TQF 1.3, 4.1, 4.2, 4.4, 5.3, 5.4	TQF 1.4, 1.5, 3.1, 3.4, 4.5, 5.3	TQF 1.2, 1.5, 4.3, 4.5	TQF 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 5.2	TQF 2.5, 3.5, 4.3, 5.3
010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ 3(3-0-6) (Computational Fluid Dynamics)		●	●	●							
010313546 เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Industrial Compressor and Process Applications)		●	●	●	●			●	●		●
010313547 การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ 3(3-0-6) (Operations Management)			●	●	●	●	●	●		●	●
010313548 ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Entrepreneurship and innovation for engineer)			●		●	●	●	●	●	●	●
010313549 การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน 3(3-0-6) (Energy management and saving)		●		●	●	●	●	●		●	●
010313550 ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Electrochemical Engineering)		●	●		●						●
010813109 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Statics)	●					●					
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Chemistry for Engineers)	●					●					



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาและมีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา ดังนี้

- 1) ภาควิชาฯ เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินข้อสอบของแต่ละรายวิชาจากคณาจารย์ภายในและภายนอกภาควิชาฯ ว่ามีระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับผลของการเรียนรู้หรือไม่
- 2) การประเมินผลของแต่ละรายวิชาจะต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากภาควิชาฯ
- 3) การประเมินผลการฝึกงานจะถูกประเมินโดยสถานประกอบการจากรายงานการฝึกงาน

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมินจากข้อมูลดังนี้

- 1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ
- 3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ
- 4) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- 5) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของ นักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 1) ศึกษาครบตามหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 2) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 8 คะแนน)
- 3) เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศน์อาจารย์ใหม่ให้รู้จักกับภาควิชาฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัย เพื่ออธิบายเข้าใจการบริหารขององค์กรระดับต่างๆ กฎระเบียบ และคำแนะนำต่างๆ พร้อมคู่มือหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2 มีการแนะนำให้อาจารย์ใหม่เข้าใจระบบการประกันคุณภาพ เป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิส่วนต่างๆ ที่รับผิดชอบโดยภาควิชาฯ และอาจารย์ทุกคน

1.3 มีการแนะนำแนวทางการเตรียมเอกสารประกอบการสอน แนวทางสอนแบบต่างๆ รวมทั้งแนะนำเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

1.4 มีการจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงในการให้คำปรึกษาหรือแนะนำเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น การสอน การวิจัย เป็นต้น

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน เช่น การใช้เทคโนโลยีในการสอน การสร้างแบบทดสอบและการประเมินผล การผลิตสื่อและตำราต่างๆ

2.1.2 ให้อาจารย์ทบทวนผลการเรียนการสอน หรือผลการสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาของรายวิชาต่างๆ รวมถึงความคิดเห็นของนักศึกษา เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะการจัดการเรียน การสอน การวัดและการประเมินผลต่อไป

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 ส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าอบรมหลักสูตรต่างๆ หรือร่วมการประชุม สัมมนาทางวิชาการทั้งจากภายในและต่างประเทศ

2.2.2 ส่งเสริมให้คณาจารย์ทำงานวิจัยต่างๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือแก้ไขปัญหาต่างๆ ในอุตสาหกรรมและตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

2.2.3 ส่งเสริมให้คณาจารย์เสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่น้อยกว่า 5 คน และเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น กรณีหลักสูตรปริญญาตรีที่มีแขนงวิชา/กลุ่มวิชาชี้กำหนดให้ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ให้ครบทุกแขนงวิชา/กลุ่มวิชาของหลักสูตร โดยมีคุณวุฒิครอบคลุมแขนงวิชา/กลุ่มวิชาที่เปิดสอน

1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างน้อย 2 คน

1.3 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนดต้องไม่เกิน 5 ปี (จะต้องปรับปรุงให้เสร็จและอนุมัติ/ให้ความเห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย/สถาบัน เพื่อให้หลักสูตรใช้งานในปีที่ 6)

1.4 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

### 2. บัณฑิต

2.1 ให้มีการสำรวจประมาณการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต และจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงาน

2.2 ให้มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

2.3 ให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

### 3. นักศึกษา

3.1 คุณสมบัติของนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ในข้อใดข้อหนึ่ง

3.1.1 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่าในสายวิทย์คณิต

3.1.2 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาด้านเครื่องกล ไฟฟ้า โยธาหรือสาขาวิชาที่เทียบเท่ากันได้

3.2 การคัดเลือกนักศึกษาเข้ารับการศึกษาผ่านการสอบแข่งขันแบบสอบตรง สอบแอดมิชชันและการคัดเลือกผ่านระบบโควต้า

3.3 แนวทางการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษาสามารถแยกเป็นข้อได้ดังนี้

3.3.1 ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่างๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

3.3.2 ควรมีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการ/โรงประลองที่มีความรู้เกี่ยวกับปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี ระบบปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล ระบบปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเคมีและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจำลองกระบวนการ

3.3.3 ส่งเสริมให้นักศึกษามีการร่วมกิจกรรมการแข่งขันเพื่อเพิ่มทักษะด้านวิชาการหรือวิชาชีพ

## 4. อาจารย์

### 4.1 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558

4.1.2 มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

4.1.3 มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

### 4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

### 4.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

## 5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 นำผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อบัณฑิต มาประกอบการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับผู้ใช้งานบัณฑิต

5.2 การเข้าร่วมการแข่งขันในกิจกรรมต่างๆ ทางด้านวิชาการและวิชาชีพเพื่อให้เกิดส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของนักศึกษาให้มีทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าของนักศึกษา

5.3 การดูแลหลักสูตรการเรียนการสอนจะปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร CUPT QA ในส่วนของหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5.3.1 จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.3.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.3.3 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.3.4 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

5.3.5 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ดังนี้

(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)

(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา



(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา

(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว

(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี

(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

(13) จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาของหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ 2

(14) จำนวนนักศึกษาที่รับเข้าเป็นไปตามแผน

(15) ร้อยละของนักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 จัดเตรียมพื้นที่สำหรับนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้หรือค้นคว้านอกเวลาเรียน

6.2 จัดเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ

6.3 ส่งเสริมให้มีการจัดโครงการย่อยในรายวิชาทางด้านวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้นำความรู้ทางทฤษฎีมาสู่การปฏิบัติและใช้งานจริง

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

### เกณฑ์ประเมินมีดังนี้

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มีตัวบ่งชี้ที่ 1 - 5 ต้องมีผลการดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายติดต่อกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีจำนวนตัวบ่งชี้ (ตัวบ่งชี้ที่ 6 - 15) ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่า 80% ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี ดังนี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5	-	-	-	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
จากคะแนนเต็ม 5.0					
12. ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	-	✓
13. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา ของหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวน นักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ 2	-	-	-	-	✓
14. จำนวนนักศึกษาที่รับเข้าเป็นไปตามแผน	✓	✓	✓	✓	✓
15. ร้อยละของนักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจาก สำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80	-	-	-	-	✓
<b>รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี</b>	5	5	5	5	5
<b>รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี</b>	10	11	11	12	15

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การประเมินกลยุทธ์การสอนจะพิจารณาจากนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุกๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมและการแลกเปลี่ยนอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมถึงการสอบกลางภาคและปลายภาค ซึ่งข้อมูลจากการประเมินต่างๆ ที่กล่าวมาจะถูกรวบรวมและวิเคราะห์เพื่อชี้ให้เห็นว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนไปหรือไม่ หากผลการประเมินดังกล่าวไม่เหมาะสม จะต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการสอนหรือแผนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การเรียนการสอนควรสอดแทรกเนื้อหาหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม การปลูกจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งนำไปสู่ทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา ทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยี ทักษะการสื่อสารและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอนทำได้โดยการจัดให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายวัตถุประสงค์ รายวิชา เกณฑ์การประเมินผลรายวิชา การใช้สื่อการสอน และวิธีการนำเสนอเนื้อหาในรายวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมจะประเมินผลจากนักศึกษาและบัณฑิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิตหรืออุตสาหกรรมและการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของการประเมินผลรายวิชา ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 ประกันคุณภาพหลักสูตร โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตรตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

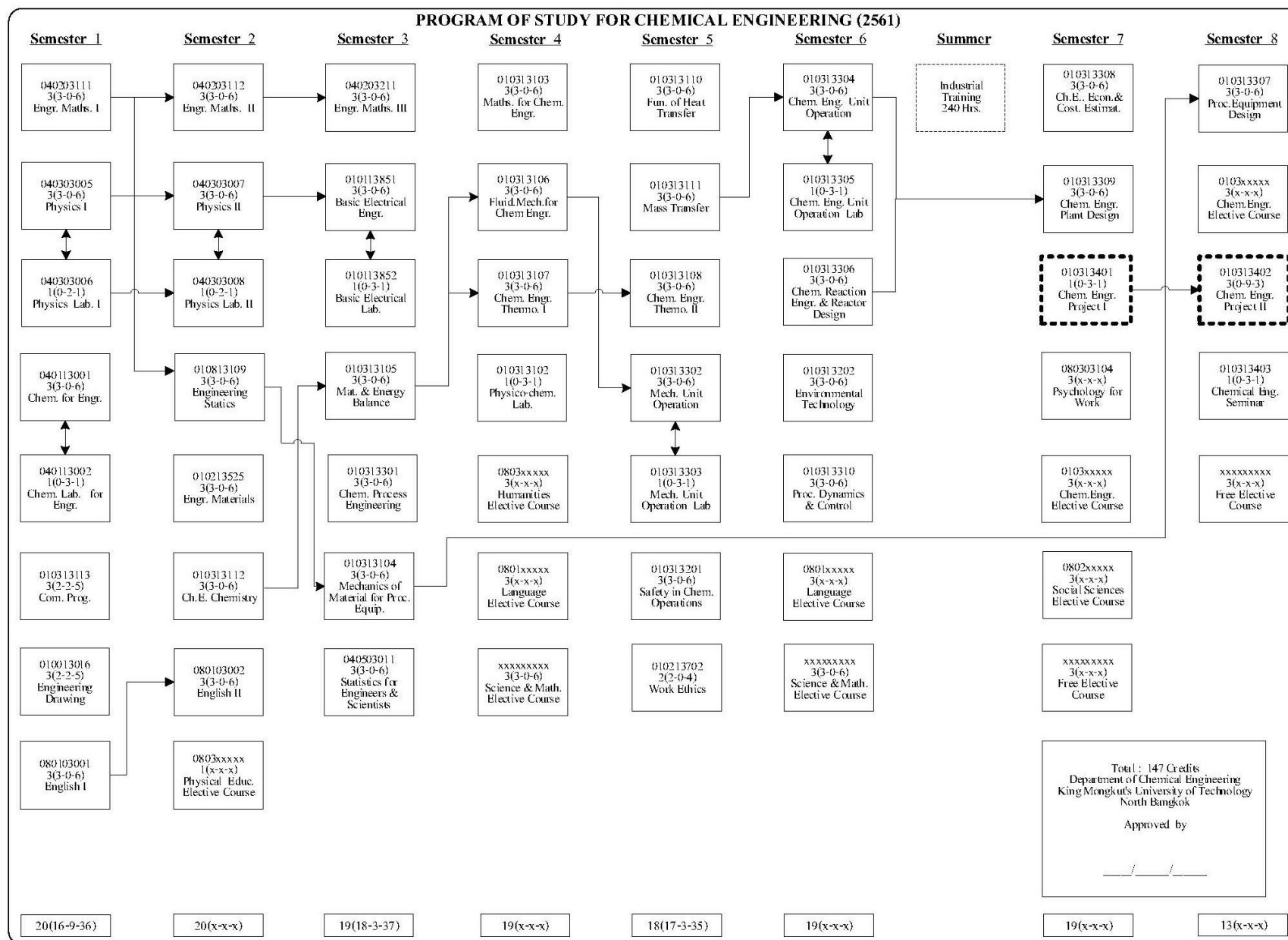
### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

เมื่อได้ผลการประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตรตามหมวดที่ 8 ข้อ 3. แล้ว คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือผู้บริหารหลักสูตรจะนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาจุดแข็งจุดอ่อน โอกาสและการคุกคาม (SWOT Analysis) และนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร รวมถึงรายละเอียดของหลักสูตรต่อไป

### ภาคผนวก

- แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
- รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร
- สัญญาความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กับ School of Chemical Engineering and Analytical Science The University of Manchester, United Kingdom
- การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน กรณีนักศึกษาไปศึกษาในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศที่มี MOU กับ ภาควิชา
- สำเนาคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ 1241/2560 เรื่อง การแต่งตั้ง คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
- รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2561
- รายละเอียดเปรียบเทียบรายวิชา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2561 กับ ข้อกำหนดของสภาวิศวกร

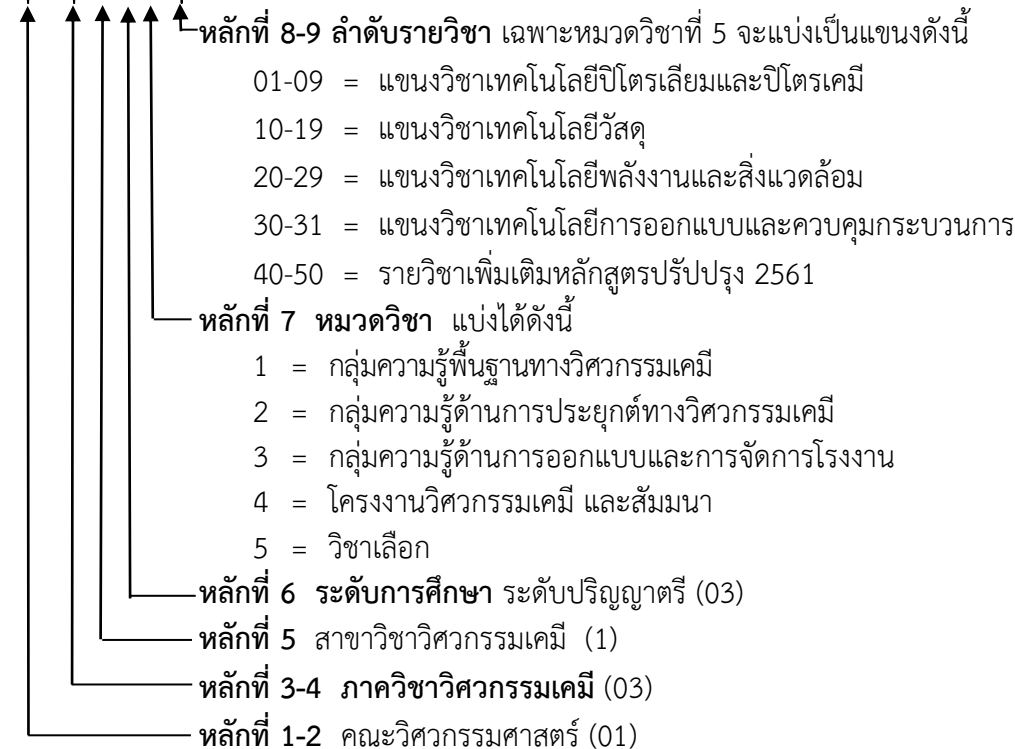
## แผนภูมิแสดงความต้องการของหลักสูตร



## รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่มหาวิทยาลัยฯ ได้กำหนดให้ใช้เป็นระบบเลข 9 หลัก

000000000



### หมวด 1 กลุ่มความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment )	3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)

010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313112	เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)

### หมวด 2 กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี

010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)

### หมวด 3 กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน

010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)



**หมวด 4 โครงการวิศวกรรมเคมี และสัมมนา**

010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-1)
010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)

**หมวด 5 วิชาเลือก****กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี**

010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
010313504	กระบวนการทำแก๊สให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)

**กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีวัสดุ**

010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Application of Catalyst)	3(3-0-6)

010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)

#### กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)

#### กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ

010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0-6)
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)

010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)
010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวตันเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)
010313543	พื้นฐานพลวัตการไหลและเครื่องมือวัดพลวัตการไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and innovation for engineer)	3(3-0-6)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)

ความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ กับ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ



MEMORANDUM OF UNDERSTANDING



between

**Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand**

and

**School of Chemical Engineering and Analytical Science  
The University of Manchester, United Kingdom**

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 1518 Pibulsongkram Road, Bangsue, Bangkok 10800, Thailand, further referred to as Ch.E-KMUTNB

and

School of Chemical Engineering and Analytical Science, The University of Manchester, Oxford Road, Manchester, M13 9PL, United Kingdom, further referred to as CEAS

wish to establish programmes of exchange and collaboration in areas of mutual interest. Additionally, more detailed agreements will be necessary as specific cooperative projects are developed. This Memorandum will serve as a general framework for cooperation between the two institutions and is intended to facilitate the discussion of more specific programmes of collaboration. In particular, the two institutions agreed:

1. To invite authorized officials from the other institution to visit for the purpose of becoming acquainted with the host institution's programmes and operation, and expanding the areas of cooperation.
2. To establish programmes that will enable interested and qualified students to pursue programmes of study at each other's institution.
3. To make faculty, staff, and students aware of the academic programmes, research institutes, and other education resources at the other institution.
4. To identify other areas of possible interest and collaboration.

The scope of activities under this Memorandum shall be determined by the authorized persons, taking into account such factors as: compatibility of proposals with the institutions' missions; existing and planned programme; and resource base. Also the terms of the activities shall be mutually discussed and agreed upon on writing and signed by both institutions prior to the initiation of any particular programme of activity.

Both institutions understand that all financial agreements must be negotiated in advance of any activities and will depend on the availability of funds. This Memorandum does not place any financial obligation on either institution. Any specific activities that result from this Memorandum shall be subject to separate legally binding agreements and both parties agree to negotiate these agreements in good faith.

The Memorandum shall go into effect upon the date of signature by the representatives of the institutions and shall continue until such time as either institution gives written notice to terminate the Memorandum. Termination of the Memorandum shall require a minimum of six-month advance notice and shall be without penalty; otherwise this Memorandum will remain in operation for a period of 5 years (subject to the availability of funds). The Memorandum may be revised upon the mutual consent of both institutions.

Both parties agree that this Memorandum confers no legal obligation on either party. This Memorandum is written in English in 2 (two) copies, both are authentic. As witness to their consent to this Memorandum the appropriate authorities hereunto provide their signatures. Despite the statements and obligations expressed herein, this Memorandum is a non-binding expression of the current intentions of the parties, and neither party will incur nor be bound to any legal obligations or expense hereunder to the other party until and unless definitive agreements have been negotiated and approved by the necessary management levels of each party and executed and delivered by authorized representatives of both parties.



Professor Mike Sutcliffe  
Head of School  
The School of Chemical Engineering and  
Analytical Science (CEAS)  
The University of Manchester  
United Kingdom

Date..... 12/7/11 .....

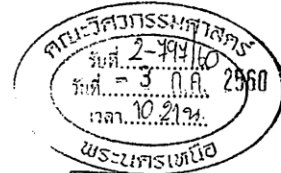


Associated Professor Dr. Viboon Chunkag  
Dean of Faculty  
Faculty of Engineering  
King Mongkut's University of Technology  
North Bangkok  
Thailand

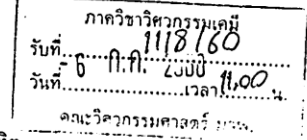
Date..... 20/7/11 .....

### การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

นักศึกษาต้องเข้ารับการฝึกงานกับภาคอุตสาหกรรมเป็นเวลา 1 ภาคฤดูร้อน จำนวน 240 ชั่วโมง ก่อนขึ้นชั้นปีที่ 4 ยกเว้นนักศึกษาที่ไปศึกษาที่มหาวิทยาลัยในต่างประเทศที่มีบันทึกความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีกับภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยระยะเวลาในการศึกษาที่มหาวิทยาลัยต่างประเทศเป็นอย่างน้อย 1 ปี การศึกษา



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ที่ ๑๒๕๑/๒๕๖๐  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑)



เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑) ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งผู้มีรายนามต่อไปนี้ เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑) ได้แก่

- |   |                  |                            |
|---|------------------|----------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.อนุรักษ์   | ปิติรักษ์สกุล    | ประธานกรรมการ              |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชัย  | อัสสะบ่างรัตน์   | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย     |                  |                            |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ฝั่งผาย  | พรณวดี           | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |                  |                            |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ   | दानานิชกุล       | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  |                  |                            |
| ๕. ดร.ภาณุ  | พานิชการ         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| บริษัท นิก้า รับเบอร์ แอนด์ พลาสติก (ประเทศไทย) จำกัด                           |                  |                            |
| ๖. นายพรเทพ   | อ่วมน้อย         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| บริษัท พีทีที โพลีเมอร์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด                                      |                  |                            |
| ๗. รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร   | วานิชพงษ์พันธุ์  | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| สภากวีศวร   |                  |                            |
| ๘. รองศาสตราจารย์ ดร.ไกรพัฒน์   | จิ้นขจร          | กรรมการ                    |
| ๙. อาจารย์ไพโรจน์   | วงศ์วิโรจน์ธนา   | กรรมการ                    |
| ๑๐. อาจารย์กิตติ  | อัมสัทยา         | กรรมการ                    |
| ๑๑. อาจารย์แสงนวล   | ศรีรัตน์ชัชวาลย์ | กรรมการ                    |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณกุล   | บำรุงสาส์        | กรรมการ                    |
| ๑๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวนี   | นรัตถรักษา       | กรรมการ                    |
| ๑๔. รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์   | วธณกุล           | กรรมการ                    |

- ๒ -

๑๕. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีราวุธ	พงศ์ประยูร	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานต์	พนาศุภมัสสุ	กรรมการ
๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนิตนาฏ	จันทรานูภาพ	กรรมการ
๑๘. ดร.รุ่งโรจน์	เกาะคู่	กรรมการและเลขานุการ
๑๙. นางสาวสิริกัญญา	สุธีร์วัฒนานนท์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๐. นางสาวนันท์นภัส	กำจรกิตติคุณ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวีทย์ จตุรพาณิชย์)  
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร  
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี





รายละเอียด  
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
ฉบับปี พ.ศ. 2556

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2556  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2556
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2561 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2561 ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข  
หลักสูตรเดิม (ปรับปรุง พ.ศ. 2556) ได้เริ่มใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 ครบรอบการปรับปรุง (5ปี)
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข
  - 5.1 เพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 14 รายวิชา ดังนี้
    - 5.1.1 เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 1 รายวิชา  
010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 2(2-0-4)  
(Work Ethics)
    - 5.1.2 เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 1 รายวิชา  
010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6)  
(Green Industry and Technology)
    - 5.1.3 เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 1 รายวิชา  
010313112 เคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Engineering Chemistry) ในภาคการศึกษาที่ 2
    - 5.1.4 เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรม หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 11 รายวิชา
 

010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่ นิวตันเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมการณ์การไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการณ์การไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)
010313545	พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)

010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)	3(3-0-6)
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and innovation for engineer)	3(3-0-6)
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)
5.2 ตัดรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 5 รายวิชา ดังนี้		
5.2.1 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 1 รายวิชา		
010813901	จริยธรรมในการทำงาน (Ethics for Profession)	1(1-0-2)
5.2.2 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 2 รายวิชา		
010313101	ฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers) ในภาคการศึกษาที่ 2	3(3-0-6)
040113007	เคมีอินทรีย์ (Organics Chemistry) ในภาคการศึกษาที่ 3	3(3-0-6)
5.2.3 ตัดรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรม หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 2 รายวิชา		
010313533	ทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Commercial Software Using Skill)	3(3-0-6)
010313537	การบริหารจัดการอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industry Management)	3(3-0-6)
5.3 ปรับเปลี่ยนรหัสวิชา		
5.3.1 ฟิสิกส์ 1 รหัสวิชาเดิม 040303005 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 040313005		
5.3.2 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 รหัสวิชาเดิม 040303006 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 040313006		
5.3.3 ฟิสิกส์ 2 รหัสวิชาเดิม 040303007 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 040313007		
5.3.4 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 รหัสวิชาเดิม 040303008 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 040313008		
5.3.5 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร รหัสวิชาเดิม 040113002 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 040113002		
5.3.6 เขียนแบบวิศวกรรม รหัสวิชาเดิม 010403001 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 010013016		
5.3.7 วัสดุวิศวกรรม รหัสวิชาเดิม 010403002 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 010213525		
5.3.8 สถิติศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชาเดิม 010403003 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 010813109		
5.3.9 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชาเดิม 010403004 รหัสวิชาที่ถูกแก้ไข 010313113		

## 5.4 เปลี่ยนเนื้อหารายวิชา

### 5.4.1 010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)

#### คำอธิบายรายวิชาเดิม

ทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การนำความร้อนในของแข็งที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว ค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายโอน การวิเคราะห์การพาความร้อนของของไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วนบนพื้นผิววัตถุรูปทรงต่างๆ การพาความร้อนในท่อ การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสองภูมิภาค การวิเคราะห์ระบบที่มีทั้งการนำและการพาความร้อน การวิเคราะห์การแผ่ความร้อนของวัตถุ การถ่ายโอนความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

#### คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

ทฤษฎีทางอุณหพลศาสตร์ การถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การนำความร้อนในตัวนำภายใต้สภาวะคงตัวและไม่คงตัว การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายโอน การวิเคราะห์การพาความร้อนในย่านการไหลแบบราบเรียบ และเปลี่ยนแปลงสู่แบบปั่นป่วนของระบบการไหลภายนอกผ่านวัตถุรูปทรงต่างๆ การวิเคราะห์พาความร้อนของการไหลภายในและในระบบท่อ การถ่ายโอนความร้อนในระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงภูมิภาค การวิเคราะห์ระบบที่มีทั้งการนำและการพาความร้อน การวิเคราะห์การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุ การถ่ายโอนความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

### 5.4.2 010313305 ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Enigeering Unit Operation Laboratory)

#### คำอธิบายรายวิชาเดิม

การทดลองการถ่ายโอนความร้อนและมวลโดยใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการกลั่น การดูดซับ การแลกเปลี่ยนความร้อน การแยกสกัด การอบแห้งอุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนและมวล

#### คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

การทดลองการถ่ายโอนความร้อนและมวล การกลั่น การดูดซับ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การอบแห้งด้วยลมร้อน

### 5.4.3 010313531 การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)

#### คำอธิบายรายวิชาเดิม

การออกแบบทางวิศวกรรม ข้อแตกต่างของระบบที่ทำงานได้และระบบที่เหมาะสม การใช้หลักการทางวิศวกรรมในการออกแบบระบบที่ทำงานได้ ความรู้เบื้องต้นที่ใช้ในการออกแบบระบบที่เหมาะสม หลักการทางเศรษฐศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ในระบบ การจำลองแบบการทำงานของระบบทางความร้อนด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การออปติไมเซชันระบบทางความร้อน เทคนิคการออปติไมเซชันต่างๆ

#### คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

การออกแบบทางวิศวกรรม พื้นฐานการถ่ายเทความร้อน การออกแบบเชิงความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อร่วม เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่นเพลท อีแวปอเรเตอร์และการเดือดของของเหลว รีบอยเลอร์ กลไกการควบแน่น การใช้งานไอน้ำหรือน้ำมันร้อนหรือของเหลวฐานอื่นๆ เป็นสื่อนำความร้อนในกระบวนการ การออกแบบระบบที่เหมาะสม

ความรู้เบื้องต้นที่ใช้ในการออกแบบระบบที่เหมาะสมและหลักการทํางาน หลักการทางเศรษฐศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ในระบบ การจำลองแบบการทํางานของระบบทางความร้อนด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การออปติไมเซชันระบบทางความร้อน เทคนิคการออปติไมเซชันต่างๆ

5.4.4 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)

คำอธิบายรายวิชาเดิม

พื้นฐานทางสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มฟังก์ชันความน่าจะเป็น ค่าคาดหวังและความแปรปรวน การแจกแจงของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด สถิติอนุมาน :- การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ค่าความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง  $Z$ ,  $t$ ,  $\chi^2$  และ  $F$  การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและสัดส่วนเมื่อมี 1 ประชากร และ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอย และสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

5.4.5 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)

คำอธิบายรายวิชาเดิม

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริง และการประยุกต์รูปแบบยังไม่กำหนด เทคนิคการอินทิเกรต การอินทิเกรตเชิงตัวเลข อินทิกรัลไม่ตรงแบบ

คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

5.4.6 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)

คำอธิบายรายวิชาเดิม

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม การกระจายแบบอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐานอนุกรมฟูเรียร์ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนท์ ระบบสมการเชิงเส้น ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์

คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

## 5.4.7 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)

คำอธิบายรายวิชาเดิม

ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์เคิร์ลและไดเวอร์เจนซ์ อินทิกรัลตามเส้น อินทิกรัลตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น คำตอบแบบอนุกรม

คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ลและไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

## 5.5 ปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชา

## 5.5.1 เคมีสำหรับวิศวกร

คำอธิบายรายวิชาเดิม

040113001 สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุลและไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลวของแข็ง และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลกรดเบส เคมีไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชาที่ถูกแก้ไข

040113001 สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล ไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเพริเซนเททีฟ โลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออนและเคมีไฟฟ้า

## 5.6 ปรับเปลี่ยนการวัดและประเมินผลการศึกษา

## 010313403 สัมมนาวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Seminar)

การวัดและประเมินผลการศึกษาเดิม ไม่นำหน่วยกิตมานับเพื่อสำเร็จการศึกษา ทั้งนี้นักศึกษาจะต้องสอบผ่านในรายวิชานี้ก่อนจบการศึกษา

การวัดและประเมินผลการศึกษาที่ถูกแก้ไข นำหน่วยกิตมานับเพื่อสำเร็จการศึกษา

## 5.7 แก้ไขโดยการปรับแผนการศึกษา ตามรายละเอียดดังนี้

5.7.1 010313102 ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี 1(0-3-1)  
(Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)

ย้ายจากปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็น ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

5.7.2 080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)  
(Psychology for Work)

ย้ายจากปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็น ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

5.7.3 010313307 การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6)  
(Process Equipment Design)

ย้ายจากปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็น ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

- 5.7.4 010313308 เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)  
ย้ายจากปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็น ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1
- 5.7.5 010313403 สัมมนาวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1)  
(Chemical Engineering Seminar)  
ย้ายจากปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็น ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2
- 5.7.6 0803xxxxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3(x-x-x)  
(Humanities Elective Course)  
ย้ายจากปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็น ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

5.8 เพิ่มเติม Expected Learning Outcome ของหลักสูตร

5.9 เพิ่มเติมคำอธิบายรายวิชาในส่วนของภาษาอังกฤษ

5.10 ปรับเปลี่ยนรายนามอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดังนี้

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ฉบับปี พ.ศ. 2556	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2561
1. ผ.ศ. พิชาญ ตันติชัยปรกรณ์ - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	1. รศ.ดร. อนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล - Ph.D. (Chemical Engineering) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)
2. อาจารย์กิตติ คุ้มสัตยา - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	2. อาจารย์กิตติ คุ้มสัตยา - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)
3. อาจารย์ไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)	3. อาจารย์ไพโรจน์ วงศ์วิโรจน์ธนา - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)
4. อาจารย์แสงนวล ศรีรัตนชัชวาลย์ - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) - วท.บ.(เคมีวิศวกรรม)	4. รศ.ดร. ไกรพัฒน์ จินขจร - Ph.D. (Chemical Engineering) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)
5. ผศ.วรรณกุล บำรุงสาลี - วศ.ม.(เทคโนโลยีปิโตรเคมี) - วท.บ.(เคมีวิศวกรรม)	5. ดร. รุ่งโรจน์ เกาะคู - Ph.D. (Chemical & Biological Engineering) - M.Sc. (Chemical Engineering) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี)

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

โครงสร้างหลักสูตร	เกณฑ์มาตรฐาน พ.ศ. 2548 (หน่วยกิต)	หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556 (หน่วยกิต)	เกณฑ์มาตรฐาน พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 (หน่วยกิต)
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 120	149	ไม่น้อยกว่า 120	147
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	30	ไม่น้อยกว่า 30	30
ก. กลุ่มวิชาภาษา		12	12	12
- วิชาบังคับ		6		6
- วิชาเลือก		6		6
ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	6	6
ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		10	10	11
- วิชาบังคับ		-		5
- วิชาเลือก		-		6
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา		2		1
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 84	113	ไม่น้อยกว่า 72	111
ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน		56		53
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		-		24
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		-		29
ข. วิชาเฉพาะด้าน		57		58
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		51		52
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม		6		6
ค. ฝึกงาน		240 ช.ม.		240 ช.ม.
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6	6



## 7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

## 7.1 ชื่อหลักสูตรและโครงสร้างหลักสูตร

## 7.1.1 ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

## 7.1.2 โครงสร้างของหลักสูตร

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	
1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	149 หน่วยกิต	1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	147 หน่วยกิต
2. โครงสร้างของหลักสูตร		2. โครงสร้างของหลักสูตร	
2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	10 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	11 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาพลศึกษา	1 หน่วยกิต
2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	113 หน่วยกิต	2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	111 หน่วยกิต
(ก) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	56 หน่วยกิต	ก. วิชาเฉพาะพื้นฐาน	53 หน่วยกิต
		- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	24 หน่วยกิต
		- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	29 หน่วยกิต
(ข) กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเคมี	57 หน่วยกิต	ข. วิชาเฉพาะด้าน	58 หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	51 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	52 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	6 หน่วยกิต
- ฝึกงาน	240 ชั่วโมง	- ฝึกงาน	240 ชั่วโมง
2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

## 7.2 รายวิชาในหลักสูตร

## 7.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>กลุ่มวิชาภาษา</b>			<b>กลุ่มวิชาภาษา</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
080103014	การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)	080103014	การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)	080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)
<b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>			<b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>		
020003102	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Technology)	3(3-0-6)	020003102	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Technology)	3(3-0-6)
040713002	วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ (Healthy Science and Nutrition)	3(3-0-6)	040713002	วิทยาศาสตร์สุขภาพและโภชนาการ (Healthy Science and Nutrition)	3(3-0-6)
			010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Green Industry and Technology) เพิ่มเติมรายวิชา	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์			กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		
010813901	จริยธรรมในการทำงาน (Ethics for Profession) ตัดรายวิชา	1(1-0-2)			
			010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics) เพิ่มเติมรายวิชา	2(2-0-4)
080303314	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)	080303314	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)	080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)	3(3-0-6)	080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)	3(3-0-6)
080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension)	3(3-0-6)	080203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง (Social, Economics and Politics Dimension)	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)	080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)	080203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)
080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)	080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)	080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
กลุ่มวิชาพลศึกษา			กลุ่มวิชาพลศึกษา		
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)	080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)	080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)	080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)	080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
080303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)	080303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)
080303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)	080303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)
080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)	080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)	080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
080303510	ไทจี/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)	080303510	ไทจี/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)
080303511	หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)	080303511	หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)
080303512	ฟิบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)	080303512	ฟิบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)

## 7.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>			<b>วิชาเฉพาะพื้นฐาน</b>		
			<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040113007	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)			
	ตัดออกจากวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม				
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)	040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
			<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)	010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)	010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
010313101	ฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			
010313102	ตัดออกจากวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)	010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment )	3(3-0-6)	010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment )	3(3-0-6)
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)	010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
			010313112	เคมีสำหรับวิศวกรเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)	010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)
010403001	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010403002	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
010403003	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)	010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)
010403004	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>วิชาชีพทางวิศวกรรมเคมี</b>			<b>วิชาเฉพาะด้าน</b>		
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)	010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)	010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)	010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory )	1(0-3-1)	010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory )	1(0-3-1)
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)	010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6) (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6) (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Equipment Design)	010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Equipment Design)
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Environmental Technology)	010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Environmental Technology)
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design)	010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control)	010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control)
010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Chemical Engineering Project I)	010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-1) (Chemical Engineering Project I)
010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3) (Chemical Engineering Project II)	010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-3) (Chemical Engineering Project II)
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Seminar) ไม่นำหน่วยกิตมานับเพื่อสำเร็จการศึกษา	010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1) (Chemical Engineering Seminar) นำหน่วยกิตมานับเพื่อสำเร็จการศึกษา



หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี</b>			<b>วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี</b>		
010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)	010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)	010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)	010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)
<b>วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีวัสดุ</b>			<b>วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีวัสดุ</b>		
010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)	010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)	010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)	010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)	010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)	010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)	010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Application of Catalyst)	3(3-0-6)	010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Application of Catalyst)	3(3-0-6)
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)	010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)	010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)	010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)
			010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis) เพิ่มเติมรายวิชาเลือก	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม			วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม		
010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)	010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)	010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)	010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)	010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)	010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)	010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)	010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและ สิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)	010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีพลังงานและ สิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)
			010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering) เพิ่มเติมรายวิชาเลือก	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	
วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ		วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ	
010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6) (Thermal System Design and Analysis)	010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน 3(3-0-6) (Thermal Process and System Design and Analysis)
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Computer-aided Design in Chemical Engineering)
010313533	ทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป 3(3-0-6) (Commercial Software Using Skill) ตัดรายวิชาเลือก		
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Control Instrumentation)	010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ 3(3-0-6) (Process Control Instrumentation)
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ 3(3-0-6) (Additional Techniques of Feedback Control)	010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ 3(3-0-6) (Additional Techniques of Feedback Control)
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี 3(3-0-6) (Automatic Control of PLC)	010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี 3(3-0-6) (Automatic Control of PLC)
010313537	การบริหารจัดการอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Industry Management) ตัดรายวิชาเลือก		

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)	010313538 หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)
010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)	010313109 ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)
			010313542 ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)
			010313543 พื้นฐานพฤติกรรมการณ์การไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมการณ์การไหล (Introduction to rheology and rheometry)
			010313544 การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)
			010313545 พลศาสตร์การไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)
			010313546 เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ (Industrial Compressor and Process Applications)
			010313547 การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)
			010313548 ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับวิศวกร (Entrepreneurship and innovation for engineer)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
	010313549 การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงาน 3(3-0-6) (Energy management and saving) 010313550 ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Electrochemical Engineering) เพิ่มเติมรายวิชาเลือก รหัสวิชา 010313542 ถึง 010313550

## 7.3 เปรียบเทียบแผนการศึกษา

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>				<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)		040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)		040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)		040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)		040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)		040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	
010403004	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)		010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	
010403001	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)		010013016	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)		080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)					
	รวม	<b>21(x-x-x)</b>			รวม	<b>20(16-9-36)</b>	

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
010403003	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)	010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)
010403002	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
010313101	ฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Principles for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	010313112	เคมีสำหรับวิศวกรเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)
010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)	080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)			
				รวม	20(x-x-x)
		รวม			21(x-x-x)



หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)	010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)	010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)	010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment)	3(3-0-6)	010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)	040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)			
		รวม		รวม	<b>19(18-3-37)</b>
		<b>รวม</b>			<b>22(21-3-43)</b>

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>				<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี *	3(3-0-6)		010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี *	3(3-0-6)	
	(Mathematics for Chemical Engineers)				(Mathematics for Chemical Engineers)		
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี *	3(3-0-6)		010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี *	3(3-0-6)	
	(Fluid Mechanics for Chemical Engineers)				(Fluid Mechanics for Chemical Engineers)		
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 *	3(3-0-6)		010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 *	3(3-0-6)	
	(Chemical Engineering Thermodynamics I)				(Chemical Engineering Thermodynamics I)		
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ	3(3-0-6)		010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี	1(0-3-1)	
	(Process Equipment Design)				(Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)		
040113007	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)		08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(x-x-x)	
	(Organic Chemistry)				(Humanities Elective Course)		
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี *	3(3-0-6)		0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา *	3(x-x-x)	
	(Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)				(Language Elective Course)		
010813901	จริยธรรมในการทำงาน	1(1-0-2)		xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	
	(Ethics for Profession)				(Science and Mathematics Elective Course)		
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(3-0-6)					
	(Science and Mathematics Elective Course)						
<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้				<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			
		รวม	22(22-0-44)			รวม	19(x-x-x)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน * (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน * (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)
010313111	การถ่ายโอนมวล * (Mass Transfer)	3(3-0-6)	010313111	การถ่ายโอนมวล * (Mass Transfer)	3(3-0-6)
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล * (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)	010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล * (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)	010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)
0801xxxx	วิชาเลือกทางกลุ่มวิชาภาษา * (Language Elective Course)	3(x-x-x)	010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	2(2-0-4)
หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้		
	รวม	19(x-x-x)		รวม	18(17-3-35)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ *	3(3-0-6)	010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี *	3(3-0-6)
	(Process Dynamics and Control)			(Chemical Engineering Unit Operation)	
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี *	3(3-0-6)	010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี1(0-3-1)	
	(Chemical Engineering Unit Operation)			(Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี1(0-3-1)		010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี*	3(3-0-6)
	(Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)			(Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี *	3(3-0-6)	010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม *	3(3-0-6)
	(Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)			(Environmental Technology)	
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม *	3(3-0-6)	010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ *	3(3-0-6)
	(Environmental Technology)			(Process Dynamics and Control)	
xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(x-x-x)	0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา *	3(x-x-x)
	(Science and Mathematics Elective Course)			(Language Elective Course)	
0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา *	3(x-x-x)	xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(x-x-x)
	(Language Elective Course)			(Science and Mathematics Elective Course)	
<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้		
		รวม			รวม
		19(x-x-x)			19(x-x-x)
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน</b>			<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน</b>		
	ฝึกงาน	240 ชั่วโมง		ฝึกงาน	240 ชั่วโมง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>				<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี *	3(3-0-6)		010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี *	3(3-0-6)	
	(Chemical Engineering Plant Design)				(Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)		
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี *	3(x-x-x)		010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี *	3(3-0-6)	
	(Chemical Engineering Elective Course)				(Chemical Engineering Plant Design)		
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)		010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-1)	
	(Free Elective Course)				(Chemical Engineering Project I)		
010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-1)		080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน	3(3-0-6)	
	(Chemical Engineering Project I)				(Psychology for Work)		
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี *	1(0-3-1)		0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี *	3(x-x-x)	
	(Chemical Engineering Seminar)				(Chemical Engineering Elective Course)		
0802xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(x-x-x)		0802xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(x-x-x)	
	(Social Sciences Elective Course)				(Social Sciences Elective Course)		
<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้				<u>หมายเหตุ</u> * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			
		รวม	<b>13(x-x-x)</b>			รวม	<b>19(x-x-x)</b>

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2556			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)	010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)	0103xxxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี * (Chemical Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)	010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)
08xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (Humanities Elective Course)	3(x-x-x)	010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี ** (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)
หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้			หมายเหตุ * มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาดังกล่าวอย่างน้อย 2 วิชา ในภาคการศึกษานี้		
	รวม	<b>12(x-x-x)</b>		รวม	<b>13(x-x-x)</b>

8. เปรียบเทียบรายวิชา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2561 กับ ข้อกำหนดของสภาวิศวกร

8.1 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ข้อกำหนดของสภาวิศวกร	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต	หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) (Engineering Mathematics I)
	040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6) (Engineering Mathematics II)
	040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6) (Engineering Mathematics III)
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) (Physics I)
	040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) (Physics II)
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Chemistry for Engineers)
	รวม 18(18-0-36)

## 8.2 หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์

ข้อกำหนดของสภาวิศวกร	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	
<b>หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์</b> - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต)	<b>หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์</b>	
	010013016 เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
	010313113 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
	010213525 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
	010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
	010313107 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
	010313301 วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)
	010813109 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)
	040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
	รวม	24(24-0-48)



ข้อกำหนดของสภาวิศวกร	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
<b>หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์</b> - กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต)	<b>หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์</b> 010313108 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 * 3(3-0-6) (Chemical Engineering Thermodynamics II) 010313106 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6) (Fluid Mechanics for Chemical Engineers) 010313110 พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6) (Fundamental of Heat Transfer) 010313201 ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี 3(3-0-6) (Safety in Chemical Operations) 010313306 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6) (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design) 010313308 เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation) 010313309 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6) (Chemical Engineering Plant Design) 010313310 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ * 3(3-0-6) (Process Dynamics and Control) รวม 24(24-0-48) 1. แขนงวิชาเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2. แขนงวิชาเทคโนโลยีวัสดุ 3. แขนงวิชาเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม 4. แขนงวิชาเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ
- กลุ่มวิชาแกน (ไม่น้อยกว่า 4 แขนงวิชา)	

**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒**

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภาสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒ จึงกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒”

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป ทั้งนี้ นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๒ ให้ใช้ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยอนุโลม ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่ขัดหรือแย้งกับความเป็นระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
“อธิการบดี”	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
“คณะ/วิทยาลัย”	หมายความว่า	หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย
“ภาควิชา”	หมายความว่า	หน่วยงานสังกัดคณะ/วิทยาลัยในมหาวิทยาลัย
“คณบดี/ผู้อำนวยการ”	หมายความว่า	คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะ/วิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
“นักศึกษา”	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษามหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว
“ศึกษาระดับปริญญาตรี”	หมายความว่า	การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงการงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่น ๆ ของคณะ/วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกกระเปียบ ประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด

## หมวดที่ ๑ การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณสมบัติและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มีความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่น ๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่สังคมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗ (๑) – ๗ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการ และต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น ๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไขโดยให้ภาควิชา นั้น ๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลาที่นักศึกษานั้นต้องเรียนเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐ

นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปิดของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณา รายละเอียดในหลักสูตร ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดีของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่าง ๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบันหรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

## หมวดที่ ๒

### ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาค การศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาปกติ

(๒) การคิดหน่วยกิต

“หน่วยกิต” หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงการหรือรายวิชาโครงการพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้อะดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ U และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตร แต่ไม่นำหน่วยกิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๙ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคคําลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษามีฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงการพิเศษหรือปริญญาโทแต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อทำวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสถานภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อทำวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพ  
โครงการพิเศษหรือปริญญาโทในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓  
สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าธรรมเนียมเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือก  
เรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์  
นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาค  
การศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีนี้นักศึกษาดถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ให้ได้รับเกรด W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ  
และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ  
นครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของ  
มหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐  
หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษา  
นอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชา  
ที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิติดักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับ  
จากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียนผลการเรียน (Transcript) และ  
รายละเอียดเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตาม  
อัธยาศัย นักศึกษาเป็นผู้นำส่งด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลการเรียนระหว่างการศึกษาระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณ  
เท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอด  
หลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติโดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกันโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิต รวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบ หรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

ข. การบันทึกผลการเรียนให้บันทึกการได้หน่วยกิตตามวิธีการประเมินดังนี้ จากการทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ให้บันทึก “CS” (Credits from Standardized test) จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized test) ให้บันทึก “CE” (Credits from exam) การศึกษา/อบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-sponsored training) ให้บันทึก “CT” (Credits from training) จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ให้บันทึก “CP” (Credits from portfolio)

ค. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นค่าระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้นำหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตรกรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นำหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิ์ได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งมีเวลาเรียนวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ให้ถือว่าไม่มีสิทธิ์สอบและตกในวิชานั้น [Fa] (ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

(๒) นักศึกษาซึ่งขาดสอบวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควร ให้ถือว่าตกในวิชานั้น [Fe] (ตกเนื่องจากขาดสอบ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

### หมวดที่ ๓

#### การวัดผลการศึกษาและสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ระบบการวัดผลการศึกษา

(๑) ให้กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษร และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้มดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	แต้ม	ความหมาย
A	๔.๐	ดีเลิศ (Excellent)
B+	๓.๕	ดีมาก (Very Good)
B	๓.๐	ดี (Good)
C+	๒.๕	ค่อนข้างดี (Above Average)
C	๒.๐	พอใช้ (Average)
D+	๑.๕	เกือบพอใช้ (Below Average)
D	๑.๐	อ่อน (Poor)
F	๐	ตก (Failure)
Fa	๐	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failed, Insufficient Attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failed, Absent from Examination)
Ip	-	การวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา-นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	-	ขอถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal)



(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษา ครั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา โดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษาและพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัย เพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษานับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คุณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกัน ทหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทน ให้นำหน่วยกิต ของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิด จากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

ข้อ ๑๙ การเรียนซ้ำวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาที่สอบตกวิชาใดวิชาหนึ่งต้องเรียนซ้ำวิชานั้น หรือเลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งที่ภาควิชา อนุมัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

(๒) นักศึกษาที่มีผลการเรียนในรายวิชาต่ำกว่าพอใช้ (C หรือ ๒.๐๐) อาจขอเรียนซ้ำในรายวิชานั้นได้โดยได้รับอนุมัติจากภาควิชาก่อนการลงทะเบียนวิชาเรียน ในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิต และค่าระดับคะแนนที่ได้มารวมด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๒๐ การให้ค่าระดับคะแนน I (Incomplete)

(๑) การให้ค่าระดับคะแนน I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. นักศึกษามีเวลาเรียนครบเกณฑ์ในข้อ ๑๖ (๑) แต่ไม่ได้เข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ เพราะป่วยก่อนสอบ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ก. และคณบดี/ผู้อำนวยการพิจารณาประกอบความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรอนุมัติเพราะการศึกษาของนักศึกษาผู้นั้นขาดเนื้อหาเพียงเล็กน้อย

ข. นักศึกษาป่วยระหว่างสอบ เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ข. และได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการ

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษาอย่างไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา ให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษาของนักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลานักศึกษาผู้นั้นยังมีค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) อยู่ให้นายทะเบียนเปลี่ยนค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) เป็น F (ตก) หรือ U (ไม่พอใจ) โดยอัตโนมัติ

ข้อ ๒๑ การศึกษาโดยไม่วัดผล

(๑) นักศึกษาอาจขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงทะเบียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] รายวิชาใดวิชาหนึ่งที่ยอยู่นอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาจะต้องชำระเงินตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและจะต้องระบุในคำร้องลงทะเบียนวิชาเรียนด้วยว่าเรียนวิชาใดเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] และเมื่อลงทะเบียนแล้วจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นการศึกษาโดยวัดผลในภายหลังไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีที่นักศึกษาเปลี่ยนโอนสาขาวิชา และลักษณะวิชานั้นเป็นวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้มีการวัดผล

(๓) การลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่วัดผล ให้กระทำในช่วงกำหนดเวลาของการเพิ่มวิชาเรียน และนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่วัดผล [Audit] รวมกับหน่วยกิตรายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วย แต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพพิพาท

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพพิพาท ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐ นักศึกษาสภาพพิพาท ต้องไปรับทราบพิพาทที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพพิพาท จะพ้นสภาพพิพาทเมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

ข้อ ๒๓ ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

การกำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบจากจำนวนสัดส่วนระหว่างหน่วยกิตที่สอบได้กับหน่วยกิตรวมของหลักสูตรทั้งหมดให้ถือเกณฑ์ดังนี้

(๑) สอบไล่ได้ ๑ - ๓๔ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๑

(๒) สอบไล่ได้ ๓๕ - ๖๘ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๒

(๓) สอบไล่ได้ ๖๙ - ๑๐๒ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๓

(๔) สอบไล่ได้ ๑๐๓ - ๑๓๖ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๔

(๕) สอบไล่ได้ ๑๓๗ หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๕

ข้อ ๒๔ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับหลักสูตร

นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาศึกษาไม่เกินสองเท่าของระยะเวลาตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

การนับระยะเวลาการศึกษา ให้นับตั้งแต่การเข้าศึกษา โดยให้นับรวมระยะเวลาการศึกษาภาคฤดูร้อน การลาพักการศึกษา หรือการถูกสั่งพักการศึกษาดังด้วย

ข้อ ๒๕ การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

## (๑) การทุจริตในการสอบ

นักศึกษาซึ่งกระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดเจน ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ออกใบรายชื่อวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ออกใบรายชื่อวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ออกใบรายชื่อวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษา ที่นักศึกษาก่อทำ การทุจริตและให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตร สาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาค การศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) ให้นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

ก. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษ

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ที่ได้ลงทะเบียน

เรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน

นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาค การศึกษา ที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ย สะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของ หลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษ

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาค การศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาค การศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของ หลักสูตร

- (๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐
- (๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมีได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา ตามข้อ ๑๓ (๔)
- ข้อ ๒๗ การขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา
- (๑) นักศึกษาที่พ้นสภาพตามข้อ ๒๖ (๘) สามารถขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันประกาศพ้นสภาพ
- (๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี
- (๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- (๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษาเช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

#### หมวดที่ ๔

##### การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

- ข้อ ๒๘ การลาป่วย
- (๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้
- ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง
- ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่  
สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน
- ข้อ ๒๙ การลากิจ
- (๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น
- (๒) นักศึกษาที่จะต้องลากิจตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง
- ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา
- (๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ ในกรณีต่อไปนี้
- ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
- ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ

ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลาตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในสถาบันมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา

(๒) นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ครั้งละ ๑ ภาคการศึกษา ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐

(๑) ก. และ ๓๐ (๑) ข.

(๓) ให้นำระยะเวลาที่ลาพักการศึกษารวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก.

(๔) ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๑ การกลับเข้าศึกษาต่อ

(๑) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่อคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๒) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชา และยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

## หมวดที่ ๕

### การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำชั้นหรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้ไม่มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

(๒) ไม่เคยสอบตก (F, Fe, Fa) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับสอง

## หมวดที่ ๖

### การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ สมควรพิจารณาเสนอสภาพมหาวิทาลัย ให้ได้รับปริญญาของมหาวิทาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีความสมบัติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของมหาวิทาลัย ตลอดจนจะต้องมีพฤติการณ์ด้านความประพฤติ ดังนี้

- (๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ
- (๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท
- (๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องทองของมาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง
- (๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่างนักศึกษาของมหาวิทาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น
- (๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระด้างกระเดื่อง ลบหลู่ดูหมิ่นคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทาลัย
- (๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวร้าวในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทาลัย
- (๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทาลัย
- (๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณา ดังนี้

- (๑) ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- (๒) ยับยั้งไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด ๑ ปี ถึง ๓ ปีการศึกษา ทั้งนี้ ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทาลัยใดแล้ว กรณีพบว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ นักศึกษาเสนอความเห็นต่อมหาวิทาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการมีอำนาจเชิญบุคคลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีมาอธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใด ๆ มาประกอบการพิจารณาได้ คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติผิดอยู่ด้วย ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติผิดด้วยโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิ์อุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการพิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยื่นตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัยขั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติ คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาดแล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี**

- 1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง  
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)
- 2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในดานกลศาสตร์  
(Mechanics)
- 3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล  
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
- 4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ  
(Chemistry and Materials)
- 5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน  
(Energy)
- 6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
(Electricity and Electronics)
- 7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ  
(System Management)
- 8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม  
(Biology Health and Environment)



เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>1. องค์ความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี</b>												
010313102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Physico-chemical Laboratory for Chemical Engineers)	1(0-3-1)	X	X	X	X	X					
010313103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรเคมี (Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	X									
010313104	กลศาสตร์วัสดุสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการ (Mechanics of Material for Process Equipment )	3(3-0-6)	X	X								
010313105	ดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balance)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313106	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี (Fluid Mechanics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	X		X							
010313107	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313108	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Thermodynamics II)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313112	เคมีสำหรับวิศวกรเคมี (Chemical Engineering Chemistry)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313113	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	X									
010313301	วิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering)	3(3-0-6)			X	X	X					X
010313306	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและการออกแบบเครื่อง ปฏิกรณ์เคมี (Chemical Reaction Engineering and Reactor Design)	3(3-0-6)	X		X	X	X			X		
010313403	สัมมนาวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Seminar)	1(0-3-1)	X	X	X	X	X					X

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>2. องค์ความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี</b>												
010313109	ระบบการส่งถ่ายของไหล (Fluid Transport System)	3(3-0-6)	X		X							
010313110	พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน (Fundamental of Heat Transfer)	3(3-0-6)	X		X		X					
010313111	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)	X		X	X						
010313302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation)	3(3-0-6)	X	X	X	X	X					
010313303	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางกล (Mechanical Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	X	X	X	X	X					
010313304	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313305	ปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทาง วิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)	X		X	X	X					
010313307	การออกแบบอุปกรณ์ในกระบวนการ (Process Equipment Design)	3(3-0-6)	X		X	X						
010313310	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)	X		X	X	X			X		
010313501	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313502	เทคโนโลยีปิโตรเคมี (Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313503	กระบวนการก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Processing)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313504	กระบวนการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ (Gas Purification Processing)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313505	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยี ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering Petroleum and Petrochemical Technology)	3(3-0-6)	X		X	X	X					
010313510	ความรู้พื้นฐานของวิศวกรรมชีวเคมี (Introduction to Biochemical Engineering)	3(3-0-6)				X						
010313511	เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)	3(3-0-6)				X						
010313512	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Pulp and Paper Technology)	3(3-0-6)				X						

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010313513	เทคโนโลยีการรีไซเคิลกระดาษเบื้องต้น (Introduction to Paper Recycling Technology)	3(3-0-6)				X				
010313514	เทคโนโลยีการผลิตและฟอกเยื่อ (Pulping and Bleaching Technology)	3(3-0-6)				X				
010313515	เทคโนโลยีคอลลอยด์และสารปรับสภาพผิว (Colloid and Surfactant Technology)	3(3-0-6)			X					
010313516	หลักพื้นฐานและการประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา (Fundamental and Application of Catalyst)	3(3-0-6)				X				
010313517	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)			X					
010313518	เทคโนโลยีวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Technology)	3(3-0-6)				X				
010313519	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีวัสดุ (Selected Topics in Chemical Engineering Material Technology)	3(3-0-6)			X	X				
010313520	เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Combustion Technology)	3(3-0-6)			X	X	X			
010313521	การหล่อลื่นสำหรับวิศวกรเคมี (Lubrication for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			X	X				
010313522	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)			X	X				
010313523	เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)	3(3-0-6)							X	X
010313530	การทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับ วิศวกรเคมี (Refrigeration and Air Conditioning for Chemical Engineers)	3(3-0-6)			X		X			
010313531	การวิเคราะห์และออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal Process and System Design and Analysis)	3(3-0-6)					X			
010313534	อุปกรณ์การควบคุมกระบวนการ (Process Control Instrumentation)	3(3-0-6)	X		X	X		X		
010313535	เทคนิคเสริมของการควบคุมแบบป้อนกลับ (Additional Techniques of Feedback Control)	3(3-0-6)	X		X	X		X		
010313536	การควบคุมอย่างอัตโนมัติของพีแอลซี (Automatic Control of PLC)	3(3-0-6)	X		X	X		X		

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
010313538	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยีการออกแบบและควบคุมกระบวนการ (Selected Topics in Chemical Engineering Process Design and Process Control Technology)	3(3-0-6)			X	X	X			X	
010313540	ซีโอไลต์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Zeolite and its Industrial Separation and Catalysis)	3(3-0-6)				X					
010313541	วิศวกรรมพลังงานจากความร้อน (Thermal Power Engineering)	3(3-0-6)	X		X		X				
010313542	ของไหลที่ซับซ้อนและการไหลแบบที่ไม่ใช่นิวโตเนียน (Complex fluids and non-Newtonian flows)	3(3-0-6)	X		X						
010313543	พื้นฐานพฤติกรรมกรไหลและเครื่องมือวัดพฤติกรรมกรไหล (Introduction to rheology and rheometry)	3(3-0-6)	X		X						
010313544	การไหลหลายวัฏภาค (Multiphase Flows)	3(3-0-6)	X		X						
010313545	พลศาสตร์กรไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)	X		X	X	X				
010313546	เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ เครื่องอัดอากาศในอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้	3(3-0-6)			X						
010313550	ไฟฟ้าเคมีสำหรับวิศวกร (Electrochemical Engineering)	3(3-0-6)				X		X			

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>3. องค์ความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน</b>											
010313201	ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางเคมี (Safety in Chemical Operations)	3(3-0-6)	X		X					X	X
010313202	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)	3(3-0-6)	X	X	X			X	X	X	
010313308	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics and Cost Estimation)	3(3-0-6)	X		X		X		X		

เนื้อหาความรู้			ตรงกับองค์ความรู้ข้อที่							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010313309	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)	X		X		X		X	
010313401	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-1)	X						X	
010313402	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-3)	X						X	
010313524	การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)								X
010313525	วิศวกรรมมลภาวะอากาศ (Air Pollution Engineering)	3(3-0-6)								X
010313526	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)	3(3-0-6)					X			
010313527	วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environmental Engineering)	3(3-0-6)					X			X
010313529	หัวข้อเลือกทางวิศวกรรมเคมีด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Chemical Engineering Energy and Environment Technology)	3(3-0-6)					X			X
010313532	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบทาง วิศวกรรมเคมี (Computer-aided Design in Chemical Engineering)	3(3-0-6)							X	
010313547	การบริหารจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management)	3(3-0-6)							X	
010313548	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมสำหรับ วิศวกร (Entrepreneurship and innovation for engineer)	3(3-0-6)							X	
010313549	การบริหารจัดการพลังงานและการประหยัด พลังงาน (Energy management and saving)	3(3-0-6)					X		X	