



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธนบุรี

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	1
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
5.1 รูปแบบ	1
5.2 ประเภทของหลักสูตร	1
5.3 ภาษาการใช้	1
5.4 การรับเข้าศึกษา	1
5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	1
5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	5
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	5
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	5
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	5
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของ สถาบัน	5
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	5
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	9
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ ภาควิชาอื่นของสถาบัน	9
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	13
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	13
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	13
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	13
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	13

## สารบัญ

หน้า

<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	17
1. ระบบการจัดการศึกษา	17
2. การดำเนินการหลักสูตร	17
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	20
3.1 หลักสูตร	20
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	20
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตรวิชา	20
3.1.3 รายวิชา	22
3.1.4 แผนการศึกษา	30
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	33
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	60
3.2 ชื่อ สกุล เลขบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	72
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	72
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	73
3.2.3 อาจารย์ผู้สอน	64
3.2.4 อาจารย์พิเศษ	65
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	66
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	79
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	82
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	82
2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	70
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	87
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	100
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	85
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	85
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	85

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	87
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	102
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	87
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	103
1. การกำกับมาตรฐาน	88
2. บัณฑิต	88
3. นิสิต	104
4. คณาจารย์	91
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	92
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	95
7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน(Key Performance Indicators)	96
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	116
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	116
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	116
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	116
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	116
<b>ภาคผนวก</b>	
ก. การแต่งตั้งกรรมการร่าง/วิพากษ์หลักสูตร	
ข. ข้อเสนอแนะจากกรรมการร่างหลักสูตร และผลสรุปการวิพากษ์หลักสูตร	
ค. ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรใหม่/ปรับปรุง พ.ศ. 2555 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	
ง. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
จ. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ 2 พ.ศ.2560	
ฉ. ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	

## สารบัญ

หน้า

- ข. โครงสร้างในแต่ละกลุ่มรายวิชาหลักของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีหลักสูตรใหม่/ปรับปรุง  
พ.ศ. 2560 และผังหลักสูตรวิศวกรรมเคมี 2560
- ช. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทาง  
วิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา
- ฅ. สรุปผลการสำรวจภาวะการมีงานทำและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1 รหัสและชื่อหลักสูตร

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

2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3 วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร

-

4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 150 หน่วยกิต

5 รูปแบบของหลักสูตร

- 5.1 รูปแบบ : หลักสูตรระดับ 2 ปริญญาตรีตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
- 5.2 ประเภทของหลักสูตร : หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- 5.3 ภาษาที่ใช้ : ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 5.4 การรับเข้าศึกษา : รับนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น : ไม่มี

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา : ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555

6.3 คณะกรรมการ ของมหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 9/2560 เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2560
- สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 7/2560 เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2560
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 236(11/2560) เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2560

## 7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553

## 8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 ข้าราชการ

8.2 วิศวกร

8.3 อาชีพอื่นที่อาศัยความรู้ทางวิศวกรรมเคมี พื้นฐานวิศวกรรม หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในองค์กรภาครัฐ หรือเอกชน





## 9 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางสาวนพวรรณ โม้ทอง	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2550	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วศ.บ.	วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	ไทย	2542		
2	นางสาววีรวรรณ วีระชัยพิเชษฐ์กุล	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2544		
3	นางสุชาดา อยู่แก้ว	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Michigan Technological University	USA	2559	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2549		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย	2546		
4	นายสุทธิพงษ์ ทรงประวัติ	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology (IIT)	USA	2552	9	9
			M.A.S.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology (IIT)	USA	2548		
			M.S.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
5	นางสาวเสาวลักษณ์ ทองกลืน	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย	2545	3	3
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		

## 10 สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในที่ตั้ง ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร คณะวิศวกรรมศาสตร์

## 11 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) ที่กล่าวถึงการมุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรมเพื่อทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ การพัฒนาทางเทคโนโลยีและการปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจโลกแบบหลายศูนย์กลาง ซึ่งการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศให้มีการเติบโตอย่างยั่งยืนและสามารถแข่งขันกับนานาประเทศ ได้นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม มนุษย์ และสังคม

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจดังรายละเอียดในข้อ 11.1 จะเห็นว่าการนำองค์ความรู้ด้านต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมมนุษย์และสังคมจึงจะเป็นการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาได้อย่างยั่งยืน การนำความรู้ทางวิศวกรรมไปใช้ประโยชน์ต้องใช้นแนวทาง “ความรู้คู่คุณธรรม” โดย “ความรู้” ต้องใช้ด้วยความรอบคอบและเป็นไปตามลำดับขั้นตอนสอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมไทยรวมทั้งการเสริมสร้างศีลธรรมและสำนึกใน “คุณธรรม” จริยธรรมในการปฏิบัติหน้าที่และดำเนินชีวิตด้วยความเพียรเพื่อพร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมทางสังคมก่อให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน ยกตัวอย่าง เช่น การเห็นคุณค่าของของเสียเหลือใช้ให้กลับมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นการใช้ศีลธรรม จรรยาบรรณ คำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากของเสียดังกล่าว

## 12 ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก การพัฒนาเศรษฐกิจ และวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีส่งผลให้ทุกสถาบันการศึกษาจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อสร้างศักยภาพทางความรู้ด้านวิชาการในสาขาให้มีความทันสมัยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) ที่กล่าวถึงการมุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนา นวัตกรรมเพื่อทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์ ใหม่ๆ รวมไปถึงการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง อาทิ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวภาพ ก๊าซชีวภาพ พืชพลังงานและของเหลือใช้ทางการเกษตร ให้สามารถ ลดต้นทุนการผลิตและมีความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ เพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคงและยั่งยืน เพื่อตอบสนอง ต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว สาขาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวรเล็งเห็นถึงความสำคัญในการสร้างความ พร้อมอย่างต่อเนื่อง จึงได้ดำเนินการเปิดรายวิชา อาทิเช่น วิชาผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี วิชาหลักวิศวกรรม เคมีเบื้องต้น วิชาพลังงานชีวภาพ วิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม วิชาการจัดการของเสียในรูป ของแข็ง เพื่อผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมเคมี ให้มีความรู้ความสามารถด้านงานวิจัยและออกแบบทาง กระบวนการเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบทางการเกษตรในประเทศ การพัฒนาพลังงานจากของเหลือใช้ทาง การเกษตรและนำไปสู่นวัตกรรมใหม่ มีความสามารถในการปรับตัวเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่เพื่อประยุกต์ใช้กับ องค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่เข้าไปประกอบวิชาชีพ และเป็นบุคลากรที่มีคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณในวิชาชีพ คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมจากการประกอบวิชาชีพ เพื่อการ พัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม โดยอาศัยกรอบแนวคิดและแนวการปฏิบัติจากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- (1) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12
- (2) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
- (3) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 (ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ) ที่ กำหนดว่าสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี แบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) กลุ่มความรู้ ด้านพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี ซึ่งมี 3 ด้าน ได้แก่ ดุลมวลและพลังงาน อุณหพลศาสตร์และ จลนพลศาสตร์ (2) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี ซึ่งมี 6 ด้าน ได้แก่ กลศาสตร์ของ ไหล การถ่ายโอนความร้อน การถ่ายโอนมวลสาร การออกแบบกระบวนการ การออกแบบถังปฏิกรณ์ และการควบคุมกระบวนการ และ (3) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน ซึ่งมี 3 ด้าน ได้แก่ ความปลอดภัย เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งรายวิชาต่างๆ ที่อยู่ในกลุ่ม ความรู้ทั้งสามนี้ร่วมกับกลุ่มความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จะสามารถตอบสนอง องค์กรความรู้ 8 ด้านได้แก่ (1) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์และการ จำลอง (2) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (3) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และ

กลศาสตร์ของไหล (4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเอนกทางเคมีและวัสดุ (5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเอนกทางพลังงาน (6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเอนกทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเอนกทางการบริหารจัดการระบบ (8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเอนกทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

- (4) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 เนื้อหาประกอบด้วย ว่าด้วยเรื่องอาจารย์ประจำ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ปรัชญา วัตถุประสงค์ ระบบการจัดการศึกษา การคิดหน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวมระยะเวลาศึกษา โครงสร้างหลักสูตร (หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี และหน่วยกิต) จำนวน คุณวุฒิ และคุณสมบัติของอาจารย์ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา การลงทะเบียนเรียน เกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา ชื่อปริญญา การประกันคุณภาพของหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร
- (5) ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตรหรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2554 กำหนด สถานศึกษา หลักสูตร การศึกษาในระบบทวิภาค อาจารย์ประจำหลักสูตร ประธานหลักสูตร เอกสารยื่นขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา ลักษณะของหลักสูตร การจัดการศึกษาระบบทวิภาค การเรียนการสอน ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (Basic Sciences) วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม (Basic Engineering) และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (Specific Engineering) แขนงวิชาย่อย (ไม่น้อยกว่า 4 แขนงวิชา) วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (หน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต) รายละเอียด และสาระของวิชา แผนการจัดการศึกษาฯ ตามคณะกรรมการสภาวิศวกรกำหนด คุณสมบัติ อาจารย์ผู้สอนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม อาจารย์ผู้สอนวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมที่คาบเกี่ยวกับวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ วัสดุ อุปกรณ์แหล่งข้อมูล จำนวนผู้ช่วยสอน ต้องผ่านการประเมินคุณภาพการศึกษา เป็นต้น
- (6) ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกรว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2558 ประกอบด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ให้เป็นไปตามรายละเอียด สาระของวิชา และแผนการจัดการศึกษา (ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชาแสดงไว้ในบัญชีท้ายระเบียบฯ)
- (7) ข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมและการประพฤติผิดจรรยาบรรณอันจะนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ พ.ศ. 2559 ประกอบด้วย (1) จรรยาบรรณต่อ

สาธารณะ (2) จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ (3) จรรยาบรรณต่อผู้ว่าจ้าง และ (4) จรรยาบรรณต่อผู้ร่วมวิชาชีพ

- (8) ขั้นตอนและวิธีการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ตามเกณฑ์ผลลัพธ์ของการศึกษา โดยคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (Thai Accreditation Board for Engineering Education; TABEE) ภายใต้สภาวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 มาตรา 7 (7) ที่กำหนดให้สภาวิศวกรเป็นตัวกลาง และกลไกในการจัดตั้งระบบรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งตามกรอบการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษานี้ กำหนดผลลัพธ์การศึกษาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ 11 ด้านได้แก่ (1) ความรู้ทางด้านวิศวกรรม และพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (2) การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม (3) การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา (4) การพิจารณาตรวจสอบ (5) การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย (6) การทำงานร่วมกันเป็นทีม (7) การติดต่อสื่อสาร (8) กิจกรรมสังคม สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และวิชาชีพวิศวกรรม (9) จรรยาบรรณวิชาชีพ (10) การบริหารงานวิศวกรรมและการลงทุน และ (11) การเรียนรู้ตลอดชีพ ทั้งนี้สภาวิศวกรจะประสานความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) เพื่อให้สภาวิศวกรดำเนินการในเรื่องการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ ตามเกณฑ์ผลลัพธ์ ต่อไป และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมเคมี) ฉบับนี้ อยู่ในโครงการนำร่องการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์ผลลัพธ์ของสภาวิศวกรนี้ด้วย
- (9) องค์ความรู้สำหรับวิศวกรเคมีในศตวรรษที่ 21 (Chemical Engineering Body of Knowledge) โดยสถาบันวิศวกรเคมีแห่งสหรัฐอเมริกา (American Institute of Chemical Engineering; AIChE) ที่นำโครงสร้างหลักการเรียนรู้แบบ Bloom's taxonomy ของนักจิตวิทยา Dr. Benjamin Bloom มาปรับใช้ให้เข้ากับวิศวกรรมเคมี โดยโครงสร้างหลักการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 หลักการใหญ่คือ (1) องค์ความรู้ (Knowledge) (2) ทักษะ (Skills) (3) ความสามารถ (Abilities) โดยจัดแบ่งด้านองค์ความรู้ ทางวิศวกรรมเคมี (Knowledge) 4 ส่วนหลัก ดังนี้ ส่วนที่ 1 องค์ความรู้พื้นฐาน (Fundamental) ประกอบด้วย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และ สังคมศาสตร์ ส่วนที่ 2 องค์ความรู้ที่เป็นทักษะเฉพาะ (Technical) ประกอบด้วย องค์ความรู้พื้นฐานทั่วไปทางด้านวิศวกรรมเคมี เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา กลศาสตร์ของไหล การถ่ายโอนมวลและความร้อน ทักษะเฉพาะทางด้านต่างๆ รวมทั้งองค์ความรู้แบบบูรณาการร่วมกันระหว่างองค์ความรู้พื้นฐานและองค์ความรู้ที่

เป็นทักษะเฉพาะ เช่น องค์ความรู้ทางด้านความปลอดภัยและความยั่งยืน ส่วนที่ 3 องค์ความรู้สำหรับวิชาชีพ (Professional) ประกอบด้วย การทำงานเป็นทีม การดำเนินการทดลอง การจัดการโครงการ ภาวะผู้นำ และการแก้ปัญหา และ ส่วนที่ 4 องค์ความรู้ด้านมนุษยสัมพันธ์ (Human) ซึ่งสำหรับการศึกษา ภายใต้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมีนี้ จะสามารถเติมองค์ประกอบขององค์ความรู้ทั้ง 4 ด้านหลักดังกล่าวได้เป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่ทั้งหมด จำเป็นจะต้องอาศัยประสบการณ์ ทั้งก่อนและหลังการทำงาน รวมทั้งในบางองค์ประกอบอาจได้รับจากการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา เป็นต้น

- (10) ทักษะการเรียนรู้ที่นิสิตในศตวรรษที่ 21 ควรศึกษาคือหลัก 3Rx7C โดย 3R ได้แก่ Reading (อ่านออก) (W)riting (เขียนได้) และ (A)rithmetic (คิดเลขเป็น) และ 7C ได้แก่ Critical thinking & problem solving (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา) Creativity & innovation ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม Cross-cultural understanding (ทักษะด้านการเข้าใจต่างวัฒนธรรมและต่างกระบวนทรรศน์) Collaboration teamwork & leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ) Communications information & media literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ) Computing & ICT literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) Career & learning skill (ทักษะด้านอาชีพและการเรียนรู้) (คำอธิบาย 3Rx7C จาก ‘วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์’ ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

สาขาวิศวกรรมเคมีและคณะวิศวกรรมศาสตร์มีพันธกิจที่จะผลิตบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ในสาขาวิศวกรรมเคมีให้ตอบสนองความต้องการของประเทศอย่างมีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติโดยมุ่งเน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรมเพื่อทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ และให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ในส่วนพันธกิจเกี่ยวกับการส่งเสริม เผยแพร่และพัฒนา ศาสนา ศิลปะ และวัฒนธรรม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และรับผิดชอบต่อสถาบันและสังคมโดยรวม หลักสูตรได้มุ่งเน้นถึงการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตแก่ประชากรในสังคม ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นการเป็นสถาบันวิจัย เพื่อการสร้างความเป็นเลิศในการประยุกต์เทคโนโลยี รวมไปถึงการพัฒนาด้านนวัตกรรมซึ่งเป็นอีกภาระหนึ่งของพันธกิจด้านการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัยนเรศวร

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

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น

- ไม่มี

13.2 รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น

หลักสูตรนี้มีรายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น ได้แก่

- หมวดวิชาเฉพาะ

- วิชาบังคับทางภาษา จำนวน 3 หน่วยกิต
  - 300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ 3(2-2-5)  
Communicative English for Professional Purposes
- วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทุกวิชา จำนวน 21 หน่วยกิต
  - 252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)  
Calculus I
  - 252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)  
Calculus II
  - 252284 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)  
Calculus III
  - 256101 หลักเคมี 4(3-3-7)  
Principles of chemistry
  - 261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7)  
Physics I
  - 261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7)  
Physics II
- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 4 รายวิชา คือ  
สอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
  - 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
Engineering Mechanics I
  - 302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)  
Engineering Drawing
 สอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
  - 303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7)  
Introduction to Electrical Engineering
  - 305171 การเขียนโปรแกรม 3(3-0-6)  
Computer Programming

### 13.3 การบริหารจัดการ



การบริหารจัดการทั้งในกรณีที่เป็นรายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือสาขาอื่นๆ หรือเป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้คณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือสาขาอื่น ส่วนมากเปิดตามแผนการเรียนของแต่ละสาขา โดยการประสานงานกับกองบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัย แต่ในบางกรณีที่เป็นกรณีพิเศษ ใช้การประสานงานกันระหว่างสาขาหรือภาควิชาอื่นๆ โดยตรง

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1 ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อการควบคุมกระบวนการผลิตและการออกแบบทางอุตสาหกรรม เพื่อตอบโจทย์อุตสาหกรรม 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายโดยเฉพาะ อุตสาหกรรมทางด้านวิศวกรรมเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมพลังงานจากชีวมวล เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านอุตสาหกรรมของประเทศ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษยชาติ

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีความสามารถในการนำความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเคมีไปแก้ปัญหาในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและที่เกี่ยวข้อง
2. สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้องค์ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเคมีในการออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมพลังงานจากชีวมวล และสามารถพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสมเพื่อศึกษาในระดับที่สูงขึ้นได้
3. มีคุณธรรม จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ มนุษย์สัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสาร และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้
4. มีความพร้อมในการประกอบอาชีพ และมีทักษะด้านการจัดการเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์ เพื่อประกอบอาชีพอิสระหรือเป็นผู้ประกอบการ

### 2 แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 โดยมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความสามารถในการวิจัยทางด้านวิศวกรรมเคมีและสามารถบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น เพื่อสร้างสรรค์งานทางด้านวิศวกรรมเคมี เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทั้งยังเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างมีศักยภาพ แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดย ศธ. และในการดำเนินการจะมีความ

สอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรและสภา  
 วิศวกร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
<p>1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ที่เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ</p>	<p>1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดย</p> <p>(1) สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน</p> <p>(2) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการเรียนการสอน</p> <p>(3) จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมในการปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลักความคิดปฏิบัติการเพื่อให้เห็น ให้คิด และได้ทำแล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผลโดยใช้องค์ความรู้และทฤษฎี</p> <p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้อัตโนมัติตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวมมาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย</p> <p>(1) จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียนภาษาต่างประเทศอย่างจริงจัง</p> <p>(2) จัดให้มีระบบ Tutorial</p> <p>(3) ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนเป็นภาษาอังกฤษ (เฉพาะชั้นปีที่ 4)</p>	<p>1. ร้อยละของนิสิตในการเข้าใช้ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2. ร้อยละของรายวิชาที่มี E-learning</p> <p>3. การรับรองห้องปฏิบัติการจากสภาวิศวกร</p> <p>4. มีการจัดโครงการอบรมภาษาอังกฤษ</p> <p>5. จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมโครงการ</p> <p>6. จำนวนร้อยละของรายวิชาที่มีการสอนเสริม</p> <p>7. จำนวนรายวิชาที่มีการใช้สื่อการสอนเป็นภาษาอังกฤษ</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
	<p>(4) มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทางทุกรายวิชาไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง</p> <p>3. พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย</p> <p>(1) จัดให้มีการสอบ pre-test เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม</p>	<p>8. ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทางที่มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยาย</p> <p>9. จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมสอบ</p> <p>10. ร้อยละของบัณฑิตที่สอบได้ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม</p>
<p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในงานด้านวิศวกรรมเคมีเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประเทศไทย เพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถในด้านการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์งานทางวิศวกรรมเคมี เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และมีมาตรฐานในระดับสากลหรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่าที่ศธ.กำหนด</p>	<p>1. พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล</p> <p>2. เนื้อหาของหลักสูตรต้องสอดคล้องกับที่สภาวิศวกรกำหนด</p> <p>3. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>4. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>5. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านต่างๆ ที่ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้อาจเข้าทำงานได้</p> <p>6. จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรไปสู่ Outcome Based Learning แทน Content Based Learning</p>	<p>1. มีเอกสาร มคอ. 2, 3, 4 และ 5 ที่สมบูรณ์</p> <p>2. ผลการตรวจรับรองหลักสูตรจากทางสภาวิศวกร</p> <p>3. เอกสาร มคอ. 7</p> <p>4. คำสั่งแต่งตั้งกรรมการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>5. รายงานผลการสำรวจความต้องการของผู้ประกอบการ</p> <p>6. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ</p> <p>7. ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ</p> <p>8. การจัดทำโครงการของนิสิตระดับปริญญาตรีในหลักสูตร</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
	7. สนับสนุนให้มีการเผยแพร่โครงการของนิสิตในรูปแบบของบทความทางวิชาการ	9. จำนวนบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่
3. พัฒนาบุคลากรด้านการสอนและสนับสนุนการสอนให้มีความรู้และประสบการณ์เพียงพอเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการสอน	<p>1. สนับสนุนบุคลากรด้านวิชาการให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก</p> <p>2. สนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะโครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นให้เห็น ให้คิด ให้ค้นหา หลักการ (ทฤษฎี) และให้ปฏิบัติ</p> <p>3. คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนด้วยตนเอง</p>	<p>1. ปริมาณงานบริการวิชาการต่อจำนวนอาจารย์ในหลักสูตร</p> <p>2. จำนวนโครงการบริการวิชาการ</p> <p>3. สัดส่วนเงินงบประมาณที่สนับสนุน</p> <p>4. เอกสาร มคอ. 5 และ 6</p> <p>5. เอกสารการจัดทำแผนการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในเอกสาร มคอ. 7</p>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1 ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน สำหรับรายวิชา 312391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2 การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน เวลา ราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือน สิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือน มกราคม – พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

##### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

นิสิตแรกเข้าจะมีปัญหาในการปรับตัวเกี่ยวกับวิธีการเรียน จากระบบที่มีครูคอยดูแล มาเป็นระบบที่ต้องรับผิดชอบดูแลตัวเอง ประกอบกับจะมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนิสิตแรกเข้า จึงทำให้นิสิตส่วนหนึ่งซึ่งปรับตัวไม่ทัน แบ่งเวลาไม่เป็น ส่งผลถึงปัญหาในการเรียน นอกจากนั้นจากการสำรวจพบว่านิสิตบางส่วนมีพื้นฐานความรู้ของวิชาภาษาอังกฤษไม่ดีนัก

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
วิธีการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัย	มีการให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตรุ่นพี่ และอาจารย์ที่สอนวิชาการต่างๆ ด้วย
เป้าหมายของการศึกษา	การเรียนรู้ให้ได้ผลดี ร่วมกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัยตามสมควรเพื่อจะได้มีประสบการณ์ที่มีประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพต่อไปในอนาคต
ทักษะภาษาอังกฤษ	จัดให้มีรายวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาที่เรียนแล้ว สามารถสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษได้

#### 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา				50	50

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,280,000	2,560,000	3,840,000	5,120,000	5,120,000
<b>รวมรายรับ</b>	<b>1,280,000</b>	<b>2,560,000</b>	<b>3,840,000</b>	<b>5,120,000</b>	<b>5,120,000</b>

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	529,400	1,058,800	1,588,200	2,117,600	2,117,600
2. ค่าใช้สอย	158,820	317,640	476,460	635,280	635,280
3. ค่าวัสดุ	317,640	635,280	952,920	1,270,560	1,270,560
4. ค่าครุภัณฑ์	52,940	52,940	52,940	52,940	52,940
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>1,058,800</b>	<b>2,064,660</b>	<b>3,070,520</b>	<b>4,076,380</b>	<b>4,076,380</b>

### 2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 25,477 บาทต่อคน/ปี

โดยคิดจากประมาณการรายจ่ายในการผลิตบัณฑิตตามแผนทั้ง 4 ปีการศึกษา เท่ากับ 4,076,380 บาทหารด้วยจำนวนนิสิตทั้งหมด 160 คน จะได้ค่าใช้จ่ายต่อหัวเท่ากับ 25,477 บาท

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559



### 3 หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า

150 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ กระทรวง ศึกษาธิการ พ.ศ. 2558	เกณฑ์ มคอ.1 พ.ศ.2553	ระเบียบ สภาวิศวกร พ.ศ.2558	โครงสร้าง หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2560
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	-	30
	1.1 วิชาบังคับ				30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต				(1)
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	72	84	≥84****	114
	2.1 วิชาแกน				53
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์			≥18*	21
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			≥24**	32
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน				58
	2.2.1 วิชาบังคับ			≥24***	49
	2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม				46
	2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา				3
	2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม				9
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี				3
	2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต				(7)
	2.4.1 ฝึกงาน				(6)*****
	2.4.2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี				(1)
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	-	6
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	120	120	-	150

#### หมายเหตุ

- \* วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์และพื้นฐานทางเคมี ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ การ แต่สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติ การให้ ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2558 (บัญชีหมายเลข 1)
- \*\* วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ. 2558 (บัญชีหมายเลข 2)
- \*\*\* วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ. 2558 (บัญชีหมายเลข 2)
- \*\*\*\* วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญาฯ พ.ศ. 2554

\*\*\*\*\*เป็นเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม)

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

รายวิชาในหมวดต่างๆ

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 30 หน่วยกิต
1.1 วิชาบังคับ		จำนวน 30 หน่วยกิต
กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้		
1.1.1 กลุ่มวิชาภาษา	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 12 หน่วยกิต
001201 ทักษะภาษาไทย		3(2-2-5)
		Thai Language Skills
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน		3(2-2-5)
		Fundamental English
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา		3(2-2-5)
		Developmental English
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ		3(2-2-5)
		English for Academic Purposes
1.1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	จำนวน 6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		3(2-2-5)
		Information Science for Study and Research
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		3(2-2-5)
		Language, Society and Culture
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		3(2-2-5)
		Arts in Daily Life
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต		3(2-2-5)
		Life Privacy
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		3(2-2-5)
		Ways of Living in the Digital Age
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา		3(2-2-5)
		Music Studies in Thai Culture
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		3(2-2-5)
		Happiness with Hobbies
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย		3(2-2-5)
		Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life

001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน Western Music in Daily Life	3(2-2-5)
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	3(2-2-5)

**1.1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์** **ไม่น้อยกว่า** **จำนวน 6 หน่วยกิต**  
**โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้**

001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient Living	3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community	3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom	3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society	3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management	3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
001239	ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion	3(2-2-5)
001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork	3(2-2-5)
001252	นเรศวรศึกษา Naresuan Studies	3(2-2-5)
001253	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	3(2-2-5)

**1.1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์** **ไม่น้อยกว่า** **จำนวน 6 หน่วยกิต**

001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday Life	3(2-2-5)
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)

## 1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

จำนวน 1 หน่วยกิต

### 1.2.1 กลุ่มวิชาพลานามัย บังคับไม่นับหน่วยกิต

จำนวน 1 หน่วยกิต

001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)
--------	---	----------

## 2. หมวดวิชาเฉพาะ :

จำนวน 114 หน่วยกิต

### 2.1 วิชาแกน

จำนวน 53 หน่วยกิต

#### 2.1.1. วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

จำนวน 21 หน่วยกิต

252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)

252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principles of Chemistry	4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)

### 2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

จำนวน 32 หน่วยกิต

301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
312203	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Thermodynamics I	3(3-0-6)
312207	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี Applied Mathematics for Chemical Engineering	3(3-0-6)
312312	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Processes	3(3-0-6)
312403	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกระบวนการเคมี Numerical Methods and Computer Programming for Chemical Processes	3(3-0-6)

2.2	วิชาเฉพาะด้าน	จำนวน	58	หน่วยกิต
2.2.1	วิชาบังคับ	จำนวน	49	หน่วยกิต
2.2.1.1	วิชาบังคับทางวิศวกรรม	จำนวน	46	หน่วยกิต
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur			3(2-2-5)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics			3(3-0-6)
312200	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Basic Chemistry for Chemical Engineering			3(3-0-6)
312202	การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Principles and Calculations			3(3-0-6)
312204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Thermodynamics II			3(3-0-6)
312206	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 Unit Operation I			3(3-0-6)
312271	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Basic Chemistry Laboratory for Chemical Engineering			1(0-3-1)
312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design			3(3-0-6)
312307	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II			3(3-0-6)
312308	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 Unit Operation III			3(3-0-6)
312309	ปรากฏการณ์การถ่ายโอน Transport Phenomena			3(3-0-6)
312311	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี Safety in Chemical Industries			3(3-0-6)
312373	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1			1(0-3-1)

	Unit Operation Laboratory I	
312374	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-1)
	Unit Operation Laboratory II	
312402	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3(3-0-6)
	Process Dynamics and Control	
312405	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1	3(3-0-6)
	Chemical Engineering Plant Design I	
312406	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2	3(3-0-6)
	Chemical Engineering Plant Design II	
312493	สัมมนา	1(0-3-1)
	Seminar	

#### 2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา จำนวน 3 หน่วยกิต

300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ	3(2-2-5)
	Communicative English for Professional Purposes	

#### 2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม จำนวน 9 หน่วยกิต

โดยเลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้

312440	เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	Introduction to Polymer Technology	
312442	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ผสมและคอมโพสิต	3(3-0-6)
	Polymer Blends and Composites Technology	
312444	วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
	Introduction to Catalytic Reaction Engineering	
312447	ลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
	Introduction to Catalyst Characterization	
312450	เครื่องตรวจวัดในกระบวนการทางเคมี	3(3-0-6)
	Chemical Process Instrumentation	
312451	เทคโนโลยีการแยก	3(3-0-6)
	Separation Technology	
312454	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ	3(3-0-6)



	Petroleum and Natural Gas Technology	
312455	เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3(3-0-6)
	Petrochemical Technology	
312456	การควบคุมมลพิษและจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
	Pollution Control and Waste Management in Chemical Industries	
312457	พลังงานหมุนเวียน	3(3-0-6)
	Renewable Energy	
312461	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
	Energy and Environmental Management	
312462	การจัดการของเสียในรูปของแข็ง	3(2-2-5)
	Solid Waste Management	
312463	พลังงานชีวภาพ	3(2-2-5)
	Bioenergy	
312464	นาโนเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
	Nanotechnology for Chemical Engineering	
312465	การประยุกต์ของการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3(2-2-5)
	Applications of Computational Method in Chemical Engineering	
312494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรม เคมี	3(3-0-6)
	Selected Topics in Chemical Engineering	
312495	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3(2-2-5)
	Special Problems in Chemical Engineering	

### 2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

จำนวน 3 หน่วยกิต

312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-1)
	Chemical Engineering Project I	
312496	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2	2(0-6-3)
	Chemical Engineering Project II	

### 2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

จำนวน 7 หน่วยกิต

#### 2.4.1 ฝึกงาน

จำนวน

6 หน่วยกิต

312391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี Training in Chemical Engineering	6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)
--------	--	---

<b>2.4.2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี</b>		<b>จำนวน</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
312101	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี Introduction to Chemical Engineering Profession			1(0-3-1)

**หมายเหตุ** เป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา โดยนิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 312391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี 6 หน่วยกิต หรืออย่างน้อย 270 ชั่วโมง และผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด

**5.หมวดวิชาเลือกเสรีในระดับปริญญาตรี** **จำนวน 6 หน่วยกิต**  
 นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น

## 3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1  
ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principles of Chemistry	4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
312101	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี (ไม่นับหน่วยกิต) Introduction to Chemical Engineering Profession	1(0-3-1)
	<b>รวม</b>	<b>21 หน่วยกิต</b>

ชั้นปีที่ 1  
ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	3(2-2-5)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>22 หน่วยกิต</b>

ชั้นปีที่ 2  
ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)
312200	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Basic Chemistry for Chemical Engineering	3(3-0-6)
312202	การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Principles and Calculations	3(3-0-6)
312203	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Thermodynamics I	3(3-0-6)
312271	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Basic Chemistry Laboratory for Chemical Engineering	1(0-3-1)

รวม

19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2  
ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	3(2-2-5)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
312204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Thermodynamics II	3(3-0-6)
312206	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	3(3-0-6)

	Unit Operation I	
312207	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี Applied Mathematics for Chemical Engineering	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>21</b> หน่วยกิต

### ชั้นปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ ทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)

	Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	
312307	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	3(3-0-6)
312309	ปรากฏการณ์การถ่ายโอน Transport Phenomena	3(3-0-6)
312373	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 Unit Operation Laboratory I	1(0-3-1)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

### ชั้นปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา

ชื่อวิชา

หน่วยกิต

(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)



300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	3(2-2-5)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics	3(3-0-6)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
312308	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 Unit Operation III	3(3-0-6)
312311	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี Safety in Chemical Industries	3(3-0-6)
312312	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Processes	3(3-0-6)
312374	ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation Laboratory II	1(0-3-1)
	<b>รวม</b>	<b>20 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 3**  
**ภาคฤดูร้อน**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
312391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี (ไม่นับหน่วยกิต) Training in Chemical Engineering (Non-credit) (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 4**  
**ภาคการศึกษาต้น**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
312402	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ Process Dynamics and Control	3(3-0-6)
312403	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกระบวนการเคมี Numerical Methods and Computer Programming for Chemical Processes	3(3-0-6)
312405	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Plant Design I	3(3-0-6)
312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Project I	1(0-3-1)
312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>16 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 4**  
**ภาคการศึกษาปลาย**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
312406	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Plant Design II	3(3-0-6)
312493	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
312496	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Project II	2(0-6-3)
312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| 001201 | ทักษะภาษาไทย<br>Thai Language Skills<br>ความสำคัญและลักษณะของภาษาไทยในบริบทสังคมไทย และในฐานะเครื่องมือการสื่อสาร<br>เรียนรู้ชนิดของสารประเภทวรรณกรรมร่วมสมัยอย่างกว้างขวางหลากหลาย ทั้งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อ<br>อิเล็กทรอนิกส์ ปลูกฝังจิตวิสัยความรักการอ่าน รวมทั้งฝึกทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์เนื้อหาเพื่อพิจารณาคูณค่า<br>เชิงวรรณศิลป์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณค่าหรือความเกี่ยวข้องกับสังคมไทย สังคมโลกในบริบทต่างๆ<br>(เศรษฐกิจ การเมือง สภาวะการณ์ต่างๆ) ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทย โดยเน้นทักษะการอ่าน<br>และการเขียนเป็นสำคัญ<br><br>The importance and characteristics of Thai language in Thai society as a meaning<br>making tool. Learning about various kinds of modern media including newspapers and electronic<br>media. Cultivating reading habits and practicing analyzing and criticizing literary values especially<br>relations and values in Thai and global societies in various contexts (economics and politics in<br>different situations) along with developing Thai language skills especially reading and writing. | 3(2-2-5) |
| 001211 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน<br>Fundamental English<br>การพัฒนาการฟังภาษา ภาษาอังกฤษพื้นฐาน การพูด การอ่าน และไวยากรณ์เพื่อการสื่อสารใน<br>บริบทต่างๆ ในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก<br><br>Development of basic English listening, speaking, reading skills and grammar for<br>communication in various contexts in preparation for a global society.   | 3(2-2-5) |

- 001212      ภาษาอังกฤษพัฒนา      3(2-2-5)  
 Developmental English  
 การได้รับความรู้ทางด้านภาษา อังกฤษ ซึ่งสามารถปลูกฝังทักษะด้านต่างๆ ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และไวยากรณ์ เพื่อให้เข้าใจและสามารถสื่อสารข้อมูลที่แท้จริงของโลกที่ใช้ในบริบทที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างกัน  
 Gain knowledge of the English language, cultivate 21st century skills and develop in the areas of listening, speaking, reading and grammar in order to understand and communicate real-world information used in different relevant context.
- 001213      ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ      3(2-2-5)  
 English for Academic Purposes  
 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงาน และการศึกษาค้นคว้าเชิงวิชาการในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก  
 The development of English skills with an emphasis on academic reading, writing and researching in preparation for a global society.
- 001221      สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า      3(2-2-5)  
 Information Science for Study and Research  
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน  
 The meaning and importance of information, types of information sources, Access to different sources of information; application of information technology and communication, media and information literacy ,knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students, diligence, patience, honesty and gratitude to the country.
- 001222      ภาษา สังคมและวัฒนธรรม      3(2-2-5)  
 Language, Society and Culture  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรม พิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุวัฒนธรรม  
 The relationship between language and

society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social and cultural structure, changes of language and usages in borderless world.

001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Arts in Daily Life

พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ความหมาย คุณค่า และ ความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์ ประยุกต์ศิลป์ ทัศนศิลป์ โสตศิลป์ โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้

Art fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audio visual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels

001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต 3(2-2-5)

Life Privacy

ปรัชญาและความรู้พื้นฐานทางด้านความเป็นส่วนตัว หลักสิทธิมนุษยชน กฎหมายทางด้านความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวด้านข้อมูล ด้านสุขภาพ ด้านที่อยู่อาศัยและเคหสถาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การพิทักษ์สิทธิความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวในชีวิตประจำวัน

Philosophy and basic knowledge of privacy. Human rights, privacy law. Privacy regarding private information, health, residence, and information technology. Protection of privacy, privacy in daily life.

001226 วิธีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Ways of Living in the Digital Age

พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร ประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการสื่อสาร

Development of skills in media usage, various computer equipment utilization, inquiries, analysis, rights and creation, including ethical awareness and individual responsibility to the society in communication behaviors.

001227      ดนตรีวิถีไทยศึกษา      3(2-2-5)  
 Music Studies in Thai Culture  
 ลักษณะและพัฒนาการของดนตรีประเภทต่างๆ ในวิถีชีวิต รวมทั้งบทบาทหน้าที่ คุณค่าด้านสุนทรียภาพและความสำคัญต่อสังคมและวัฒนธรรม  
 Uniqueness and development of various genres of music in Thai Culture including its roles and functions, aesthetic values, and significance to Thai society and Thai culture.

001228      ความสุขกับงานอดิเรก      3(2-2-5)  
 Happiness with Hobbies  
 แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่างสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม  
 Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking, Creation of works from hobbies to promote life and social happiness.

001229      รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย      3(2-2-5)  
 Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life  
 สติ การไตร่ตรองทบทวนตนเอง คุณค่าความหมายในการใช้ชีวิต การรู้จักรับฟังผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง การดูแลอารมณ์ความรู้สึกของตน การเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น การคำนึงถึงบริบทด้านสังคมเศรษฐกิจ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์  
 Mindfulness, self-reflection, meaning of life, deep listening, handling emotions, empathy and consideration of the social economic cultural and environmental context, living and working constructively with others.

001231      ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน      3(2-2-5)  
 Philosophy of Life for Sufficient Living

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม

Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people.

001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)

Fundamental Laws for Quality of Life

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรมการใช้อินเทอร์เน็ต กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21

The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the laws pertaining to the developments towards the 21st century.

001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)

Thai State and the World Community

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to since the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world.

001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)

Civilization and Local Wisdom

อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น



Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom.

- 001235      การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม      3(2-2-5)  
 Politics, Economy and Society  
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบ เศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของ ประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอกลักษณะสังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการ เปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย

Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one's living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems.

- 001236      การจัดการการดำเนินชีวิต      3(2-2-5)  
 Living Management  
 ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืน ในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ ทันสมัยรู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษ ที่ 21 ที่จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก

Living Management: knowledge and skills concerning role, duty and human nature as well as factors relating to sustainable development in improving responsibility, thinking skills and being updated with modern science and technology in daily life. Living ethically along the dynamics of 21th century which is essential to the members of ASEAN Community as well as world community.

- 001237      ทักษะชีวิต      3(2-2-5)

## Life Skills

ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะการสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่

Knowledge, relating to role, duty, and responsibility of an individual both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to changes in a society, life and career skills 21st century, flexibility and adaptability skills, creativity and self-direction skills, intra-social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills.

001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)

## Media Literacy

กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎีสื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบัน

Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of media effect theories such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media. Analyzing of contents on every current platform.

001239 ภาวะผู้นำกับความรัก 3(2-2-5)

## Leadership and Compassion

ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วยความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถเป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน

The importance of leader, leadership in the 21st century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities.

001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

## Western Music in Daily Life

สุนทรียภาพทางดนตรี องค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของ บทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกใน ชีวิตประจำวัน

Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music. Style of music in daily life. Criticism and admiration of music. The application and process of Western music in daily life.

001242      การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม      3(2-2-5)

Creative Thinking and Innovation

กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา การสร้าง และการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล การ ดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จใน ทีมงาน พหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับความขัดแย้ง

Innovation development process; means of accessing customers' mind and discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes, testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles, getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving constructive comments and managing conflicts.

001251      พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม      3(2-2-5)

Group Dynamics and Teamwork

พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของ กลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย ความเป็น อันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม

Various behaviors regarding grouping behaviors, development of group characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement, group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model, guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice of teamwork.

001252      นเรศวรศึกษา      3(2-2-5)

Naresuan Studies

พระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราช มุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา

Biography of King Naresuan the Great; his royal duties while reigning the kingdom such as economy, society and international affairs reflecting Thai identity in various aspects namely the pursuit of knowledge, perseverance, endeavour, courage, sacrifice, loyalty and their tolerance for troubles.

001253      การเป็นผู้ประกอบการ      3(2-2-5)  
Entrepreneurship

การปฏิบัติการในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระดมทุนใหม่ที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการ แนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายทางการประกอบการ และพันธมิตรธุรกิจ กลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน

The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival.

001271      มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม      3(2-2-5)  
Man and Environment

ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตการรองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อมและการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม

Ecosystems and biodiversity, man-nature and ecosystem service, human structure and system change that effects on environment, planetary boundary, climate change,

sustainable development goals, environmental ethic and consciousness building, and environmental public participation.

- |        |  |          |
|--------|--|----------|
| 001272 | <p>คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน</p> <p>Introduction to Computer Information Science</p> <p>วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม</p> | 3(2-2-5) |
|        | <p>Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human society</p>   |          |
| 001273 | <p>คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน</p> <p>Mathematics and Statistics in Everyday life</p> <p>ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การวัดในมาตราวัดต่างๆ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร การคำนวณภาษี กำไร ค่าเสื่อมราคา ดอกเบี้ย และส่วนลด ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการตัดสินใจเชิงสถิติเบื้องต้น</p>   | 3(2-2-5) |
|        | <p>Fundamental knowledge of Mathematics and Statistics for everyday life including measurement in different types of unit systems, surface area and volume of geometric shapes, tax, profit, depreciation, interest and discount, process of data survey, data collection methods, introduction to data analysis and presentation, probability, and introduction to statistical decision making.</p>   |          |
| 001274 | <p>ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน</p> <p>Drugs and Chemicals in Daily Life</p> <p>ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</p>   | 3(2-2-5) |

Basic Knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety.

001275      อาหารและวิถีชีวิต      3(2-2-5)

Food and LifeStyle

บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ในภูมิภาคต่างๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษ์สิ่งแวดล้อม

Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and lifestyle according in the age of globalization

001276      พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว      3(2-2-5)

Energy and Technology around Us

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน

Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issuers

001277      พฤติกรรมมนุษย์      3(2-2-5)

Human Behavior

ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เซาว์นปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behavior; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life

001278      ชีวิตและสุขภาพ      3(2-2-5)

Life and Health

ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัย รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง

Life and health behavior, health care and promotion for each age group including the implementation of the health knowledge and skills for continuous improvement of the quality of life for oneself and other.

001279      วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน      3(2-2-5)

Science in Everyday Life

บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงาน และไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

The role of science and technology with concentration on both biological and physicals science and integration of earth science in everyday life, including organisms and environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth, space and the new frontier of science and technology

001281      กีฬาและการออกกำลังกาย      1(0-2-1)

Sports and Exercises

การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test

252182	แคลคูลัส 1 Calculus I การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ปริพันธ์ และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ Mathematical Induction, algebraic and transcendental functions, limit and continuity, derivative and their applications, integrals and their applications, techniques of integration, improper integrals	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite: 252182 Calculus I ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์ เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับขั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์หลักเกณฑ์คาร์เมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ Sequences and series, convergence tests of series, Taylor's series, Laurent's series, matrices and determinants, rank of a matrix, solutions of systems of linear equations, Cramer's rule, vector spaces, subspaces, bases and dimension, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors	3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III วิชาบังคับก่อน: 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite: 252183 Calculus II สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข การแปลงลาปลาซกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไตเวอร์เจนซ์ เคิร์ล การหาอนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ระบบพิกัดเชิงขั้ว ทฤษฎีบทของกรีน เกาส์และสโตกส์	3(3-0-6)



Linear differential equations of first and higher order, analytical and numerical solution, Laplace transforms and their applications, vector fields, divergence, curl differentiation and integration of several variables, line integrals, surface integrals, Green's theorem, Gauss's theorem and Stokes's theorem

256101      หลักเคมี      4(3-3-7)  
Principles of Chemistry  
โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม  
Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, nuclear chemistry and environmental chemistry

261101      ฟิสิกส์ 1      4(3-2-7)  
Physics I  
ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์  
Vector motion in one dimension; motion in two and three dimensions; the law of motion ; circular motion and other applications of newton's law ; work and energy; potential energy and conservation of energy; linear momentum and collisions; rotation of rigid body about fixed axis; rolling motion; angular momentum and torque; oscillatory motion; wave motion; sound waves; superposition and standing waves; fluid mechanics; thermodynamics; the kinetic energy of ideal gases

261102      ฟิสิกส์ 2      4(3-2-7)  
Physics II  
ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัม ฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์

Statics electrics, Gauss' s law, electric potential, capacitance and dielectrics, current and resistance, direct current circuits, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday' s law and inductance, alternating current circuits, light, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physics

300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 3(2-2-5)  
Technopreneur

ความเป็นผู้ประกอบการ คุณลักษณะของผู้ประกอบการ ชนิดของผู้ประกอบการและแนวคิดผู้ประกอบการบนพื้นฐานของเทคโนโลยี แนะนำเทคโนโลยีเวเนเจอร์/สตาร์ทอัพ ส่วนประกอบต่างๆ ในการสร้างเทคโนโลยีเวเนเจอร์/สตาร์ทอัพ รวมถึง การเสาะหาโอกาสและการประเมิน ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างทีม การหาลูกค้า การวิเคราะห์ตลาด การสร้างผลงานให้ประสบความสำเร็จ โมเดลทางธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา การนำเสนอแผนธุรกิจและการหาแหล่งเงินทุน

Entrepreneurship, characteristics of entrepreneurs, types of entrepreneurs and entrepreneurial concepts, technology based entrepreneur, introduction to technology ventures/ startups, different elements of technology venture creation including opportunity identification and validation, ideation, teaming, customer discovery, market analysis, minimum viable product development, business models, intellectual property, pitching and capital raises.

300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ 3(2-2-5)  
Communicative English for Professional Purposes

ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค การสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางการและวิชาชีพ ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, sentence structures summarizing, analyzing, interpreting, expressing opinions for academic and professional purposes, practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English

301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 1(0-3-1)  
Basic Tool and Machine Workshops

การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ อันได้แก่ งานวัด งานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น

Practicing and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring instrument; basic instrument; machining; welding; and sheet metal works

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| 301303 | <p>สถิติวิศวกรรม<br/>Engineering Statistics<br/>วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1<br/>Prerequisite: 252182 Calculus I</p> <p>ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมานทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติในการแก้ปัญหา</p> <p>Probability Theory; random variables; discrete and continuous probability distribution; expected value and moments; hypothesis testing and statistical inference; regression and correlation; analysis of variance and application of statistical methods in problem solving</p> | 3(3-0-6) |
| 301304 | <p>เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br/>Engineering Economics</p> <p>หลักการและเทคนิคพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์โครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ มูลค่าของเงินตามเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ค่าเสื่อมราคา การประเมินบนความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การคำนวณเกี่ยวกับภาษีเงินได้</p> <p>Basic principles and techniques for economically analysis of engineering project , net present value, methods of project comparison, analysis of replacement, breakeven point analysis, depreciation, risk analysis and uncertainty, income tax computation</p>   | 3(3-0-6) |
| 302111 | <p>กลศาสตร์วิศวกรรม 1<br/>Engineering Mechanics I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1 และ 261101 ฟิสิกส์ 1<br/>Prerequisite : 252182 Calculus I and 261101 Physics I</p> <p>บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์ สมการสำหรับสมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความเสียดทานแห้ง งานเสมือนและเสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ บทนำเกี่ยวกับพลศาสตร์</p>   | 3(3-0-6) |

Introduction to statics; force system analysis: two- dimensional, three-dimensional; applications of equilibrium equation for force analysis: truss, frame machine; distributed force analysis on beam; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia; Introduction to dynamics.

- |        |  |          |
|--------|--|----------|
| 302151 | เขียนแบบวิศวกรรม<br>Engineering Drawing<br>การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ภาพตัด วิงช่วยและแผ่นคลี่ การเขียนแบบร่างด้วยมือ การเขียนแบบโดยละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ พื้นฐานการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์  | 3(2-3-5) |
|        | Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing  |          |
| 303206 | วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น<br>Introduction to Electrical Engineering<br>วิชาบังคับก่อน: 261102 ฟิสิกส์ 2<br>Prerequisite: 261102 Physics II<br>หลักการเบื้องต้นการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแบบกระแสตรงและแบบกระแสสลับ แรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และการใช้งานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า หลักการระบบไฟฟ้ากำลังแบบหนึ่งเฟส และแบบสามเฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน | 4(3-3-7) |
|        | Basic DC and AC circuit analysis; voltage; current and power; transformers; introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of single phase and three-phase systems; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments   |          |
| 305171 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>Computer Programming<br>หลักการทางคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง การเขียนโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม   | 3(3-0-6) |

Principle of computers; computer components; software and hardware cooperative work; electronic data processing; design method and development for advanced programming; applications for solving engineering problems

309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)  
Engineering Materials  
วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี  
Prerequisite: 256101 Principles of Chemistry  
ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุล กรรมวิธีทางความร้อน การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

A study of relationship between structures; properties and production processes; mechanical properties and application of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; heat treatment, fracture, corrosion and materials degradation

312101 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1)  
Introduction to Chemical Engineering Profession  
แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมีในแขนงต่างๆ วิธีการเรียนและการทำงานในสาขาวิศวกรรมเคมี ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ

Introduction to chemical engineering profession in various fields, how to learn and to work in the field of chemical engineering, practice in systematic thinking and solving chemical engineering problem using systematic mathematic and scientific method

312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
Basic Chemistry for Chemical Engineering  
วิชาบังคับร่วม: 312271 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมเคมี  
Corequisite: 312271 Basic Chemistry Laboratory for Chemical Engineering

ปริมาณสารสัมพันธ์ จลนพลศาสตร์ทางเคมี สมดุลเคมี หลักการพื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์เบื้องต้นสำหรับวิศวกรเคมี

Chemical stoichiometry; chemical kinetics; chemical equilibrium; basic analytical chemistry; basic organic chemistry for chemical engineering

312202      การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี      3(3-0-6)

Chemical Engineering Principles and Calculations

การคำนวณทางวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น การเปลี่ยนหน่วยและมิติ ปริมาณสารสัมพันธ์และการทำดุลมวลสารที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี การคำนวณสมดุลมวลในระบบนำกลับมาใช้ใหม่ ในระบบทางผ่าน และระบบการกำจัดทิ้ง ความร้อนของปฏิกิริยา ความร้อนของการละลายและการผสม ดุลพลังงาน การใช้ข้อมูลสมดุลมวลและดุลพลังงาน การประยุกต์ดุลมวลและพลังงานในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี

Basic chemical engineering calculation; unit and dimension conversions; stoichiometry and material balance with and without chemical reactions; material balance of recycle system, bypass system and purge system; heat of reaction; heat of solution and mixing; energy balance; uses of mass and energy equilibrium data; application of mass and energy balances to chemical process industries

312203      อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1      3(3-0-6)

Chemical Engineering Thermodynamics I

แนวความคิดพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ การดุลพลังงาน เอนโทรปี สมการสถานะ ความสัมพันธ์คุณสมบัติเชิงสถานะ กฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่สองทางเทอร์โมไดนามิกส์ สภาวะสมดุลวัฏภาคของระบบสารองค์ประกอบเดี่ยวการแปลงผันพลังงาน การประยุกต์ใช้สมการสถานะสำหรับสารองค์ประกอบเดี่ยวในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

Basic concepts of thermodynamics; energy balances; entropy; equation of state; state property relations; 1st law; 2nd law; phase equilibrium of single-component system; energy conversion; application of equation of state for single-component system to chemical engineering processes

312204      อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2      3(3-0-6)

Chemical Engineering Thermodynamics II

ระบบสารหลายองค์ประกอบวัฏภาคเดียว สมดุลวัฏภาคของสารหลายองค์ประกอบ สมดุลวัฏภาคของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีแบบเอกพันธ์

Single-phase multicomponent systems; phase equilibrium of multicomponents; equilibrium in homogeneous chemically reactive systems

312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 3(3-0-6)

Unit Operation I

วิชาบังคับก่อน: 261101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite: 261101 Physics I

แนะนำหลักการของการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย สถิติศาสตร์ของของไหลและการประยุกต์พลวัตของการไหล พลศาสตร์ของของไหล สมการพื้นฐานของการไหลของของไหล การไหลของของไหลชนิดอัดตัวไม่ได้และชนิดอัดตัวได้ในท่อและชั้นบาง อุปกรณ์ขนส่งของไหล การผสมและการกวน ฟลูอิดไดเซชัน การแยกแบบอาศัยแรงโน้มถ่วง การแยกแบบอาศัยแรงหนีศูนย์กลาง การกรอง การจำแนกคุณลักษณะเฉพาะของอนุภาค และการแยกอนุภาคออกจากแก๊สการตกตะกอน

Introduction to unit operation principles; fluid static and its applications; fluid dynamics; fluid flow phenomena; basic equation of fluid flow; flow of incompressible fluids and compressible fluids in pipelines and thin layers; fluid transporting devices; mixing and agitation; fluidization; gravity separation; centrifugal separation; filtration; particle characterization and separation from gases; sedimentation

312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

Applied Mathematics for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน: 252284 แคลคูลัส 3

Prerequisite: 252284 Calculus III

การสร้างแบบจำลองของการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวล เพื่อนำไปสู่การเข้าใจการหาขอบเขตและและการอินทิเกรต การหาผลเฉลยปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองแบบการเปลี่ยนเป็นอันดับหนึ่งและหาผลเฉลยแบบผลเฉลยเฉพาะ การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงมีคำตอบเป็นฟังก์ชันแบบพิเศษ การหาผลเฉลยระบบสมการเชิงอันดับที่หนึ่ง การแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งโดยอาศัยฟังก์ชันอนุกรมและฟังก์ชันอินทิกรัล การแก้ปัญหาสำหรับสมการอนุพันธ์ย่อยด้วยวิธีการรวมตัวแปร การแยกตัวแปร การแปลงลาปลาซ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมเคมีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Formulation of physicochemical problems, boundary conditions; solution techniques for models yielding ordinary differential equations; series solution methods and special functions such as Bessel's functions; Integral functions; modeling multiple stage processes and solution methods for linear finite difference equations; Laplace transformations, use of Laplace transformations to find solutions of ODE; solution techniques for models

producing PDEs; mathematical equations solution of chemical engineering using package software

- 312271      ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี      1(0-3-1)  
 Basic Chemistry Laboratory for Chemical Engineering  
 วิชาบังคับร่วม: 312200 เคมีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมเคมี  
 Corequisite: 312200 Basic Chemistry for Chemical Engineering  
 ระเบียบวิธีการทดลองทางวิศวกรรมเคมี การตีความและวิเคราะห์ผลการทดลอง การปฏิบัติการเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณ  
 Experimental methodology for chemical engineering; interpretation and analysis of experimental data; laboratory on chemical stoichiometry; rate of reaction and application of quantitative analysis techniques
- 312303      จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี      3(3-0-6)  
 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design  
 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาของสารเนื้อเดียวและปฏิกิริยาของสารที่ไม่เป็นเนื้อเดียว การเร่งปฏิกิริยา ข้อมูลของปฏิกิริยาแบบกะ หลักพื้นฐานการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์กรณีอุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ การออกแบบสำหรับปฏิกิริยาเชิงเดี่ยวและปฏิกิริยาเชิงซ้อน ผลของความดันและอุณหภูมิที่มีต่อจลนพลศาสตร์เคมี  
 Kinetics of homogeneous and heterogeneous reactions; catalysis; batch reaction data; fundamentals of isothermal and non-isothermal reactor design; design for single and multiple reactions; temperature and pressure effects on chemical kinetics
- 312307      ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2      3(3-0-6)  
 Unit Operation II  
 วิชาบังคับก่อน : 312204 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2  
 Prerequisite : 312204 Chemical Engineering Thermodynamics II  
 การถ่ายโอนมวล อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติการแบบแก๊ส-ของเหลว การดูดซึมแก๊สแบบมีปฏิกิริยาและแบบไม่มีปฏิกิริยาเคมี เครื่องควบแน่น การกลั่น การกลั่นสารผสมทวิภาค การกลั่นสารผสมหลายองค์ประกอบ การสกัดของเหลวกับของเหลว การดูดซับ การแลกเปลี่ยนไอออน



Mass transfer; equipment for gas-liquid operations; gas absorption with and without chemical reactions; condenser; distillation; binary mixture distillation; multicomponent distillation; liquid-liquid extraction; adsorption; ion exchange

- |        |  |          |
|--------|--|----------|
| 312308 | <p>ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3<br/>Unit Operation III<br/>วิชาบังคับก่อน : 312203 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1<br/>Prerequisite : 312203 Chemical Engineering Thermodynamics I</p> <p>การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน ทฤษฎีพื้นฐานของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น การคำนวณสถานะสมดุลสำหรับเครื่องต้มระเหย หอผึ่งน้ำ</p> <p>Heat conduction; heat convection; heat radiation; basic theory of heat exchangers; double pipe heat exchanger; shell and tube heat exchanger; plate heat exchanger; equilibrium stage calculations for evaporator; cooling tower</p>  | 3(3-0-6) |
| 312309 | <p>ปรากฏการณ์การถ่ายโอน<br/>Transport Phenomena<br/>วิชาบังคับก่อน : 312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี<br/>Prerequisite : 312207 Applied Mathematics for Chemical Engineering</p> <p>ความหนืด สภาพการนำความร้อน สภาพการแพร่ การดูลโมเมนตัม การดูลพลังงาน และการดูลมวล การวิเคราะห์เชิงมิติ การไหลแบบชั้นและการไหลแบบปั่นป่วน สมการการเปลี่ยนแปลงของระบบกรณี อุณหภูมิคงที่ ระบบอุณหภูมิไม่คงที่ และระบบสารหลายองค์ประกอบ การถ่ายเทโมเมนตัม พลังงาน และมวล สำหรับการไหลแบบปั่นป่วน</p> <p>Viscosity; thermal conductivity; diffusivity; momentum, energy and mass balances; dimensional analysis; laminar and turbulent flows; equations of change in isothermal nonisothermal and multicomponent systems; momentum, energy and mass transport in turbulent flow</p> | 3(3-0-6) |
| 312311 | <p>ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี<br/>Safety in Chemical Industries<br/>ความหมายและทฤษฎีของความปลอดภัย สุขภาพและความปลอดภัยในงาน การบริหารความปลอดภัยส่วนบุคคล การป้องกันการสูญเสียจากอัคคีภัย อันตรายจากไฟฟ้าและอันตรายจากสารเคมี หน้าที่ของวิศวกรด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตเชิงเคมี การจำแนกอันตรายและการประเมินความเสี่ยง กฎหมายและข้อบังคับความปลอดภัย การจัดการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต</p>   | 3(3-0-6) |

Meaning and theories of safety; health and safety at work; personal safety management; loss prevention from fire; electricity hazards and chemical hazardous materials; works of safety engineers in chemical processing industries; hazard identification and risk assessment; safety laws and regulations; safety management in production processes

312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
Chemical Engineering Processes

การแนะนำกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี เช่น วัตถุดิบ ปฏิกิริยาเคมี ผลิตภัณฑ์ ปฏิกิริยาในการเปลี่ยนวัตถุดิบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ การจัดการพลังงานและของเสีย ระบบสาธารณูปโภคภายในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี ผลกระทบด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมเคมี กรณีศึกษากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี เช่น ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี กระดาษ ปูนซีเมนต์ เป็นต้น

Introduction to chemical industrial processes; basic knowledge in processes of chemical industries i.e. raw materials, chemical reactions, products, reactions of raw materials conversions to products, energy and waste management; chemical industries infrastructure systems; safety and environmental impacts of chemical industries; case studies of chemical industrial processes such as petroleum, petrochemical, paper, cement etc.

312373 ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 1(0-3-1)  
Unit Operation Laboratory I

การปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัมและการถ่ายเทมวลสาร

Laboratory of chemical engineering operating units related to momentum and mass transport phenomena

312374 ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 1(0-3-1)  
Unit Operation Laboratory II

การปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนและปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายเทมวลสารควบคู่กับการถ่ายเทความร้อน

Laboratory of chemical engineering operating units related to heat transport phenomena and to heat-mass transport phenomena

312391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี 6 หน่วยกิต

Training in Chemical Engineering

(ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)

การฝึกฝนทักษะกับสถานประกอบการในสายงานวิศวกรรมเคมี เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมเคมีกับสถาบัน หรือองค์กรของรัฐและ/หรือเอกชน

Skills training with chemical engineering related enterprises, allowing the students to use both academic and work-related skills in chemical engineering in governmental institutions and/or private sectors

312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ

3(3-0-6)

Process Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : 312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี

Prerequisite : 312207 Applied Mathematics for Chemical Engineering

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางวิศวกรรมเคมี การสร้างตัวแบบพลวัตของระบบวงจรเปิดเชิงเส้น ฟังก์ชันถ่ายโอน การวิเคราะห์และการควบคุมระบบวงจรปิดเชิงเส้น ทฤษฎีควบคุม การปรับเครื่องควบคุม การประยุกต์ในอุตสาหกรรมด้วยการใช้ระบบควบคุมแบบง่ายและแบบเชิงซ้อน

Mathematical modeling of chemical engineering systems; dynamic modeling of linear open loop system; transfer functions; linear close-loop system analysis and control; control theory; controller tuning; industrial application with simple and complex control systems

312403 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

สำหรับกระบวนการเคมี

Numerical Method and Computer Programming

for Chemical Process

วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 252284 Calculus III

การจัดการกับข้อมูลทางวิศวกรรมเคมี การแสดงด้วยกราฟและสมการเอมพิริกัล วิธีกำลังสองน้อยสุด การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อนและตัวเลขนัยสำคัญ การประมาณค่าในช่วงและการประมาณค่านอกช่วง การแก้ปัญหาเชิงตัวเลขสำหรับสมการแบบไม่เชิงเส้น ระบบสมการพีชคณิตแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การแก้ปัญหาเชิงตัวเลขสำหรับอนุพันธ์และปริพันธ์ การแก้ปัญหาเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแก้ปัญหาเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การจำลองกระบวนการและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี

Chemical engineering data management; graphical representation and empirical equation; least square method; error analysis and significant figure; interpolation and extrapolation; numerical solving for nonlinear equation; linear and nonlinear algebraic equation systems; numerical solving for differentiation and integration, numerical solving for ordinary differential equations; numerical solving for partial differential equations; process simulation and computer programming for chemical engineering

312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 3(3-0-6)

Chemical Engineering Plant Design I

วิชาบังคับก่อน : 312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1

312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี

312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2

312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3

Prerequisite : 312206 Unit Operation I

312303 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design

312307 Unit Operation II

312308 Unit Operation III

หลักการการออกแบบและบริหารโครงการของโรงงานเคมี การพิจารณาและการเลือกเกี่ยวกับการออกแบบทั่วไป การพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการออกแบบโรงงาน การออกแบบการใช้มวลและพลังงานภายในโรงงาน การออกแบบกระบวนการผลิตของโรงงานเคมีที่มีความซับซ้อน และโครงการการออกแบบกระบวนการของโรงงานเคมี

Conceptual design and project management of chemical plant, general design consideration and selection, safety and environmental impact consideration, design mass and energy usage in the plant, design complicated chemical product process, process design project of chemical plant

312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 3(3-0-6)

Chemical Engineering Plant Design II

วิชาบังคับก่อน: 312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1

301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

Prerequisite: 312405 Chemical Engineering Plant Design I

301304 Engineering Economics

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และการประเมินต้นทุนของการออกแบบโรงงาน การพิจารณาความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในการออกแบบโรงงาน การบริหารจัดการโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

Economic valuation and cost estimation of plant design; environmental and safety considerations in plant design; project management; feasibility study of chemical plant design project

312440 เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Polymer Technology

วิชาบังคับก่อน: 312200 เคมีเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมเคมี

Prerequisite: 312200 Basic Chemistry for Chemical Engineering

การเรียกชื่อและการแบ่งประเภทของพอลิเมอร์ กลไกและเทคนิคต่างๆ ของการสังเคราะห์พอลิเมอร์ พันธะและแรงระหว่างโมเลกุลในพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุล การจัดเรียงตัวของสายโซ่พอลิเมอร์ อุณหภูมิทรานสิชัน สัณฐานวิทยา และโครงสร้างผลึกของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของพอลิเมอร์กับสมบัติด้านความร้อน สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติทางแสง วัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เช่น พอลิแซคคาไรด์ คอลลาเจน และเจลาติน ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ กลไกการย่อยสลายทางชีวภาพ วัสดุพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ

Polymer nomenclature and classification; mechanisms and techniques of polymer synthesis; intermolecular forces and chemical bonding in polymers; molecular weight and molecular-weight distribution; configurations of polymer chains; thermal transition; morphology and crystal structures of polymers; relation of polymer structure to thermal, mechanical, chemical, electrical and optical properties; biodegradable materials such as polysaccharides, collagen and gelatin; biocompatibility; biodegradation mechanism; biodegradable polymer for tissue engineering

312442 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ผสมและคอมโพสิต 3(3-0-6)

Polymer Blends and Composites Technology

นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสมวิธีต่าง ๆ เทคนิคการตรวจสอบพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์ผสม อุณหพลศาสตร์และความสามารถในการเข้ากันได้ การใช้สารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสม และการประยุกต์ใช้งาน นิยามและชนิดของคอมโพสิต เส้นใยและเมตริกซ์ เทคนิคการขึ้นรูปคอมโพสิต การยึดเกาะระหว่างเส้นใยกับเมตริกซ์ สมบัติเชิงกลของคอมโพสิต การตรวจสอบและการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์คอมโพสิต

Definitions and types of polymer blends; polymer blend methods; blend characterization techniques; structures and properties of polymer blends; thermodynamics and miscibility; use of compatibilizers in polymer blends and their applications; definitions and types of composites; fibers and matrices, composite fabrication techniques; interfacial adhesion between fibers and matrices; mechanical properties of composites; composite characterization and applications

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| 312444 | <p>วิศวกรรมเครื่องปฏิริยาเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Catalytic Reaction Engineering</p> <p>คำจำกัดความของตัวเร่งปฏิริยา โครงสร้างและหน้าที่ของตัวเร่งปฏิริยาพื้นฐานของกระบวนการผลิตที่ใช้ตัวเร่งปฏิริยาและวิศวกรรมปฏิริยาเร่ง การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิริยาในกระบวนการทางปิโตรเคมีและวิศวกรรมเคมี การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีที่ใช้ตัวเร่งปฏิริยาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับพื้นผิวของระบบตัวเร่งปฏิริยาการดูดซับอัตราเร็วและแบบจำลองทางจลนพลศาสตร์ของปฏิริยาบนพื้นผิวตัวเร่งปฏิริยา กลไกของตัวเร่งปฏิริยาบนพื้นผิวการตรวจสอบตัวเร่งปฏิริยา</p> <p>Definition of catalyst, structure and functions of catalyst; fundamentals of catalyst manufacturing processes and catalyst reaction engineering; applications of catalysts in petrochemical and chemical engineering processes; catalyst reactor design; basic concepts of surface techniques on catalyst systems; adsorption, rate and kinetic models of surface reactions; catalytic mechanisms on catalyst, catalyst characterizations</p> | 3(3-0-6) |
| 312447 | <p>ลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิริยาเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Catalyst Characterization</p> <p>การวัดสมบัติของตัวเร่งปฏิริยาหลักการของลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิริยาการหาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของตัวเร่งปฏิริยาเบื้องต้นหลักการการวิเคราะห์เครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐาน</p> <p>Measuring of the properties of catalyst; principles of catalyst characterization; introduction to determination of physical and chemical properties of catalyst; principles of basic instrumental analysis</p>   | 3(3-0-6) |
| 312450 | <p>เครื่องตรวจวัดในกระบวนการทางเคมี</p> <p>Chemical Process Instrumentation</p> <p>ลักษณะเฉพาะ ชนิดและข้อจำกัดของเครื่องมือวัดที่ใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เครื่องวัดอุณหภูมิ ความดัน การไหล ระดับ ความเป็นกรดต่าง ความชื้น วาล์วควบคุมในกระบวนการ</p>   | 3(3-0-6) |

อุตสาหกรรม เทคนิคการต่อประสานองค์ประกอบ เครื่องมือวัดสำหรับวงจรควบคุม เช่น แอคชูเอเตอร์, ตัวแปลงสัญญาณระบบอัตโนมัติด้วยไฟฟ้า เป็นต้น

Characteristics, types, and limits of measuring instruments used in chemical process industries; temperature, pressure, flow, level, pH, turbidity, control valve used in process industries; components interfacing techniques instruments in control loop such as actuator, electronic-pneumatic signal convertor etc.

312451 เทคโนโลยีการแยก 3(3-0-6)

Separation Technology

การออกแบบกระบวนการแยกสำหรับของผสมหลายองค์ประกอบ โดยใช้กระบวนการดูดซับ กระบวนการกลั่น กระบวนการสกัดและกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน การแยกโดยการกรองด้วยเมมเบรน การแยกสารชีวเคมี

Design of the separation processes for multicomponent mixture by adsorption; distillation; extraction and ion exchange processes; separation by membrane filtration; separation of biochemical materials

312454 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ 3(3-0-6)

Petroleum and Natural Gas Technology

คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่น และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ การแนะนำถึงโรงงานแยกแก๊สธรรมชาติ และกระบวนการปรับปรุงสภาพแก๊สธรรมชาติและของเหลวที่เกี่ยวข้อง กระบวนการของโรงกลั่นน้ำมัน แนวโน้มเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมเคมีอินทรีย์

Physical and chemical characteristics of petroleum and natural gas; refined products and product properties; introduction to natural gas separation plant and treatment process of natural gas and associated liquids; process of oil refinery; economic trend in organic chemical industries

312455 เทคโนโลยีปิโตรเคมี 3(3-0-6)

Petrochemical Technology

กระบวนการการผลิตปิโตรเคมีขั้นนำ วัตถุดิบ การจำแนกประเภททางเคมีของปิโตรเลียมตามสภาพแหล่งกำเนิด กระบวนการผลิตปิโตรเคมีขั้นกลาง เช่น โอลิฟิน, อะโรมาติก เป็นต้น กระบวนการผลิตปิโตรเคมีขั้นปลายเช่น กระบวนการในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ การผลิตเม็ดพลาสติก การผลิตปุ๋ยสังเคราะห์ สารซักฟอกสังเคราะห์และวัสดุอื่นๆ จากปิโตรเลียม เป็นต้น

Based petrochemical process; raw materials; classification of petroleum chemical according to sources; intermediate petrochemical processes such as olefin; aromatic etc., final petrochemical processes in organic chemical synthesis, manufacture of resin; synthetic fertilizers, synthetic detergents and other materials from petroleum

- |        |  |          |
|--------|--|----------|
| 312456 | <p>การควบคุมมลพิษและจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี</p> <p>Pollution Control and Waste Management in Chemical Industries</p> <p>แนวคิดการป้องกันมลพิษ ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบเทคโนโลยีสะอาด หลักการควบคุมมลพิษอุตสาหกรรม วิธีการบำบัดและกำจัดของเสียอุตสาหกรรม กากของเสียที่เป็นอนุภาคและแก๊ส กากมลพิษและกากของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรมเคมี</p> <p>Pollution prevention concepts; environmental management system; clean technology auditing; principles of industrial pollution control; treatment and disposal method for industrial wastes; particulate and gaseous solid wastes; pollutants and hazardous waste from chemical industries</p> | 3(3-0-6) |
| 312457 | <p>พลังงานหมุนเวียน</p> <p>Renewable Energy</p> <p>ชนิดของพลังงานหมุนเวียน คุณลักษณะ ปริมาณและศักยภาพการใช้ประโยชน์ และผลกระทบของเทคโนโลยีต่อประเทศไทยและประเทศอื่นๆ โดยเน้นที่พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล และของเสีย การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวิศวกรรมเคมี เช่น เอทานอล ไบโอดีเซลจากชีวมวล</p> <p>Renewable energy types; characteristics, quantity and potential utilization, and the impacts of technologies on Thailand and other countries emphasizing on solar, wind, hydro, biomass and waste; biofuel production regarding to chemical engineering process such as ethanol, biodiesel from biomass.</p>                     | 3(3-0-6) |
| 312461 | <p>การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>Energy and Environmental Managements</p> <p>หลักการพื้นฐานของการพัฒนาเพื่อความยั่งยืน วิธีการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นต์ของผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาเกี่ยวกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นต์ในงานอุตสาหกรรม</p> <p>Introduction to concepts of sustainable development, methods for calculating carbon footprint of product, case study regarding of evaluating carbon footprint for industry</p>  | 3(2-2-5) |



- 312462      การจัดการของเสียในรูปของแข็ง      3(2-2-5)  
 Solid Waste Management  
 การจัดการของเสียในรูปของแข็ง แหล่งกำเนิดส่วนประกอบและคุณสมบัติต่างๆ ของของเสียในรูปของแข็ง การเกิดของเสียในรูปของแข็งและอัตราการสะสม หลักการทางวิศวกรรมในการแยกและการปฏิบัติต่อของเสียในรูปของแข็งโดยดำเนินการขนถ่าย ณ แหล่งกำเนิดกระบวนการแยกของเสียในรูปของแข็งและเทคโนโลยีการแยกวัสดุและเทคโนโลยีกระบวนการการแปลงของเสียในรูปของแข็งและการเปลี่ยนรูปพลังงานประยุกต์ใช้อุปกรณ์พื้นฐานและกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและเทคโนโลยีการแปลงรูปอุณหภูมิทางเคมีและชีววิทยา และกระบวนการบำบัดของแข็งชีวภาพกับการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานและกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี
- Solid waste management; composition, and properties of solid waste; solid waste generation; solid waste treatment and disposal processes, solid waste handling; the separation, processing, and transformation of solid waste; materials separation and processing technologies; thermal conversion technologies; biological conversion technologies; chemical conversion technologies; bio-solids treatment processes.
- 312463      พลังงานชีวภาพ      3(2-2-5)  
 Bioenergy  
 องค์ประกอบ และสมบัติต่างๆ ที่สำคัญของชีวมวลและการวิเคราะห์ วิธีการการแปลงชีวมวลในรูปของแข็ง ของเหลวและแก๊ส โดยเทคโนโลยีและกระบวนการต่างๆ ไปเป็นพลังงานชีวภาพ การแปลงชีวมวลในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและเทคโนโลยีการแปลงรูปอุณหภูมิ เคมีและทางชีวภาพและกระบวนการบำบัดชีวมวลต่างๆ ไปเป็นพลังงานชีวภาพ
- Compositions, and properties of biomass and their analysis; biomass technologies and processing, and transformation of biomass to bioenergy; thermal, biological and chemical conversion technologies of solid, liquid and gas biomasses; biomass treatment processes to bioenergy.
- 312464      นาโนเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมเคมี      3(3-0-6)  
 Nanotechnology for Chemical Engineering  
 ศึกษาพื้นฐานของนาโนเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมเคมี กระบวนการสร้าง การสังเคราะห์อนุภาคขนาดในระดับนาโนเมตร ศึกษาลักษณะ โครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุในระดับนาโนเมตร การนำนาโนเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้งาน

Fundamental study of nanotechnology for chemical engineering, fabrications, synthesis of nanomaterial, study of characteristic of nanomaterial, application of nanotechnology in industries

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| 312465 | <p>การประยุกต์ของการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Applications of Computational Methods in Chemical Engineering</p> <p>ประยุกต์ใช้ภาษาทางคอมพิวเตอร์ระดับสูง แผ่นตารางทำการ ซอฟต์แวร์ เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี เช่น สมการสถานะ สมดุลปฏิกิริยาเคมี ดุลมวลที่มีสายรีไซเคิล เทอร์โมไดนามิกส์ เครื่องปฏิกรณ์เคมี กระบวนการการถ่ายเท 1 มิติ และการจำลองกระบวนการ</p> <p>Applications of high-level computer languages, spreadsheets and software as tools for engineering problem solving: equations of state, chemical reaction equilibrium, mass balances with recycle streams, thermodynamics and simulation of mass transfer equipment, process simulation</p> | 3(2-2-5) |
| 312491 | <p>โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1</p> <p>Chemical Engineering Project I</p> <p>วรรณกรรมปริทัศน์ การเลือกหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมเคมี การกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการดำเนินงานตลอดโครงการและดำเนินงานตามแผน การเขียนรายงานการเตรียมโครงการทางวิศวกรรมเคมี การนำเสนอโครงการ</p> <p>Literature review; selection of related topic in chemical engineering; determination of objectives and scopes of the project; study of relevant theories; project planning and continuation of the pre-project section; chemical engineering pre-project proposal writing; presentation</p>  | 1(0-3-1) |
| 312493 | <p>สัมมนา</p> <p>Seminar</p> <p>นำเสนอผลงานและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Presentation and discussion of interesting topics in chemical engineering</p>   | 1(0-3-1) |
| 312494 | <p>หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Selected Topics in Chemical Engineering</p> <p>ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Study of interesting topics in chemical engineering</p>  | 3(3-0-6) |

312495	<p>ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Special Problems in Chemical Engineering</p> <p>การศึกษาค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Study of special problems in chemical engineering</p>	3(2-2-5)
312496	<p>โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2</p> <p>Chemical Engineering Project II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 312491โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1</p> <p>Prerequisite: 312491 Chemical Engineering Project 1</p> <p>การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมเคมีต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 ให้เสร็จสมบูรณ์</p> <p>รายงานโครงการวิศวกรรมเคมี การนำเสนอปากเปล่า</p> <p style="padding-left: 40px;">Fulfillment of the chemical engineering project continued from chemical engineering project I; chemical engineering project report; oral presentation</p>	2(0-6-3)

### 3.1.6 ความหมายของรหัสกระบวนวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมาย ดังนี้

#### 1. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

001	หมายถึง	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
205	หมายถึง	หมวดวิชาจากคณะมนุษยศาสตร์
252,256,261	หมายถึง	หมวดวิชาจากคณะวิทยาศาสตร์
300	หมายถึง	หมวดวิชาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์
301	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
302	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
303	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
305	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
311	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
312	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

#### 2. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0 - 2	หมายถึง	วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี
3 - 6	หมายถึง	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี
7 - 8	หมายถึง	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี
9	หมายถึง	โครงการทางวิศวกรรมเคมี/สัมมนา/ฝึกงาน/หัวข้อ คัดสรร/ปัญหาพิเศษ

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และ ระดับ

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางสาวนพวรรณ ไม้ทอง	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2550	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วศ.บ.	วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	ไทย	2542		
2	นางสาววีรวรรณ วีระชัยพิเชษฐ์กุล	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2544		
3	นางสุชาดา อยู่แก้ว	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Michigan Technological University	USA	2559	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2549		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย	2546		
4	นายสุทธิพงษ์ ทรงประวัติ	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology (IIT)	USA	2552	9	9
			M.A.S.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology (IIT)	USA	2548		
			M.S.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
5	นางสาวเสาวลักษณ์ ทองกลั่น	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย	2545	3	3
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		

## 3.2.2 รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อปรับปรุง หลักสูตรนี้
1	นางสาวสมร หิรัญประดิษฐ์กุล	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ.	Chemical Engineering วิศวกรรมเคมี เทคโนโลยีอาหาร	University of Newcastle มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Australia ไทย ไทย	2546	9	9
							2538		
							2532		
2	นายอิศราวุธ ประเสริฐสังข์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ไทย ไทย ไทย	2554	9	9
							2549		
							2546		
3	นายปณัฐพงศ์ บุญนวล	อาจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2556	9	9
							2552		
							2550		
4*	นางสาวนพวรรณ ไม้ทอง	อาจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ไทย ไทย ไทย	2550	9	9
							2546		
							2542		

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อปรับปรุง หลักสูตรนี้
5*	นางสุชาดา อยู่แก้ว	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Michigan Technological University	USA	2559	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2549		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2546		
6*	นางสาววีรวรรณ วีรชัยพิเชษฐกุล	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2544		
7*	นายสุทธิพงษ์ ทรงประวัติ	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology	USA	2552	9	9
			M.A.S.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology	USA	2548		
			M.S.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
8	นายวัฒนชัย เยาวรัตน์	อาจารย์	D.Eng.	Materials, Physics and Energy Engineering	Nagoya University	Japan	2559	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2546		
9	นางสาวภรณ์รัตน์ จันธรรม	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2555	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2550		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2547		

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อปรับปรุง หลักสูตรนี้
10	นางสาวอภาภรณ์ จันทร์ปรีกษ์	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2550	9	9
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2548		
11*	นางสาวลักษณ ต่อกลิ่น	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2545	3	3
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		

\* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



## 3.2.3 อาจารย์ผู้สอน:

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อปรับปรุง หลักสูตรนี้
1	นางสาวสมร หิรัญประดิษฐ์กุล	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	University of Newcastle	Australia	2546	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี	ไทย	2538		
			วท.บ.	เทคโนโลยีอาหาร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2532		
2	นายอิศราวุธ ประเสริฐสังข์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วศ.บ.	วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ไทย	2546		
3	นายปณัฐพงศ์ บุญนวล	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2552		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย	2550		
4	นางสาวนพวรรณ ไม้ทอง	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2550	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วศ.บ.	วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ไทย	2542		
5	นางสุชาดา อยู่แก้ว	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Michigan Technological University	USA	2559	9	9
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2549		
			วท.บ	เคมีอุตสาหกรรม		ไทย	2546		

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อปรับปรุง หลักสูตรนี้
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ				
6	นางสาววีรวรรณ วีรชัยพิเชษฐกุล	อาจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย ไทย ไทย	2556 2547 2544	9	9
7	นายสุทธิพงษ์ ทรงประวัตติ	อาจารย์	Ph.D. M.A.S. M.S. วท.บ.	Chemical Engineering Chemical Engineering Petrochemical Technology เคมีวิศวกรรม	Illinois Institute of Technology Illinois Institute of Technology จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	USA USA ไทย ไทย	2552 2548 2546 2544	9	9
8	นายวัฒนชัย เยาวรัตน์	อาจารย์	D.Eng. วศ.ม. วศ.บ.	Materials, Physics and Energy Engineering วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	Nagoya University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	Japan ไทย ไทย	2559 2549 2546	9	9
9	นางสาวภมรรัตน์ จันธรรม	อาจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย ไทย ไทย	2555 2550 2547	9	9
10	นางสาวอาภาภรณ์ จันทร์ปรีกษ์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	ไทย ไทย	2550 2548	9	9

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อปรับปรุง หลักสูตรนี้
11	นางสาวลักษณ์ ตองกลิ่น	อาจารย์	วศ.ม.  วศ.บ.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2545	3	3
				วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		

#### 3.2.4 อาจารย์พิเศษ: ไม่มี

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

##### ในหลักสูตร มีวิชาฝึกงาน

เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นในหลักสูตรจึงมีรายวิชาการฝึกงานภาคอุตสาหกรรมและบังคับให้นิสิตทุกคนลงทะเบียนรายวิชานี้ โดยเป็นรายวิชาที่ต้องลงเรียนแต่ไม่นับหน่วยกิต (เป็นเงื่อนไขความสำเร็จการศึกษา)

การฝึกปฏิบัติงานได้แก่ การฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชนโดยใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเคมีโดยมีจำนวนเวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมงภายใต้การควบคุม ดูแลของวิศวกร หรือผู้ฝึก และนิสิต จะต้องส่งรายงานการฝึกงานให้คณะกรรมการฝึกงานตรวจสอบ

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์การฝึกงาน

นิสิตได้รับความรู้ ประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เรียน ทั้งทางด้านวิชาการ ด้านวิชาชีพวิศวกรรมและด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสมสามารถนำความรู้ความสามารถไปปฏิบัติงานจริง มีวินัย ปฏิบัติตามระเบียบขององค์กร มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน สามารถใช้เทคโนโลยีในการทำงานได้อย่างดีและสามารถสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มคน

##### 4.2 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 3 ในภาคเรียนฤดูร้อน

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ใช้เวลาฝึกงาน เป็นเวลา 270 ชั่วโมงโดยมีพี่เลี้ยงในสถานประกอบการเป็นผู้ดูแลควบคุมการฝึกงานและประเมินผลการฝึกงานของนิสิตให้ครบตามจำนวนชั่วโมงที่กำหนด

#### 5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

การทำโครงการคือการที่นิสิตค้นคว้าด้วยตนเอง ทางด้านทฤษฎีหรือประยุกต์ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์วัตถุประสงค์ของการทำโครงการก็เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาสทำงานการวิเคราะห์ การทดลอง การออกแบบ หรือกระบวนการทั้งหมด พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมเคมีและเขียนรายงานอย่างเป็นระบบและชัดเจนภายใต้การควบคุมของอาจารย์ โดยรายงานของโครงการจะต้องได้รับการรับรองจากคณะกรรมการของภาควิชา

## 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หัวข้อวิชาโครงการ จะเป็นหัวข้อที่อาจารย์และนิสิตสนใจโดยนิสิตสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ สามารถแก้ไขปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาได้ โดยสามารถนำทฤษฎีที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการได้ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดการดำเนินการโครงการได้ แบ่งการลงทะเบียนของนิสิตไว้ตามแผนการศึกษา ดังนี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชา 312491 โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 ซึ่งนิสิตจะต้องมีการนำเสนอโครงร่างโครงการนิสิตให้กับคณะกรรมการสอบโครงร่างโครงการที่ภาควิชาฯ แต่งตั้งเพื่อสอบให้ผ่าน และได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานี้ นิสิตจึงจะสามารถดำเนินการลงทะเบียนทำโครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 ต่อไปได้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชา 312496 โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 นิสิตจะต้องดำเนินการโครงการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลา เพื่อมานำเสนอต่อคณะกรรมการสอบโครงการ หากมีการแก้ไขต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จ หรือหากสอบผ่านแล้ว ให้นิสิตจัดทำรูปเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อจัดส่งให้กับภาควิชาฯ เพื่ออนุมัติการสอบผ่านต่อไป

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำโครงการดังกล่าวทำให้นิสิต ได้รับประโยชน์ดังนี้

- 1) เข้าใจหลักการทางวิศวกรรมเคมี ในการประยุกต์นำไปใช้งานมากขึ้น
- 2) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ
- 3) สามารถวางแผนและจัดการโครงการของวิศวกรรมเคมีภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำงานทั้งต่อตนเองและการประสานงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่มหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ
- 4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน โดยรู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสม

## 5.3 ช่วงเวลา

ตลอดปีการศึกษาในระดับชั้นปีที่ 4 (2 ภาคการศึกษา)

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

312491 โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 จำนวน 1 หน่วยกิต

312496 โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นิสิต เช่น

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนิสิต โดยให้นิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงการที่นิสิตสนใจ
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนิสิต
- 3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานโครงการวิจัย เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมี

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผล กลไกการทวนสอบมาตรฐาน เช่น

- 1) ประเมินคุณภาพโครงการโดยอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยหรือโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชา อาจารย์อื่นอย่างน้อย 3 คน จากการสังเกต จากการรายงานด้วยวาจาและเอกสาร
- 3) ประเมินผลการทำงานของนิสิตในภาพรวม จากการติดตามการทำงานผลงานที่เกิดในแต่ละขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม ปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณ วิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและเสียสละ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่หาได้ยากในสังคมปัจจุบัน	การสอดแทรกในรายวิชาเรียนและสอนในรายวิชาความ ปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี
2. มีความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีทั้งภาคทฤษฎีและ ปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมเพื่อการ ประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูง ขึ้นไปได้	การเรียนการสอนในภาคทฤษฎี การเรียนการสอนในภาคปฏิบัติจากการทดลองใน ห้องปฏิบัติการและภาคสนาม รวมทั้งจากการฝึกปฏิบัติ จริงในงานออกแบบทางวิศวกรรมเคมี
3. มีความสามารถในการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ และสร้างสรรค์งานทางด้านวิศวกรรมเคมี เพื่อลด ต้นทุนการผลิตหรือเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อันเป็นการ พัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและชีวิตความเป็นอยู่ของ ประชาชน	การมอบหมายโจทย์วิจัยในรูปแบบโครงงานและส่งเสริม ให้นิสิตพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนเพื่อ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการ การ ทำวิจัย
4. คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมตาม หลักวิศวกรรมที่ดี	การมอบหมายงานในรูปแบบกรณีศึกษา เพื่อให้ นิสิต สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเคมีใน การแก้ปัญหา
5. มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน พร้อมทั้งจะ ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ซึ่งเกี่ยวกับการควบคุม ครงงานระดับล่าง และรับคำสั่งจากผู้อยู่ในตำแหน่งที่ สูงกว่าได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีในรูปแบบ งานกลุ่ม เพื่อให้ นิสิตมีส่วนร่วมในการวางแผนและ ออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง และนำเสนอผล การทดลอง
6. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคทางวิศวกรรม เคมี ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอในลักษณะปาก เปล่าประกอบสื่อในชั้นเรียน

## 2 การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาเฉพาะ

ผลการเรียนรู้ในตาราง 3.1 มีความหมายดังนี้

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1.1 มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
- 1.1.2 มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม

#### 1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

การสอดแทรกในรายวิชา โดย

- 1.2.1 การเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
- 1.2.2 การแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 1.2.3 การไม่ทุจริตในการสอบ หรือคัดลอกงานผู้อื่น
- 1.2.4 การยกตัวอย่างเรื่องคุณธรรม จริยธรรม แทรกในชั้นเรียน
- 1.2.5 การยกย่องนิสิตที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวมและเสียสละ

#### 1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.3.1 ประเมินโดยอาจารย์สังเกตพฤติกรรมนิสิตในด้านต่างๆ แล้วนำมาเข้าร่วมประชุมคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมเคมีและสรุปผลในการประชุมคณะกรรมการประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

### 2. ด้านความรู้

#### 2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
- 2.1.2 มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์



- 2.1.3 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน
- 2.1.4 ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

## 2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.2.1 จัดให้มีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติ รวมทั้งการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

## 2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.3.1 ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่างๆ คือ
  - (1) การทดสอบย่อย
  - (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
  - (3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
  - (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
  - (5) ประเมินจากรายวิชาการศึกษาและการฝึกงานและโครงการนิสิต
- 2.3.2 ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่รับนิสิตทำงานและที่นิสิตฝึกงาน

## 3 ด้านทักษะทางปัญญา

### 3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1.1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
- 3.1.2 สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
- 3.1.3 สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
- 3.1.4 สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
- 3.1.5 สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์
- 3.1.6 สามารถวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และสร้างสรรค์งานทางด้านวิศวกรรมเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิตหรือเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

### 3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การสอดแทรกในรายวิชาด้านวิศวกรรมเคมี โดย

- 3.2.1 กรณีศึกษาจากการประยุกต์ใช้ความรู้ต่างๆ
- 3.2.2 กำหนดโจทย์การบ้านในเชิงประยุกต์ การนำความรู้ไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 3.2.3 ให้นิสิตมีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ เพื่อฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสถานประกอบการ
- 3.2.4 มอบหมายโจทย์วิจัยในรูปแบบโครงงานวิศวกรรมเคมีและส่งเสริมให้นิสิตพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนเพื่อสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทำวิจัยและเรียนรู้การประยุกต์ความรู้ด้านทฤษฎีไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม
- 3.2.5 มอบหมายงานในรูปแบบกรณีศึกษาเพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเคมีในการแก้ปัญหา

### 3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.3.1 ประเมินจากผลงานที่นิสิตทำส่ง
- 3.3.2 ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่นิสิตฝึกงาน

## 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1.1 สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 4.1.2 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
- 4.1.3 ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

### 4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.2.1 มอบหมายงานให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนการสอน เพื่อเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบในงาน และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- 4.2.2 มอบหมายงานปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีในรูปแบบงานกลุ่มเพื่อให้นิสิตมีส่วนร่วมในการวางแผนและออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง และนำเสนอผลการทดลอง
- 4.2.3 ให้นิสิตมีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง ในสถานประกอบการ เพื่อเรียนรู้ทักษะด้านความสัมพันธ์ กับเพื่อนร่วมงาน และหัวหน้างาน

- 4.2.4 ให้นิสิตทำโครงการทางวิศวกรรมเคมีเป็นกลุ่ม เพื่อเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบในงาน และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

#### 4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.3.1 ประเมินจากผลงานกลุ่มที่นิสิตทำส่ง  
4.3.2 สังเกตพฤติกรรมนิสิตในการนำเสนองาน และการแสดงออกในการทำกิจกรรมต่างๆ  
4.3.3 ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่นิสิตฝึกงาน

### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1.1 สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้า และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา  
5.1.2 สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ  
5.1.3 มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

#### 5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การสอดแทรกในรายวิชา ด้านวิศวกรรมเคมี โดย

- 5.2.1 กำหนดโจทย์การบ้านเสริมทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข  
5.2.2 แนะนำการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานเชิงวิศวกรรม  
5.2.3 ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกำหนดให้นิสิตนำเสนองาน

#### 5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การประเมินในแต่ละด้าน

- 5.3.1 ประเมินจากผลงานที่นิสิตทำส่ง  
5.3.2 ประเมินจากความสามารถในการนำเสนองาน  
5.3.3 ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดย การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา(Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป  
และหมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก    □ ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
1.หมวดศึกษาทั่วไป																		
1.1. วิชาบังคับ																		
1.1.1 กลุ่มวิชาภาษา																		
001201 ทักษะภาษาไทย		●	○	●		○	○			●	●	○	●	○			●	●
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
1.1.2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																		
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		●	○	●		○	○			○	○	●	○	●			●	●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		●	●	●		●						●		●			●	●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		○	○	●			○			●	●		●	○			●	●
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต		●	●	●		○	●			○	○		○	●			●	●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		○		●		○	○					●		●			●	●
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา		●		●			○							●			●	●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		●	○	○		●	○			●	●	○	●	●			●	●
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย		●	○	○		●	●			○	○		○	●			●	●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	○		●						●	●		●	○			●	●
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	●	○	●		○	○			○	○	●	○	●			●	●
<b>1.1.3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์</b>																		
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●	●	●		●	●			●	●	○	●	●			●	●
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	●	●	●		●	●							●			●	●
001233	ไทยกับประชาคมโลก	●	●	●		●	●			●	●	●	●	○			●	●
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	●	●	●		○	●			●	●	○	●	●			●	●
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	●	●	●		●	●			○	○	○	○	●			●	●
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต	●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
001237	ทักษะชีวิต	●	○	○		●	●			○	○	○	○	●			●	●
001238	การรู้เท่าทันสื่อ	○	●	●		●	●			●	●	●	●	●			●	●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก		●	○	○						○	○		○	●			○	○
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●	○	●		○				○	○	●	○	●			○	○
001252 นเรศวรศึกษา		●	●	●		●	●			●	●	○	●	●			●	●
001253 การเป็นผู้ประกอบการ		●	●	●		●	●			●	●	●	●	●			●	●
<b>1.1.4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>																		
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		●		●		○	●			○	○	○	○	●			●	●
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน		●		●			●							●			●	●
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		●	●	●			○			●	●		●	○			●	○
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน		●	●	●		○	●			○	○		○	●			●	●
001275 อาหารและวิถีชีวิต		●				○	●			○	○		○	○			○	○
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว		●	●	●		●	●			●	●		●	○			●	●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ สังคม			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001277 พฤติกรรมมนุษย์		●	○	○		●	○			●	●		●	●			●	●
001278 ชีวิตและสุขภาพ		○				●				●	●		●	●			●	●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		●	●	●		●	●			●	●	●	●	○			●	●
1.2. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																		
1.2.1. กลุ่มวิชาพลานามัย																		
001281 กีฬาและออกกำลังกาย		●				●				●	●		●	●			●	●
2. หมวดวิชาเฉพาะ																		
2.1 วิชาแกน																		
2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์																		
252182 แคลคูลัส 1		○	●		●		●		●					○	●		●	
252183 แคลคูลัส 2		○	●		●		●		●					○	●		●	



ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
252284 แคลคูลัส 3		○	●		●		●		●					○	●		●	
256101 หลักเคมี		○	●				●	●	●		●			●	○	○	●	
261101 ฟิสิกส์ 1		●	●	○			●	●	●		●			●	○	○	●	
261102 ฟิสิกส์ 2		●	●	○			●	●	●		●			●			●	

2.1.2. วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม																		
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน		●	○	●				●				●	●			●	
301303	สถิติวิศวกรรม		●	●				●	●	●				●		●		

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1		○	●				●	●	●					○		●		
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		○	●				●							○		●	●	
303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น		○	●				○		●					○				○
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์		●	●				●	●							●	●	●	
309200 วัสดุวิศวกรรม		○	●				●		●	●	●				●		●	
312203 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1		●	●				●	○	●			○	●	○		●		
312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี		○	●	●			●	●	●			○	●			●	●	
312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี		●	●	●			○	●	●	○	●	○	●			●	○	○
312403 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเคมี		●	●				●	○	○				○			●	●	

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
2.2 วิชาเฉพาะด้าน																		
2.2.1 วิชาบังคับ																		
2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม																		
300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	●		●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม		●	●	●			●	●	●						●	●		
312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี		●	●				●	○	○				○			●	○	
312202 การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี	○	●	●				●	●	●		●	○		○		●		
312204 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2		○	●	○		○	●	○	○	○	●	●	○	●		●		
312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1		○	●	●	●		●	●		●	●	○	●		●	●		
312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี		●	●				●	●	●		○			●		●	●	●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่อง ปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี		●	●				●	○	○	○	●	○	○	●		●		
312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2		○	●	●		○	●	●	●		○	●	○			●		
312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3		●	●				●	○	○			○	○			●		
312309 ปรัชญาการถ่ายโอน		●	●	○		○	●	●	●			●	●			●		
312311 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	○	●	●				●	●	○	○	●	○	●			●		
312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1		○		●				●	●				○			●		
312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2		○		●		○		●		●	●	●	○			●	○	○
312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ		○	●				●	●	●	●	●	●	●			●		
312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1	●	○	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	○	○
312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2	●	○	●	○			●	●	●		●	○		●		●		●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
312493 สัมมนา	●	○	○		●	○			●			●	○		●		●	●
2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา																		
300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ ทางวิชาชีพ		○			●							○		●	●		●	●
2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม																		
312440 เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เบื้องต้น		○	○	●	○	○		●	●		○	●	○			●		
312442 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ผสมและคอมโพสิต		●	●				●	○	●			○	●	○		●		
312444 วิศวกรรมเครื่องปฏิกรณ์เบื้องต้น	●		●	○	●		○	●	○	●	○	○			●	○	○	○
312447 ลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น		○	○		●		●	○	●		●	○	●		○		●	
312450 เครื่องตรวจวัดในกระบวนการทางเคมี		○	●	●	●		●		●			●	○		●		○	
312451 เทคโนโลยีการแยก	●	○	●	●			●	●	●		●	○		●		●		●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
312454 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ		●	●				●	○	○	○	●		○	●		●		
312455 เทคโนโลยีปิโตรเคมี		○	●	●	●		●	●	●		●	○			●	○		
312456 การควบคุมมลพิษและจัดการของเสียใน อุตสาหกรรมเคมี		○	●	●	●		●		●			●	○		●		○	
312457 พลังงานหมุนเวียน		●	●	●		○	●		●		○	○	●				○	○
312461 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม		●	●	●		○	●	○	●		○	○		●		●	●	○
312462 การจัดการของเสียในรูปของแข็ง		●	●			○	●	○	●			○	●			○	●	
312463 พลังงานชีวภาพ		●	●			○	●	○	●			○	●			○	●	
312464 นานาเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมเคมี	○		○		●		●		●	○	○	○			●		○	●
312465 การประยุกต์ของการคำนวณทาง วิศวกรรมเคมี		○	●	●	●		●	●	●		●	●			●	●	○	
312494 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี		○	●	●		○	●	○	●	●	●	●	○			●		
312495 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี		○	●	●		○	●	○	●	●	●	●	○			●	●	●

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี																		
312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1																	
312496	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2																	
	●	○		○	●	○		●	●	●	●	●	○		●	●	●	
	●	○		○	●	○		●	●	●	●	●	○		●	●	●	

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้				3.ทักษะทางปัญญา						4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																		
4.ฝึกงาน																		
312391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี	●	●			○			●	●				●	○		●	●	
2.4.2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี																		
312101 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี	●		●		●	○	●		●			●			●		●	



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชาที่มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนิสิต ซึ่งมหาวิทยาลัยนเรศวรจัดให้มีการประเมินผ่านระบบทะเบียนออนไลน์ และมีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3.และมคอ. 4 (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7) โดยมีคณะกรรมการทวนผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต และมีการประเมินระดับความพึงพอใจของนิสิตชั้นปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมินดังต่อไปนี้

1. มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต
2. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)
3. ร้อยละของของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปีภายหลังจากสำเร็จการศึกษา (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)
4. ร้อยละของบัณฑิตที่ได้ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีในงานการประกอบอาชีพ ศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพอิสระ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)
5. ร้อยละของนิสิตที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรูปแบบของบทความหรือการประชุมทางวิชาการ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

3.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

1. เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
2. มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
3. ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับ

ระยะเวลา การลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้แห่งมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

4. ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
5. มีเกียรติและศักดิ์ของนิสิต ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยกำหนด

3.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

1. เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
2. ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3. ให้นิสิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 1 และ 2 ยื่นคำร้องแสดง ความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่องานทะเบียนนิสิตและประมวลผล กองบริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการ พิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญา ในภาคการศึกษานั้น

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1 กำหนดให้อาจารย์ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ

2 สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากภาควิชาถึง วัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

### 2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการ และวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ
3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
4. จัดทำวารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการของคณาจารย์ในคณะ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยประธานหลักสูตร หัวหน้าภาควิชา รองคณบดีฝ่ายวิชาการ และคณบดีรายละเอียดดังนี้

- การกำหนดจำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด และการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบ มคอ. ได้ดำเนินการให้สอดคล้องและเป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาในระดับหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้

- การจัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะกรรมการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะทำงานกลั่นกรองและงานด้านวิชาการแล้วสรุปแจ้งงานวิชาการ

1.2 อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้ปฏิบัติตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

### 2. บัณฑิต

บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี มีคุณสมบัติและความรู้พื้นฐานทางวิชาชีพตรงตามความต้องการวิศวกรเคมีของตลาดแรงงาน และสถานประกอบการหรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งของภาครัฐและเอกชน ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อบัณฑิตตามผลการเรียนรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทั้ง 5 ด้าน (คุณธรรมจริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบต่อสังคม ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ) โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ ภาควิชาฯ/คณะฯ โดยความร่วมมือจากทางมหาวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และการวิเคราะห์รายงานสถิติร้อยละการสำเร็จการศึกษาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อ

นำข้อมูลมาใช้ประกอบการแก้ปัญหาและปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเนื่องเกี่ยวกับการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการรับนิสิต

### 3. นิสิต

#### 3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

##### 3.1.1 การรับนิสิต

การรับนิสิตเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีการดำเนินการรับสมัคร สอบคัดเลือกนักเรียน เพื่อเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยนเรศวรระดับปริญญาตรี ภาควิชาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีส่วนร่วมในการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์นิสิตทั้งในส่วนของการรับตรง โครงการพิเศษ และระบบกลาง โดยคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์มีหน้าที่ในการชี้แจงให้นักเรียนที่สมัครเข้ามาทราบและเข้าใจถึงสาขาวิชาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งในส่วนที่รายวิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตรและการประกอบวิชาชีพ เพื่อช่วยลดจำนวนนิสิตที่ลาออกในระหว่างการศึกษา รวมทั้งนำข้อมูลสถิติการรับนิสิตที่ได้ในแต่ละปีที่ผ่านมาถูกนำมาใช้วิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนกลยุทธ์ประชาสัมพันธ์และปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนิสิตที่จะเข้ามาใหม่ในปีถัดไป รวมทั้งเพื่อใช้พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต

##### 3.1.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

- ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่หรือกิจกรรมเข้าค่าย (Beginning Camp) ในช่วงก่อนเปิดภาคเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการปรับตัว เทคนิคการเรียนรู้ ภาวะเปียบในมหาวิทยาลัยที่ควรทราบ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ภาควิชา คณะและมหาวิทยาลัยมีให้ รวมทั้งการพบอาจารย์ที่ปรึกษา และรุ่นพี่ทั้งในสาขาวิชาและคณะ เพื่อเป็นการแนะแนวทางในการปฏิบัติตัว และวางเป้าหมายในการเรียน สปีเพื่อเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์

- ภาควิชา/คณะได้จัดให้มีกิจกรรมการเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมพื้นฐานให้กับนิสิต โดยเฉพาะนิสิตที่มีปัญหาในการเรียนในรายวิชาต่างๆ เหล่านี้ ทั้งนี้กิจกรรมเป็นไปตามความต้องการของนิสิตและภาควิชา/คณะ

- มีการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตแรกเข้าต่อความช่วยเหลือและข้อมูลที่ได้รับ และมีการนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละปีที่ผ่านมาถูกนำมาใช้จัดทำแผนและปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนิสิตที่จะเข้ามาใหม่ในปีถัดไป

#### 3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิต

### 3.2.1 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ และแนะแนวแก่นิสิตในระดับปริญญาตรี

- จัดให้มีอาจารย์ภายในสาขาวิชาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาดูแลให้คำปรึกษากับนิสิต ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงปีที่ 4 โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีการกำกับดูแลนิสิตแบบต่อเนื่องติดตามนิสิตไล่ตามชั้นปี เพื่อติดตามความก้าวหน้าในผลการเรียนของนิสิตได้ ซึ่งสามารถให้คำปรึกษานิสิตได้อย่างต่อเนื่องและทั่วถึงในแต่ละภาคการศึกษา

- บทบาทอาจารย์ที่ปรึกษามีทั้งในด้านวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับการลงเรียนในรายวิชาตามแผนการศึกษา ในหลักสูตร การติดตามผลการเรียน การดำเนินการหรือทักท้วงเอกสารลงทะเบียนเรียนและกฎระเบียบตามประกาศมหาวิทยาลัย วิธีการเรียนและการศึกษาค้นคว้าที่เหมาะสม การศึกษาต่อในระดับสูง ฯลฯ ด้านบริการ และพัฒนานิสิต เกี่ยวกับปัญหาส่วนตัว ปัญหาด้านสังคม ปัญหาด้านสุขภาพ ปัญหาด้านอาชีพ การเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม และการพัฒนาศักยภาพและบุคลิกภาพ ฯลฯ และด้านอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อนิสิต เช่น การประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน ภาควิชา/คณะ กองบริการการศึกษา และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง การกำหนดเวลาการเข้าพบ การดักเตือนนิสิตในเรื่องที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น

- คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาด้านกิจการนิสิตในสาขาวิชา ที่ให้คำปรึกษาชี้แนะในด้านกิจกรรม ชมรมและโครงการต่างๆ ในการพัฒนาศักยภาพนิสิต การประสานงานกับคณะ/มหาวิทยาลัยให้บริการแนะแนวทั้งในด้านวิชาชีพและปัญหาส่วนตัวที่ต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในการให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาให้กับนิสิต

- มีนโยบายให้อาจารย์ที่ปรึกษาเรียกนิสิตในที่ปรึกษามาพบอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง คือก่อนลงทะเบียน และหลังสอบกลางภาค เพื่อให้ได้ข้อมูลและรู้จักนิสิตมากขึ้น

- มีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้ในจำนวนที่เหมาะสม

- มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจหรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่างๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นิสิต

- มีระบบให้นิสิตจะทำการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาทุกปีการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดูแลและช่วยเหลือนิสิตในปีต่อไป

### 3.2.2 การพัฒนาศักยภาพนิสิต และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่

- มหาวิทยาลัยและคณะได้ให้ความสำคัญและกำหนดเพิ่มเติมจากผลการเรียนรู้ตามกรอบ มคอ. ที่ได้กำหนดไว้ 5 ด้าน โดยนโยบายมหาวิทยาลัยต้องการพัฒนาศักยภาพนิสิตและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้ประกอบด้วย 5 เก่ง คือ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา และนโยบายคณะต้องการสร้างนิสิตให้มีความเป็นผู้ประกอบการ และ SMART คือเป็นวิศวกรที่มีจิตสำนึกด้านสาธารณะ (Spirit) เป็นวิศวกรที่มีคุณธรรมนำความคิด (Moral) เป็นวิศวกรที่กระตือรือร้น ใฝ่เรียนใฝ่รู้ตลอดเวลา (Activity) เป็นวิศวกรที่มีบุคลิกน่าเชื่อถือ (Reliable) เป็นวิศวกรที่รู้เท่าทันเทคโนโลยี (Technology)

- ในหลักสูตรได้ให้ความสำคัญและกำหนดศักยภาพนิสิตและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่พึงประสงค์ไว้ ทั้งนี้ได้กำหนดเป็นรายวิชาในหลักสูตร เช่น การกำหนดรายวิชาภาษาอังกฤษในหลักสูตร วิชาศึกษาทั่วไป การดำเนินการโครงการนิสิต การฝึกงานนิสิต และอื่นๆ รวมถึงรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้ประกอบการ และการเชิญวิทยากรภายนอกมาบรรยายถ่ายทอดประสบการณ์และการศึกษาดูงานในรายวิชา ซึ่งจะทำให้นิสิตได้รับการเรียนรู้จากประสบการณ์ในภาคสนาม

- ลักษณะการจัดการเรียนการสอนมีทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และส่งเสริมเวลาให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผ่านทางการทำรายงาน โครงการ นวัตกรรม การเขียนและการนำเสนอผลงาน

- มหาวิทยาลัยและคณะได้จัดสรรงบประมาณและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ให้การสนับสนุนกิจกรรม/ชมรม/โครงการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาศักยภาพนิสิตในศตวรรษที่ 21 เช่น โครงการเปิดรั้ววิศวกรรมเคมี ม.น. สู่ประตูอุตสาหกรรม โครงการน้ำใจเลือดหมูสู่ชนบท โครงการแวดล้อมพิทักษ์โลก เป็นต้น

### 3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต)

หลักสูตรมีการรายงานการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษาของนิสิตและนำมาวิเคราะห์สถิติและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จการศึกษาเพื่อนำมาวางแผนแก้ปัญหาและปรับปรุงต่อไป รวมถึงการสำรวจความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของนิสิต ได้แก่ ความพึงพอใจของนิสิตแรกเข้าต่อความช่วยเหลือที่ได้รับ ความพึงพอใจของนิสิตชั้นปีสุดท้ายต่อหลักสูตร ความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุน ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน และความพึงพอใจของสถานที่ฝึกงานงานต่อคุณภาพนิสิต ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารหลักสูตรต่อไป

## 4. คณาจารย์

### 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่

#### 4.1.1 การรับและการแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาควิชาได้ดำเนินการรับอาจารย์โดยพิจารณาจากคุณวุฒิและผลงานวิชาการให้เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและสอดคล้องกับสภาพบริบท ปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบันและหลักสูตรโดยมีกลไกการคัดเลือกที่เหมาะสมและโปร่งใส และเมื่อรับเข้ามาแล้วได้มีการแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรโดยสอบถามจากความสมัครใจของอาจารย์ประจำและพิจารณาแต่งตั้งโดยอาศัยมติจากที่ประชุมสาขาและภาควิชา (คำสั่งแต่งตั้ง

อาจารย์ประจำหลักสูตร และรายงานการประชุมภาควิชา) และมีการประเมินความพึงพอใจอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกปี เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการบริหารหลักสูตรในปีต่อไป (ผลการประเมินความพึงพอใจอาจารย์ประจำหลักสูตร)

#### 4.1.2 การบริหารอาจารย์

ภาควิชาได้มีมีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างชัดเจน มีการหารือและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของกรรมการประจำหลักสูตร ตามความเหมาะสมทั้งทางด้านคุณวุฒิ ความรู้ความสามารถ ความชอบ และประสบการณ์ รวมถึงมีการจัดตั้งช่องทางการสื่อสารเฉพาะเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการบริหารงาน รวมถึงเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีในการทำงานร่วมกัน ในส่วนภาระงานของอาจารย์ได้มีการกำหนดไว้ชัดเจนในงานด้านการสอน งานวิจัย งานบริการวิชาการ และงานทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ซึ่งสอดคล้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์การคิดภาระงานของคณะ/มหาวิทยาลัย ซึ่งนำมาใช้ประกอบเป็นหลักในการพิจารณาความดีความชอบเลื่อนขั้นเงินเดือน และการกระตุ้นใจให้บรรลุผลสำเร็จตามภาระงานต่อไป

#### 4.1.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

มีกระบวนการให้ความรู้วิธีการปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และเปิดโอกาสให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการตามสายงาน โดยอาจารย์ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง โดยภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัยได้มีการจัดสรรงบประมาณการฝึกอบรมและกิจกรรมโครงการต่างๆ เพื่อช่วยพัฒนาอาจารย์ตลอดเวลา เช่น โครงการอบรมด้านการทำวิจัยต่างๆ โครงการความร่วมมือกับภาคเอกชนในการแก้ปัญหาในงาน โครงการอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

**5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน การบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง เช่น**

#### 5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

**5.1.1 หลักคิดในการออกแบบหลักสูตร ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร** มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประจำหลักสูตร ซึ่งมีหน้าที่ในการบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา จะมีการจัดทำปฏิทินการดำเนินงานตามแผนงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ก่อนการเปิดภาคเรียน มีการแจ้งให้อาจารย์ผู้จัดการรายวิชาทุกคนเตรียมความพร้อมในการจัดทำมคอ. 3 รวมถึงอุปกรณ์ เครื่องมือประกอบการสอนปฏิบัติการ สื่อการสอน เอกสารประกอบการสอน



- มอบหมายอาจารย์ผู้จัดการรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนาม จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ. 5) และของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ. 6) ตามรายละเอียดที่ สกอ.กำหนด ซึ่งรวมถึงข้อเสนอแผนการพัฒนาปรับปรุง เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

- ติดตามผลการประเมินคุณภาพการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวกประจำภาคการศึกษา

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตทุกปีการศึกษา โดยคณะกรรมการทวนสอบของภาควิชา สุ่มทวนสอบรายวิชา 25% ของรายวิชาในความรับผิดชอบของหลักสูตรในแต่ละปี

- เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละปี รวบรวมผลการประเมินคุณภาพการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก รายงานผลการดำเนินการรายวิชา ผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรประจำปี เสนอต่อหัวหน้าภาควิชา

- หัวหน้าภาควิชาร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร วิเคราะห์ผลการดำเนินการของหลักสูตรประจำปี และใช้ข้อมูลเพื่อการวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การสอน ทักษะของอาจารย์ในการใช้กลยุทธ์การสอน รายละเอียดของรายวิชา สิ่งอำนวยความสะดวก ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของหลักสูตร จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรพร้อมทั้งข้อเสนอแผนการปรับปรุง เสนอต่อคณบดี

### 5.1.2 การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ

- เมื่อครบรอบหลักสูตร (4 ปี) กรรมการหลักสูตรจัดการประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ นิสิตปีสุดท้าย ก่อนจบการศึกษาหรือบัณฑิตใหม่ และผู้จ้างงาน

- แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ที่มีจำนวนและคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ของ สกอ. ปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นิสิตปีสุดท้ายหรือบัณฑิตใหม่ และผู้จ้างงาน การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มาประกอบการพิจารณา

- มีการเพิ่มรายวิชาแนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมีในแขนงต่างๆ และการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีเพื่อให้ นิสิตได้เรียนรู้และสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อเป็นวิศวกรเคมีที่ดีในอนาคต

- ในหลักสูตรมีรายวิชา Selected Topics in Chemical Engineering และรายวิชา Special Problems in Chemical Engineering ซึ่งเป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้สอนได้กำหนดหัวข้อและความรู้ใหม่ที่ทันสมัยหรือปัญหาพิเศษ เพื่อให้ นิสิตได้เรียนรู้ โดยเนื้อหาวิชาจะมีการเปลี่ยนแปลงตามความเชี่ยวชาญของผู้สอน ปัญหาเฉพาะและองค์ความรู้ใหม่

- ในรายวิชาเลือกนั้นหลักสูตรได้มีแผนการเปิดรายวิชาเลือกที่เพียงพอสำหรับนิสิตทั้งทอมต้นและปลาย โดยพิจารณาจากสาระลำดับของรายวิชา โดยการเปิดรายวิชาเลือกให้พิจารณาความเหมาะสมจากความต้องการ

ของนิสิตร่วมกับความต้องการเปิดสอนของอาจารย์ประจำรายวิชา และการกำหนดจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนให้มีขนาดที่เหมาะสมกับชั้นเรียนและการสัมฤทธิ์ผล

- การส่งเสริมทักษะความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม โดยในหลักสูตรได้มีการเปิดรายวิชาผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur)
- การเปิดสอนรายวิชาที่มีลำดับก่อนหลังที่เหมาะสม เพื่อเอื้อให้นิสิตมีพื้นฐานความรู้ในการเรียนต่อยอด โดยให้มีการเรียนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาก่อน หลังจากนั้นตามด้วยรายวิชาในหมวดพื้นฐานทางวิศวกรรม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานในงานวิศวกรรม และในลำดับสุดท้ายตามด้วยวิชาเฉพาะด้านในสาขา (รายวิชาบังคับและเลือก) เพื่อให้นิสิตมีความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิศวกรรมเคมีซึ่งจะนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพทางด้านวิศวกรเคมีต่อไป โดยในที่สุดท้ายได้มีการจัดให้นิสิตได้เรียนรายวิชา โครงการนิสิต 1 ซึ่งกำหนดให้นิสิตได้ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อนำมาเป็นโครงร่างปริญญานิพนธ์และสอบ จากนั้นในปี 4 ภาคการศึกษาปลาย นิสิตจะได้ลงมือดำเนินการตามโครงร่างที่อนุมัติ แล้วจัดทำเป็นรายงานรูปเล่มปริญญานิพนธ์ที่สมบูรณ์ ซึ่งในกระบวนการดำเนินการโครงการนิสิตดังกล่าว นิสิตจะได้เรียนรู้กระบวนการและขั้นตอนที่ถูกต้องในการทำโครงการ และการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางสาขาวิศวกรรมเคมีมาใช้ในการดำเนินงานในสถานการณ์จริง และเป็นไปตามขั้นเคมีตอนวงจร PDCA คือเริ่มตั้งแต่มีการวางแผน ลงมือทำ ตรวจสอบติดตามและแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป

## 5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

### 5.2.1 การพิจารณากำหนดผู้สอน

ในรายวิชาบังคับ การพิจารณาผู้สอนจะคำนึงถึงคุณวุฒิ และความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน โดยพิจารณาประกอบกับผลงานวิจัยหรือประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้นๆ ในแต่ละรายวิชา มีรายละเอียดของเนื้อหาที่สอดคล้องเป็นไปตามคำอธิบายในหลักสูตร โดยผู้สอนได้ยึดถือและดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้

ส่วนในรายวิชาเลือก ซึ่งในหลักสูตร มีรายวิชาเลือกอย่างเพียงพอ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้อาจารย์ที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้านได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้นิสิตโดยตรงตามความสมัครใจของนิสิตและอาจารย์

### 5.2.2 การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำ มคอ.3 และมคอ.4

คณะกรรมการประจำหลักสูตรกำหนดปฏิทินการดำเนินงานหลักสูตร โดยมอบหมายผู้รับผิดชอบ และกรอบเวลาในการส่งมคอ. 3 และ มคอ. 4 โดยส่ง 30 วันก่อนเปิดภาคเรียน ทุกภาคเรียนในปีการศึกษา

กำหนดให้มีการประเมินการสอนปลายภาคเรียน และวิเคราะห์คุณภาพของการสอนในมุมมองของผู้เรียน และรายงานผลการประเมินนี้ใน มคอ. 5 ซึ่งผู้สอนต้องนำผลการประเมินมาพิจารณาว่าเห็นควรปรับปรุงรายวิชาหรือไม่ อย่างไร และจะมีการปรับปรุง มคอ. 3 ในการสอนครั้งต่อไป

### 5.2.3 การกำกับกระบวนการเรียนการสอน

มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว

### 5.2.4 การบูรณาการพันธกิจต่างๆ กับการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี

การเรียนการสอนในหลักสูตรนี้มีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยใน 4 ด้าน อันได้แก่ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม) โดยวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมีนี้ ประกอบด้วย

- มีความสามารถในการนำความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเคมีไปแก้ปัญหาในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและที่เกี่ยวข้อง

- ผลิตบัณฑิตที่สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องหรือพัฒนาต่อยอดจากองค์ความรู้เดิมได้อย่างเหมาะสมเพื่อสามารถไปศึกษาในระดับที่สูงขึ้นได้

- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ มนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสาร และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้

- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความพร้อมในการประกอบอาชีพ และมีทักษะด้านการจัดการเศรษฐศาสตร์ ทรัพยากรมนุษย์ เพื่อประกอบอาชีพอิสระหรือเป็นผู้ประกอบการ

## 5.3 การประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

### 5.3.1 การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

แต่ละรายวิชามีการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และระบุไว้ใน มคอ.3

### 5.3.2 การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

#### 1. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- นิสิตประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังการเรียน
- ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงออกตามปกติของนิสิต

- ผู้ใช้บัณฑิตประเมินคุณธรรมจริยธรรมของบัณฑิต

## 2. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- ประเมินจากผลงานระหว่างภาค เช่น การบ้าน การเขียนรายงาน การสอบย่อย การนำเสนอ รายงานการค้นคว้าหน้าชั้น

- ประเมินจากการสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ

- ประเมินความรู้ของบัณฑิตโดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต

## 3. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- ประเมินจากผลงานการแก้ไขปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

- ประเมินโดยการสอบข้อเขียนด้วยโจทย์ที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญา

- ประเมินรายงานผลการวิจัยในรายวิชาปัญหาพิเศษ

## 4. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- มอบหมายนิสิตประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม สรุปผลการประเมินโดยใช้เสียงส่วนใหญ่

- สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน

## 5. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มอบหมายแต่ละบุคคล

- ประเมินทักษะการสื่อสารด้วยภาษาเขียนจากรายงานแต่ละบุคคลหรือรายงานกลุ่มในส่วนที่นิสิตนั้นรับผิดชอบ

- ประเมินทักษะการสื่อสารด้วยภาษาพูดจากพัฒนาการการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การนำเสนอสัมมนา การนำเสนอนิทรรศการงานวิจัยต่อผู้เยี่ยมชมด้วยวาจา

- สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน

### 5.3.3 การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชา หลักสูตรได้มีการกำหนดให้นิสิตได้ทดสอบความรู้ 3 ด้าน คือ วิชาชีวะ ภาษา และ คอมพิวเตอร์ โดยในการทดสอบความรู้ทางวิชาชีวะนั้น ได้มีการปรับปรุงเกณฑ์และข้อสอบที่ใช้ ให้มีความทันสมัย และครอบคลุมมากขึ้น และปรับปรุงเกณฑ์และวิธีการดำเนินงาน

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ สถาบันเพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาควิชาและอาจารย์ประจำหลักสูตรได้มีการสำรวจและประเมินความพึงใจในสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของทั้งอาจารย์ผู้สอนและนิสิต แล้วนำผลการประเมินที่ได้มาใช้ประกอบการตั้งงบประมาณสำหรับการจัดซื้อ และการบำรุงรักษาครุภัณฑ์การเรียนการสอนให้สามารถใช้งานได้ รวมถึงประชุมหารือแนวทางเพื่อหางบประมาณเพื่อสนับสนุนการจัดหาและบำรุงรักษาซ่อมแซมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ในหลายช่องทาง เช่น การบริการวิชาการ และการวิจัย ในส่วนของการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม มหาวิทยาลัยและคณะ ได้มีจัดสรรงบประมาณสำหรับหนังสือตำราและวารสารทางวิชาการ และทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปี และเวียนแจ้งอาจารย์ให้เสนอชื่อสื่อการเรียนการสอนที่ต้องการ สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือปฏิบัติการจะมีการประชุมวางแผนจัดทำข้อเสนอของงบประมาณครุภัณฑ์

### 6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

ภาควิชาได้มีการประชุมหารือแนวทางเพื่อหางบประมาณเพื่อสนับสนุนการจัดหาและบำรุงรักษาซ่อมแซมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ในหลายช่องทาง เช่น การบริการวิชาการ และการวิจัย รวมถึงมีการจัดตั้งแผนจัดสรรเครื่องมือและงบประมาณในการซ่อมบำรุงเครื่องมือ และอุปกรณ์ วัสดุครุภัณฑ์สนับสนุนการเรียนปฏิบัติการอย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ ตลอดจนสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้มีระบบบริหารจัดการที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน ทั้งในระดับภาควิชา ในระดับคณะและภายนอกสถาบัน

### 6.3 กระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภาควิชาพร้อมกับอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ทำการประเมินความพึงพอใจต่อทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิตในแต่ละรายวิชากรอกข้อมูลแบบประเมินแบบออนไลน์ และนำผลการประเมินแจ้งในที่ประชุมภาควิชาเพื่อหารือแนวทางในการปรับปรุง

## 7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ในหลักสูตรได้มีการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ซึ่งอยู่ในหลักเกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตร ซึ่งภาควิชาได้ร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ทำการประเมินผลการดำเนินงานและประชุมทบทวนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามที่ได้กำหนดไว้

### 7.1 ตัวบ่งชี้หลัก ( Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
		2560	2561	2562	2563	2564
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	√	√	√	√	√
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสภา/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	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา		√	√	√	√
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	√	√	√	√	√
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		√	√	√	√
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	√	√	√	√	√
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	√	√	√	√	√

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
		2560	2561	2562	2563	2564
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	√	√	√	√	√
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				√	√
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					√

### เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

### 7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา ( Expected Learning Outcomes )

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูกควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (สาขา)	ค่าเป้าหมาย (ร้อยละ)				
		2560	2561	2562	2563	2564
1	ร้อยละของบัณฑิตที่ได้ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีในงานการประกอบอาชีพ ศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพอิสระ					70

2	ร้อยละของนิสิตที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรูปแบบของบทความหรือการประชุมทางวิชาการ				3	5
3	ร้อยละของนิสิตที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่มีการบูรณาการศาสตร์วิศวกรรมเคมีกับศาสตร์อื่น				3	5

### 7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย (ร้อยละ)				
		2560	2561	2562	2563	2564
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะด้านทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	25	25	25	25	25
2	ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด			≥ 50	≥ 60	≥ 70
3	ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				≥ 50	≥ 60
4	ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา					90
5	นิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วสร้างชื่อเสียงในระดับชาติและนานาชาติ					5



## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมโดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปีโดยอาจารย์แต่ละท่าน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และ การใช้สื่อในทุกรายวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- 2.2 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- 2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีปัจจัยผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

มีการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปี

การศึกษาว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

**ภาคผนวก ก**

การแต่งตั้งกรรมการร่าง/วิพากษ์หลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร  
ที่ 1114 /2559  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร  
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

---

ตามที่มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้มีนโยบายให้ทุกคณะดำเนินการจัดทำหลักสูตรใหม่ และปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ.2552 เพื่อให้ใช้หลักสูตรดังกล่าวกับนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรปริญญาตรี และปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปตามด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น อาศัยอำนาจความตามมาตรา 17 มาตรา 20 และมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2533 จึงแต่งตั้งบุคคลดังต่อไปนี้ เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ดังนี้

ที่ปรึกษา

1. อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
3. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
4. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

หน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านต่างๆ ให้การพัฒนาเพื่อปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ.2552 และสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

**คณะกรรมการร่างหลักสูตร**

1. ดร.ภมรรัตน์	จันทร์ธรรม	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ประธานกรรมการ
2. ดร.นพวรรณ	ไม้ทอง	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์	เนรมิตตกพงศ์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. นายวิรุฬห์	ตัมตะพานิชกุล	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
5. ดร.สุชาดา	อยู่แก้ว	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ
6. นางสาวรัชนก	แจ่งป้อม	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

**คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร**

1. ศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชัย	อัสสะบำรุงรัตน์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชลีพร	วาริทสวัสดิ์ หล่อทองคำ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ผู้แทนสภาวิชาชีพ)	กรรมการ
3. ดร.วัฒนชัย	เยาวรัตน์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
4. นางสาวอาภาภรณ์	จันทร์ปรีกษ์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
5. ดร.สุชาดา	อยู่แก้ว	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	เลขานุการ
6. นางสาวรัชนก แจ่งป้อม		เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560

**คณะกรรมการร่างหลักสูตร**

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมร	หิรัญประดิษฐกุล	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ประธานกรรมการ
2. ดร.ก้องเกียรติ	สุริยะ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.เมตตา	เจริญพานิช	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิศราวุธ	ประเสริฐสังข์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและ เลขานุการ
5. นางสาวรัชก	แจ่งป้อม	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

**คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร**

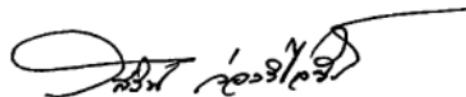
1. รองศาสตราจารย์ ดร.วรงค์	ปวรจารย์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล	คงคาอุยฉาย	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ผู้แทนสภาวิชาชีพ)	กรรมการ
3. ดร.ปณัฐพงศ์	บุญนวล	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิศราวุธ	ประเสริฐสังข์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	เลขานุการ
5. นางสาวรัชก	แจ่งป้อม	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

**หน้าที่**

1. พัฒนา หรือปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา  
แห่งชาติ (TQF) พ.ศ. 2552 หรือมาตรฐานสาขาวิชา (ถ้ามี)

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 4 เมษายน 2559 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2559



(รองศาสตราจารย์ ดร.รสริน ว่องวิไลรัตน์)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

## ภาคผนวก ข

ข้อเสนอแนะจากกรรมการร่างหลักสูตร  
และผลสรุปการวิพากษ์หลักสูตร

1. สรุปข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการร่างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

1.1. คุณวิรุฬห์ ตัณฑะพานิชกุล

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	- เหมาะสม ครบถ้วนตามเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการและสภาวิศวกร	-
2. โครงสร้างหลักสูตร	- ถ้าเป็นไปได้อยากให้เพิ่มรายวิชาฝึกงาน (วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต) ให้อยู่ได้ยาวถึง 3-4 เดือน ในกรณีที่บริษัทอยากให้อยู่ยาว เพราะจะสามารถมอบหมายงานที่ต่อเนื่องได้มากกว่า และคุ้มค่าเวลาสอนด้วย และทางผมเห็นว่าในปีที่ 3 จำนวนหน่วยกิตต่อเทอมลดลง จึงคิดว่าน่าจะจัดสรรเวลาได้	- สำหรับรายวิชาฝึกงาน ยึดตามหลักเกณฑ์และนโยบายของมหาวิทยาลัยนเรศวร ดังนั้นไม่สามารถปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการฝึกงานตามคำแนะนำของกรรมการ
3. แผนการเรียน	- วิชา Transport Phenomena (312309) เป็นพื้นฐานสำหรับวิชาอื่นๆ จึงอยากเสนอให้เริ่มเรียนตั้งแต่ปี 2 เพราะจะช่วยเสริมกับวิชา Unit Operation I ที่เนื้อหามีความสัมพันธ์กันอยู่	- ทางสาขาวิชาเห็นด้วยกับคำแนะนำของคณะกรรมการ อย่างไรก็ตามหากพิจารณาในรายละเอียดแล้ว รายวิชา 312309 Transport phenomena ผู้เรียนจะต้องผ่านการเรียนวิชา Prerequisite ซึ่งประกอบไปด้วย Calculus 1, Calculus 2, Calculus 3 และ Applied Mathematic for Chemical Engineering



หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
<p>4. ความเหมาะสมของเนื้อหา รายวิชา</p> <p>4.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</p>	<p>-301303 สถิติวิศวกรรม อยากให้เน้นที่ภาคปฏิบัติในการนำสถิติไปใช้ในการทำงานของวิศวกรจริงมากกว่าทฤษฎีที่ใช้คณิตศาสตร์ซับซ้อน หรือความน่าจะเป็นทางทฤษฎีจากประสบการณ์ วิศวกรใช้สถิติในเชิง DOE (Design of Experiment), Multiple linear regression, p-test, t-test, etc. และมักจะใช้ Minitab ในการทำโจทย์จริงด้วย</p> <p>-302111 กลศาสตร์ทางวิศวกรรม I อยากให้เน้น Fluid mechanics มากกว่า Static mechanics ที่จะ เป็นเครื่องกลและโยธามากกว่า</p>	<p>ดังนั้น จึงไม่สามารถออกแบบลำดับรายวิชา 312309 Transport phenomena ให้เรียนในชั้นปีที่ 2 ได้</p> <p>-ไม่สามารถปรับเนื้อหารายวิชา 301303 สถิติวิศวกรรม ได้ เนื่องจากเป็นรายวิชาที่ดำเนินการสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อย่างไรก็ตามคำแนะนำจากกรรมการจะเสนอต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาดังกล่าว</p> <p>-ไม่สามารถปรับเนื้อหารายวิชา 312111 กลศาสตร์ทางวิศวกรรม I ได้เนื่องจากเป็นรายวิชาที่ดำเนินการสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ทั้งนี้ เนื้อหาในส่วนของ Fluid mechanic ได้ดำเนินการสอนในรายวิชา Unit operation I</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	<p>-312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์ ควรมีการแทรกการใช้ Excel ใน การแก้โจทย์จริงด้วย</p> <p>-305171 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ สมัยนี้มักไม่ค่อยมี การแก้โจทย์ด้วยการเขียน Fortran หรือภาษา C++ แล้ว จึง อยากให้เน้นการเขียนโปรแกรม VBA+Excel หรือ Matlab หรือ Polymath ซึ่งนำไปใช้ในการ แก้ปัญหาจริงได้มากมายในการ ทำงานจริง และไม่ควรเน้นเรื่อง Hardware และ Software ที่เป็น ทางคอมพิวเตอร์มากเกินไป เพราะ เรียนไปไม่ได้ใช้ก็จะลืม ควรเป็น วิชาเลือกสำหรับคนที่สนใจมากกว่า</p> <p>-303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น คิดว่าเนื้อหาหลักเกินไปสำหรับ วิศวกรเคมี ควรไปแทรกความรู้</p>	<p>-312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์ ออกแบบให้รายวิชาเน้นการแก้ โจทย์ปัญหาด้วยการแก้สมการโดย ไม่ใช่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตาม สำหรับการแก้โจทย์ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ ทางวิศวกรรมเคมีโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์อาทิ Excel ได้แทรก ไว้ในรายวิชา 312310 ระเบียบวิธี เชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์</p> <p>-ไม่สามารถปรับเนื้อหารายวิชา 305171 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ได้เนื่องจากเป็น รายวิชาที่ดำเนินการสอนโดย ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและ คอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เนื้อหาในการ เขียนโปรแกรม Matlab และ Excel ได้แทรกในรายวิชา 312310 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>- ยึดตามระเบียบของสภาวิศวกรว่า ด้วยวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่ สภาวิศวกรจะให้การรับรอง</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
<p>4.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</p>	<p>พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าในช่วงวิชาอื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ในปี 1 และ ปี 2 แทน</p> <p>-301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ควรสอนควบคู่กับการใช้ excel function &amp; spreadsheet ในการคำนวณ</p> <p>- 312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 อาจพิจารณา skip ion exchange เพื่อไม่ให้เนื้อหาเยอะเกินไป และไม่โฟกัส</p> <p>- 312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 อาจ skip Plate Heat Exchanger และไปเพิ่มส่วนอื่นๆ ให้แน่นขึ้น</p> <p>- 312405, 312406 การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี ควรเชิญวิทยากรที่มีประสบการณ์ออกแบบโรงงานจริงมาช่วยสอนเด็กๆ ด้วย</p>	<p>ปริญญา ประกาศนียบัตร และ วุฒิบัตรเทียบเท่าปริญญาในสาขาวิศวกรรมเคมี</p> <p>-ไม่สามารถปรับเนื้อหารายวิชา 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ได้เนื่องจากเป็นรายวิชาที่ดำเนินการสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามคำแนะนำจากกรรมการจะเสนอต่อผู้รับผิดชอบรายวิชาดังกล่าว</p> <p>-ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ</p> <p>-ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ โดยรวมเนื้อหาของ Plate Heat Exchanger และ Heat Exchanger ชนิดต่างๆ มาเป็นการอธิบายทฤษฎีพื้นฐานและชนิดของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน</p> <p>-ทางสาขาวิชามีความเห็นสอดคล้องกับคำแนะนำของกรรมการ และจะดำเนินการตามคำแนะนำต่อไป</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
<p>4.3 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม</p>	<p>- 312493 สัมมนา วัตถุประสงค์ยังไม่ชัด อาจทำให้ไม่ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการจึงอยากเสนอไปรวมเป็นส่วนหนึ่งของ project I&amp;II</p>	<p>-รายวิชา 312493 สัมมนา มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้นิสิตได้มีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะการนำเสนอผลงานทางวิชาการและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงวิชาการ ซึ่งมีความแตกต่างจากรายวิชา Project I และ Project II ที่เน้นกระบวนการดำเนินงานทางวิศวกรรมเคมี ดังนั้นทางสาขาจึงมีความเห็นที่จะยังคงดำเนินการสอนรายวิชาสัมมนาต่อไป</p>
	<p>-312450 โดยส่วนตัวคิดว่าลึกเกินไปกว่าที่วิศวเคมีได้ใช้จริง อาจจะไปเรียนความรู้พวกนี้แทรกในระหว่างทำปฏิบัติการเฉพาะหน่วยแทน</p>	<p>-สำหรับรายวิชา 312450 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นิสิตเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องมือวัดและวาล์วที่ใช้ในอุตสาหกรรม รวมถึงเข้าใจในสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่แสดงใน P&amp;ID diagram ดังนั้นสาขาวิชามีความเห็นที่จะยังคงวิชานี้ไว้เป็นวิชาเลือกสำหรับนิสิตที่มีความสนใจต่อไป</p>
	<p>-312447 ลักษณะเฉพาะของตัวเร่ง โดยส่วนตัวคิดว่าเฉพาะทางเกินไป สำหรับ ป.ตรี</p>	<p>-สาขาวิชามีความเห็นที่จะยังคงวิชานี้ไว้เป็นวิชาเลือกสำหรับนิสิตที่มีความสนใจต่อไป</p>
	<p>-312494 และ 312495 ควรมีการกำหนดกรอบหัวข้อและปัญหาให้ชัดเจน เพราะเนื้อหายังไม่ชัดเจน</p>	<p>-ทั้ง 2 รายวิชา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้ถึงปัญหาและหัวข้อที่สำคัญทางวิศวกรรมเคมี</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
<p>5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</p>	<p>และไม่แน่ใจเรื่องวัตถุประสงค์ และผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้</p> <p>- ขอชมว่าหลักสูตรดูครบถ้วนและมีมาตรฐานสูง น่าจะทำให้เด็กได้ความรู้เยอะและกว้าง แต่การที่เนื้อหาหลากหลายเกินไปอาจทำให้เด็กเสียโฟกัสได้จึงอยากเรียนเสนอว่า ถ้าเวลาเรียนเท่าเดิม แต่คัดเลือกเนื้อหาที่สำคัญจริงๆ เหลือแค่ 80% ไปสอน เด็กอาจจะจดจำได้มากกว่า เพราะอัด 80 ได้ 40-50 อาจจะดีกว่าอัด 100 ได้ 30-40 เพราะเวลา 20% มาทบทวนความรู้สำคัญ 80% ที่เหลือมากยิ่งขึ้น</p> <p>- วิชาภาษาอังกฤษ อยากเสนอให้เด็กพูดอังกฤษเป็น ด้วยการฝึกพูดและฟังจริงในระหว่างเรียน เป็นการ present งาน เป็นต้น เพราะถ้าฟังและพูดได้ การอ่านและเขียนก็จะตามมาเองโดยอัตโนมัติครับ และถ้ามีฝรั่งจริงมาสอนด้วยก็</p>	<p>โดยเน้นความหลากหลายของหัวข้อที่เลือกมาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้ไม่สามารถกำหนดหัวข้อในเบื้องต้นได้ เนื่องจากหัวข้อที่นำมาใช้ในการเรียนสอนนั้นจะต้องมีความทันสมัยและเหมาะสมกับยุคปัจจุบัน</p> <p>- การส่งเสริมทักษะทางด้านภาษา เป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ทางหลักสูตรได้เล็งเห็นความสำคัญโดยเพิ่มและสอดแทรกเนื้อหาในรายวิชาในรูปแบบของสื่อการสอน</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	<p>อาจจะเป็นประสบการณ์เจอ ต่างชาติจริงที่ดีสำหรับเด็กครับ</p>	

1.2. ผศ.ดร.อาทิตย์ เนรมิตตกพงศ์

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	เหมาะสม	-
2. โครงสร้างหลักสูตร	<p>- หน้า 19 วิชาเลือกทางวิศวกรรม เนื่องจากเป็นไปตามกลุ่มความสนใจของนักศึกษา น่าจะเปิดโอกาสให้นักศึกษาจำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต แทนที่จะบังคับเพียง 9 หน่วยกิต และรวมถึงอาจจะเปิดโอกาสให้เลือกสาขาอื่นที่สนใจ อาทิ เรื่อง QC จากอุตสาหกรรม หรือระบบการออกแบบท่อของเครื่องกล</p> <p>- หน้า 20 วิชาเลือกเสรี เนื่องจากเปิดโอกาสให้เลือกวิชาเรียนจากสถาบันศึกษาอื่น ควรระบุเกณฑ์การเทียบรายวิชาหรืออาจจะระบุว่าหากเป็นวิชาจากสถาบันอื่นต้องได้รับความเห็นชอบจากกรรมการบริหารหลักสูตรก่อน</p> <p>- จากหน้า 25 ให้ตรวจสอบคำอธิบายรายวิชาที่ประกาศทางสภาวิศวกร หากเป็นไปได้ควรมีคำอธิบายที่ประกาศจากสภาฯ <u>ทุกคำ</u> และทำการเพิ่มเติมในส่วนสาขา</p>	<p>- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ</p> <p>- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ</p> <p>- ได้ดำเนินการตรวจสอบตามคำแนะนำของกรรมการ ซึ่งคำอธิบายรายวิชาที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ตรงตามคำอธิบายรายวิชาที่ประกาศจากสภาวิศวกร</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	<p>- หน้า 21 แผนการศึกษาปี 1 เหมอมการศึกษาปลายอาจจะไม่ต้องระบุรหัสวิชา 001223 ให้ระบุเป็นกลุ่มวิชาทางมนุษยศาสตร์แทน คือ 001xxx</p> <p>เนื่องจากให้นักศึกษาเลือก 6 หน่วยกิตจาก 4 รายวิชา หรือหากต้องการบังคับโดยไม่ต้องการให้เลือกให้ระบุในหน้า 14 เลย</p>	<p>- รหัสวิชาที่เป็นกลุ่มวิชาทางมนุษยศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>3. แผนการเรียน</p>	<p>- เนื่องจากในปัจจุบันแบบจำลองกระบวนการ (Process simulation) มีความสำคัญมากขึ้น น่าจะมีการเพิ่มเติมเนื้อหาในรายวิชาชั้นปี 4 เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว</p> <p>-หน้า 58-62 เข้าใจในความลำบากใจในการเขียน ทางมหาวิทยาลัยขอนแก่น ก็มีปัญหานี้เช่นกัน หากเป็นไปได้อยากให้แก้ไขในส่วนของผลการเรียนรู้ เช่น ผลการเรียนรู้ทักษะทางปัญญา</p> <p>- มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี (ไม่สื่อว่าคืออะไร)</p>	<p>- สำหรับเนื้อหาแบบจำลองกระบวนการ (Process simulation) มีอยู่ในรายวิชา การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 และ การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 ซึ่งเป็นรายวิชาสำหรับนิสิตชั้นปีที่ 4</p> <p>- สำหรับกลยุทธ์การประเมินเป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยนเรศวร</p>



หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	<p>- นิสิตสามารถใช้องค์ความรู้ที่มีอธิบายโจทย์ทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อนได้ (การแปลโจทย์ปัญหาเป็นสมการคณิตศาสตร์)</p>	
<p>4. ความเหมาะสมของเนื้อหา รายวิชา</p> <p>4.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</p>	<p>- นับเป็นเรื่องที่ดีที่รายวิชา 312310 เป็นรายวิชาเฉพาะของภาควิชา หากเป็นไปได้ อยากให้รวมตัวโปรแกรมที่ใช้หรือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้นำหาค่ามหาวิทยาลัยมีลิขสิทธิ์จาก excel น่าจะใช้ นะครับ</p>	<p>- ในรายวิชา 312310 ได้จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาทิเช่น Excel Matlab ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทางมหาวิทยาลัยมีลิขสิทธิ์</p>
<p>4.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</p>	<p>- หากเป็นไปได้ควรระบุหน่วยปฏิบัติการบางส่วน ลงในรายวิชา 312373 และ 312374 เช่น หอกลับแยก เครื่องต้มระเหย เป็นต้น</p> <p>- ไม่แน่ใจว่ารายวิชา 312494 และ 312495 ต่างกันอย่างไร</p> <p>- อยากให้มีการตรวจสอบว่ามีวิชาใดในกลุ่มวิชาเลือกในหลักสูตร 2555 ว่าไม่เคยเปิด</p>	<p>- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ</p> <p>- ในรายวิชา 312494 มุ่งเน้นหัวข้อที่น่าสนใจในยุคปัจจุบัน สำหรับรายวิชา 312495 จะเป็นการค้นคว้าปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>- ได้ดำเนินการตรวจสอบรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกในหลักสูตร 2555 ที่ไม่ได้เปิดสอน และทำการปิด</p>

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	สอนบ้าง และจะมีแผนอย่างไร ในหลักสูตร 2560	รายวิชาดังกล่าว อย่างไรก็ตามใน ระหว่างการดำเนินการปรับใช้ หลักสูตร 2560 มหาวิทยาลัย อนุญาตให้สามารถเปิดสอน รายวิชาเลือกเพิ่มเติมได้ ทั้งนี้ ขึ้นกับความเห็นชอบจากคณะ กรรมการบริหารหลักสูตร
4.3 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	-	-
5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ	-	-

2. สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

2.1. รศ.ดร. อัญชลีพร วาริทสวัสดิ์ หล่อทองคำ

	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	เหมาะสม ครบถ้วนตามเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการและสภาวิศวกร	-
2. โครงสร้างหลักสูตร	เหมาะสม	-
3. แผนการเรียน	เหมาะสม	-
4. ความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา		
4.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	-มีคำพิมพ์ผิด	- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ
4.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	-312202 การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี กรรมการอยากให้เปลี่ยนการใช้คำ สมดุล เป็น ดุล เพื่อให้สอดคล้องกับความหมายของรายวิชา และแนะนำให้เพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาของรายวิชา <u>การคำนวณสมดุลมวลในระบบนำกลับมาใช้ใหม่ ในระบบทางผ่าน และระบบการกำจัดทิ้ง</u>  -312203 อุณหพลศาสตร์ วิศวกรรมเคมี 1 อยากให้เพิ่มเนื้อหาในรายวิชาของ กฎข้อที่	- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ              - ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ โดยรวมเนื้อหาของ กฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์

	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์ และ กฎข้อที่สองทางเทอร์โม ไดนามิกส์	โมไดนามิกส์ และกฎข้อที่สองทาง เทอร์โมไดนามิกส์
	- 312309 ปรากฏการณ์การถ่าย โอน กรรมการได้แนะนำให้ เนื้อหาในรายวิชาภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษสอดคล้องกัน  -312311 ความปลอดภัยใน อุตสาหกรรมเคมี อยากให้เพิ่ม เนื้อหาในรายวิชา <u>การจัดการ</u> <u>ความปลอดภัยในกระบวนการ</u> <u>ผลิต</u>  -312374 ปฏิบัติการการ ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 อยาก ให้แก้ไขเนื้อหาในรายวิชา จาก <u>heat-mass</u> เป็น <u>simultaneous heat and</u> <u>mass</u>	- ได้ดำเนินการแก้ไขตาม คำแนะนำของกรรมการ  - ได้ดำเนินการแก้ไขตาม คำแนะนำของกรรมการ เพิ่มใน เนื้อหารายวิชาเป็นภาษาไทย <u>การ</u> <u>จัดการความปลอดภัยใน</u> <u>กระบวนการผลิต</u> และเนื้อหา รายวิชาเป็นภาษาอังกฤษเป็น <u>safety management in</u> <u>production processes</u>  - ได้ดำเนินการแก้ไขตาม คำแนะนำของกรรมการ
4.3 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	-312463 พลังงานจากชีวมวล อยากให้ตรวจสอบความ สอดคล้องของชื่อรายวิชา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ -มีคำพิมพ์ผิด	- ปรับเปลี่ยนชื่อรายวิชาจาก 312463 พลังงานจากชีวมวล เป็น 312463 พลังงานชีวภาพ ตาม ข้อเสนอแนะของกรรมการ  - ได้ดำเนินการแก้ไขตาม คำแนะนำของกรรมการ

	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	- กรรมการให้เพิ่มคำอธิบายรายวิชา <u>ภาวะผู้นำกับความรัก</u> ในเล่มเนื้อหา เนื่องจากมีรายวิชานี้มีในแผนการเรียนแต่ไม่มีคำอธิบายรายวิชา	- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ
5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ	-	-

2.2. ศ.ดร.สุทธิชัย อัสสะบำรุงรัตน์

	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	เหมาะสม แต่ยังมีแนวทางปรับลดลงได้	-
2. โครงสร้างหลักสูตร	เหมาะสม	-
3. แผนการเรียน	เหมาะสม	
4. ความเหมาะสมของเนื้อหา รายวิชา		
4.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	เหมาะสม	-
4.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	เหมาะสม	-
4.3 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	เหมาะสม	-
5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ	- เป็นหลักสูตรที่มีความน่าสนใจยิ่งขึ้นจากการเพิ่มรายวิชา Technopreneur ซึ่งตรงกับความต้องการและทิศทางการพัฒนาประเทศในปัจจุบัน	-

	ข้อเสนอแนะ	แก้ไข
	<p>- มีการปรับรายวิชาที่ควรมีการสอนก่อนนักศึกษาไปฝึกงานที่โรงงานอุตสาหกรรม เช่น วิชา safety ซึ่งเป็นประโยชน์มาก</p>	<p>-ได้ดำเนินการแก้ไขในรายวิชา safety ให้อยู่ในชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนปลาย ก่อนการฝึกงานของนิสิตตามคำแนะนำของกรรมการ</p>
	<p>- ควรมี Keyword เกี่ยวกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และมีการใช้แนวทางดังกล่าวในการจัดระบบการเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพ</p> <p>- มีคำพิมพ์อยู่หลายตำแหน่งในเนื้อหา</p>	<p>- ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการและได้มีการกำหนดผลการเรียนรู้และกลยุทธ์เพื่อตอบสนองกับการเรียนรู้ดังกล่าว</p> <p>- ได้ดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขตามคำแนะนำของกรรมการ</p>
	<p>- ควรเพิ่มความสำคัญในกระบวนการ Biochemical ให้มากยิ่งขึ้นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานที่วิศวกรเคมีจะมีบทบาทมากขึ้นต่อไป</p>	<p>-สาขาวิชาที่มีรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับกระบวนการ Biochemical ได้แก่ รายวิชา Solid Waste Management และ Bioenergy ซึ่งมีเนื้อหาที่แสดงถึงกระบวนการทางBiochemical technology ได้อย่างเหมาะสม</p>
	<p>- อ่างหาแนวทางในการลดจำนวนหน่วยกิตให้เท่าเดิมตามหลักสูตรเดิม</p>	<p>-รายวิชาที่เพิ่มขึ้นมาเป็นไปตามนโยบายของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยสาขาวิชายังคงรายวิชาเดิมที่จำเป็นไว้เช่น เดิม อย่างไรก็ตามได้มีการหารือเพื่อหาความเป็นไปได้ในการลดจำนวนหน่วยกิตในอนาคต</p>

**ภาคผนวก ค**

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรใหม่/ปรับปรุง พ.ศ. 2555 กับหลักสูตร

ปรับปรุง พ.ศ. 2560

**สาระการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี**

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง 2555 กับหลักสูตรปรับปรุง 2560

ลำดับที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ กระทรวง ศึกษาธิการ พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	เกณฑ์ มคอ.1 พ.ศ.2553 (หน่วยกิต)	ระเบียบ สภาวิศวกร พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	โครงสร้าง หลักสูตร พ.ศ. 2555 (หน่วยกิต)	โครงสร้าง หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2560 (หน่วยกิต)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป <span style="float: right;">ไม่น้อยกว่า</span>	30	30	-	30	30
	1.1 วิชาบังคับ				30	30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต				(1)	(1)
2	หมวดวิชาเฉพาะ <span style="float: right;">ไม่น้อยกว่า</span>	72	84	≥84****	108	114
	2.1 วิชาแกน				53	53
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์			≥18*	21	21
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			≥24**	32	32
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน				55	58
	2.2.1 วิชาบังคับ			≥24***	46	49
	2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม				43	46
	2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา				3	3
	2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม				9	9
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี				3	3
	2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต				(6)	(7)
	2.4.1 ฝึกงาน				(6)	(6)*****
	2.4.2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี					(1)
3	หมวดวิชาเลือกเสรี <span style="float: right;">ไม่น้อยกว่า</span>	6	6	-	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร <span style="float: right;">ไม่น้อยกว่า</span>		120	120	-	147	150

**หมายเหตุ**

- \* วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์และพื้นฐานทางเคมี ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ แต่สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติการให้ ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2558 (บัญชีหมายเลข 1)
- \*\* วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ. 2558 (บัญชีหมายเลข 2)
- \*\*\* วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ. 2558 (บัญชีหมายเลข 2)
- \*\*\*\* วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญาฯ พ.ศ. 2554



\*\*\*\*\*เป็นเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม)

## 1. หมวดวิชาเฉพาะ

### 1.1 วิชาเฉพาะด้าน

#### 1.1.1 วิชาบังคับ

##### 1.1.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม

1) ปิดรายวิชา		จำนวน 5 รายวิชา	หน่วยกิต
(1) 309200	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)		3(3-0-6)
(2) 312401	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี (Safety in Chemical Industries)		3(3-0-6)
(3) 312310	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกระบวนการเคมี (Numerical Method and Computer Programming for Chemical Process)		3(3-0-6)
(4) 312305	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Chemical Engineering Processes)		3(3-0-6)
(5) 312404	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Processes)		3(3-0-6)
2) เปิดรายวิชาใหม่		จำนวน 7 รายวิชา	หน่วยกิต
(1) 300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur)		3(3-0-6)
(2) 309200	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)		3(3-0-6)
(3) 312101	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี (Introduction to Chemical Engineering Profession)		1(0-3-1)
(4) 312311	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี		3(3-0-6)

	(Safety in Chemical Industries)	
(5) 312402	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
(6) 312403	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกระบวนการเคมี (Numerical Method and Computer Programming for Chemical Process)	3(3-0-6)
(7) 312312	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Processes)	3(3-0-6)
<b>3) ปรับคำอธิบายรายวิชา</b>	<b>จำนวน 1 รายวิชา</b>	<b>หน่วยกิต</b>
(1) 312405	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Plant Design I)	3(3-0-6)

#### 1.1.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม

<b>1) ปิดรายวิชา</b>	<b>จำนวน 9 รายวิชา</b>	<b>หน่วยกิต</b>
(1) 312441	กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)
(2) 312443	รีโอโลยี (Rheology)	3(3-0-6)
(3) 312445	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
(4) 312445	กระบวนการเร่งปฏิกิริยาอุตสาหกรรม (Industrial Catalytic Processes)	3(3-0-6)
(5) 312452	เทคโนโลยีเมมเบรน (Membrane Technology)	3(3-0-6)
(6) 312453	เทคโนโลยีอนุภาค (Particle Technology)	3(3-0-6)
(7) 312458	เทคโนโลยีเชื้อเพลิง (Fuel Technology)	3(3-0-6)

(8) 312459 การจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Energy Management in Industrial)

(9) 312460 การบำบัดน้ำเสียและน้ำเสียสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
Water and Wastewater Treatment Chemical  
Engineering)

2) เปิดรายวิชา

จำนวน 5 รายวิชา หน่วยกิต

(1) 312461 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
(Energy and environmental management)

(2) 312462 การจัดการของเสียในรูปของแข็ง 3(2-2-5)  
(Solid waste management)

(3) 312463 พลังงานชีวภาพ 3(2-2-5)  
(Bioenergy)

(4) 312464 นาโนเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)  
(Nanotechnology for Chemical Engineering)

(5) 312465 การประยุกต์ของการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 3(2-2-5)  
(Application of Computational Method in Chemical  
Engineering)

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2555	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2560	สาระที่ปรับปรุง
1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่าจำนวน 30 หน่วยกิต	1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่าจำนวน 30 หน่วยกิต	
กำหนดให้ผลิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้	กำหนดให้ผลิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้	
1.1. กลุ่มวิชาภาษา ไม่น้อยกว่า จำนวน 12 หน่วยกิต	1.1. กลุ่มวิชาภาษา ไม่น้อยกว่า จำนวน 12 หน่วยกิต	
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001201 ทักษะภาษาไทย 3(2-2-5) Thai Language Skills	001201 ทักษะภาษาไทย 3(2-2-5) Thai Language Skills	
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3(2-2-5) Fundamental English	001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3(2-2-5) Fundamental English	
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา 3(2-2-5) Developmental English	001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา 3(2-2-5) Developmental English	
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(2-2-5) English for Academic Purposes	001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(2-2-5) English for Academic Purposes	
1.2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต	1.2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต	
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5) Information Science for Study and Research	001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5) Information Science for Study and Research	
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5) Language, Society and Culture	001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5) Language, Society and Culture	
001223 ดุริยางควิจารณ์ 3(2-2-5) Music Appreciation		ปิดรายวิชา
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5) Arts in Daily Life	001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5) Arts in Daily Life	คงเดิม
	001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต 3(2-2-5) Life Privacy	เพิ่มรายวิชาใหม่ในกลุ่มมนุษยศาสตร์
	001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5) Ways of Living in the Digital Age	
	001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา 3(2-2-5) Music Studies in Thai Culture	
	001228 ความสุขกับงานอดิเรก 3(2-2-5) Happiness with Hobbies	
	001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย 3(2-2-5) Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life	
	001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)	

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2555	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2560	สาระที่ปรับปรุง
	Western Music in Daily Life	
<b>1.3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต</b>	<b>1.3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต</b>	
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5) Philosophy of Life for Sufficient living	001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5) Philosophy of Life for Sufficient living	คงเดิม
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5) Fundamental Laws for Quality of Life	001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5) Fundamental Laws for Quality of Life	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5) Thai State and the World Community	001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5) Thai State and the World Community	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5) Civilization and Local Wisdom	001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5) Civilization and Local Wisdom	คงเดิม
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5) Politics, Economy and Society	001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5) Politics, Economy and Society	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5) Living Management	001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5) Living Management	
001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5) Life Skills	001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5) Life Skills	
001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5) Media Literacy	001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5) Media Literacy	
	001239 ภาวะผู้นำกับความรัก 3(2-2-5) Leadership and Compassion	เพิ่มรายวิชาใหม่ในกลุ่มสังคมศาสตร์
	001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5) Western Music in Daily Life	
	001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3(2-2-5) Creative Thinking and Innovation	
	001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5) Group Dynamics and Teamwork	
	001252 นเรศวรศึกษา 3(2-2-5) Naresuan Studies	
	001253 การเป็นผู้ประกอบการ 3(2-2-5) Entrepreneurship	
<b>1.4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต</b>	<b>1.4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต</b>	
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Man and Environmen	001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Man and Environmen	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)	001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)	คงเดิม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2555			หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
001273	Introduction to Computer Information Science คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday life	3(2-2-5)	001273	Introduction to Computer Information Science คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday life	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)	001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)	
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)	001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)	คงเดิม
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)	001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)	
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)	001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)	001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)	
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)	001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)	คงเดิม
<b>1.5. กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)</b>			<b>1.5. กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)</b>			
	จำนวน 1 หน่วยกิต		จำนวน 1 หน่วยกิต			
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)	001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)	คงเดิม



หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปรับปรุง พ.ศ. 2555	หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปรับปรุง พ.ศ. 2560	สาระที่ปรับปรุง
2.หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่าจำนวน 120 หน่วยกิต	2.หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่าจำนวน 120 หน่วยกิต	
กำหนดให้นิสิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้	กำหนดให้นิสิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้	
2.1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 21 หน่วยกิต	2.1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 21 หน่วยกิต	
252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)	252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)	} คงเดิม } ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา } คงเดิม
252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)	252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)	
252184 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)	252284 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)	
256101 หลักเคมี 4(3-3-7)	256101 หลักเคมี 4(3-3-7)	
261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-3-7)	261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-3-7)	
261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-3-7)	261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-3-7)	
2.2. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า จำนวน 32 หน่วยกิต	2.2. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า จำนวน 32 หน่วยกิต	
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พื้นฐาน 1(0-3-1)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พื้นฐาน 1(0-3-1)	} คงเดิม } เปลี่ยนรหัสรายวิชา } คงเดิม } ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา } เปลี่ยนรหัสรายวิชา } เปลี่ยนรหัสรายวิชา
301202 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)	309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)	
301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6)	301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6)	
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)	302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)	
302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)	302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)	
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)	305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)	
303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7)	303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7)	
312203 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 3(3-0-6)	312203 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 3(3-0-6)	
312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	312207 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	
312310 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเคมี 312310	312403 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเคมี 3(3-0-6)	
312404 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	
2.3. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	2.3. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	
2.3.1. วิชาบังคับ	2.3.1. วิชาบังคับ	
2.3.1.1. วิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ 46 หน่วยกิต	2.3.1.1. วิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ 46 หน่วยกิต	
301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)	300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 3(2-2-5)	} เปิดรายวิชาใหม่ } คงเดิม } เปิดรายวิชาใหม่ } คงเดิม
312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)	
312202 การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	312101 แนะนำวิชาซีพีวิศวกรรมเคมี 1(0-3-1)	
312204 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 3(3-0-6)	312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	
312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 3(3-0-6)	312202 การคำนวณและหลักทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)	
	312204 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 3(3-0-6)	
	312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 3(3-0-6)	



หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปรับปรุง พ.ศ. 2555			หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง	
312271	การปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	1(0-3-1)	312271	การปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	1(0-3-1)	] คงเดิม	
312309	ปรากฏการณ์การถ่ายโอน	3(3-0-6)	312309	ปรากฏการณ์การถ่ายโอน	3(3-0-6)		
312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)	312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)		
312305	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3(3-0-6)	312402	พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3(3-0-6)	] เปลี่ยนรหัสรายวิชา	
312307	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	3(3-0-6)	312307	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	3(3-0-6)		
312308	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	3(3-0-6)	312308	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	3(3-0-6)		
312373	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-1)	312373	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-1)	] คงเดิม	
312374	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-1)	312374	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-1)		
312401	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-1)	312311	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-1)		
312405	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1	3(3-0-1)	312405	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1	3(3-0-1)	] เปลี่ยนรหัสรายวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา	
312406	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2	3(3-0-6)	312406	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2	3(3-0-6)		
312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-1)	312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-1)		
312493	สัมมนา	1(0-3-1)	312493	สัมมนา	1(0-3-1)	] คงเดิม	
312496	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2	2(0-6-3)	312496	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2	2(0-6-3)		
<b>2.3.1.2.</b>	<b>วิชาบังคับทางภาษา</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>	<b>2.3.1.2.</b>	<b>วิชาบังคับทางภาษา</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>		
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ	1(0-2-1)	300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ	3(2-2-5)	] ปิดรายวิชาใหม่	
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ	1(0-2-1)					] ปิดรายวิชา
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน	1(0-2-1)					] ปิดรายวิชา
<b>2.3.1.3.</b>	<b>วิชาเลือกทางวิศวกรรม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>	<b>2.3.1.3.</b>	<b>วิชาเลือกทางวิศวกรรม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>		
โดยให้เลือกรายวิชาดังต่อไปนี้			โดยให้เลือกรายวิชาดังต่อไปนี้				
<b>กลุ่มวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์</b>							
312440	เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	312440	เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	] คงเดิม ] ปิดรายวิชา ] คงเดิม ] ปิดรายวิชา ] คงเดิม	
312441	กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์	3(3-0-6)					
312442	เทคโนโลยีพอลิเมอร์และคอมโพสิต	3(3-0-6)	312442	เทคโนโลยีพอลิเมอร์และคอมโพสิต	3(3-0-6)		
312443	รีโอโลยี	3(3-0-6)					
312494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)	312494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)		
312495	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3(2-2-5)	312495	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3(2-2-5)		
<b>กลุ่มวิชาเทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา</b>							
312444	วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	312444	วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	] คงเดิม	
312445	การเร่งปฏิกิริยาวิวินซ์	3(3-0-6)					

หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปรับปรุง พ.ศ. 2555			หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
312446	กระบวนการเร่งปฏิกิริยาอุตสาหกรรม	3(3-0-6)				ปิดรายวิชา
312447	ลักษณะเฉพาะตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	312447	ลักษณะเฉพาะตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
<b>กลุ่มวิชาเทคโนโลยีทางวิศวกรรมเคมีและวิศวกรรมกระบวนการ</b>						
312450	เครื่องตรวจวัดในกระบวนการทางเคมี	3(3-0-6)	312450	เครื่องตรวจวัดในกระบวนการทางเคมี	3(3-0-6)	} คงเดิม
312451	เทคโนโลยีการแยก	3(3-0-6)	312451	เทคโนโลยีการแยก	3(3-0-6)	
312452	เทคโนโลยีเมมเบรน	3(3-0-6)				} ปิดรายวิชา
312453	เทคโนโลยีอนุภาค	3(3-0-6)				
312454	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ	3(3-0-6)	312454	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ	3(3-0-6)	} คงเดิม
312455	เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3(3-0-6)	312455	เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3(3-0-6)	
<b>กลุ่มวิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม</b>						
312456	การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	312456	การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	} คงเดิม
312457	พลังงานหมุนเวียน	3(3-0-6)	312457	พลังงานหมุนเวียน	3(3-0-6)	
312458	เทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3(3-0-6)				} ปิดรายวิชา
312459	การจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรม	3(3-0-6)				
312460	การบำบัดน้ำและน้ำเสียสำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)				
			312461	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	} เปิดรายวิชาใหม่
			312462	การจัดการของเสียในรูปของแข็ง	3(2-2-5)	
			312463	พลังงานชีวภาพ	3(2-2-5)	
			312464	นาโนเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)	
			312465	การประยุกต์ของการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3(2-2-5)	

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการ ปรับปรุง
<b>ชั้นปีที่ 1</b>			<b>ชั้นปีที่ 1</b>			
<b>ภาคการศึกษาต้น</b>			<b>ภาคการศึกษาต้น</b>			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)	001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)	
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)	001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)	
001237	ทักษะชีวิต Life Skills	2(1-2-3)				} ปรับตาม นโยบาย มหาวิทยาลัย
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)	
0012xx	วิชาพลานามัย Personal Hygiene Courses	1(0-2-1)	001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)	
252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)	252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)	
256101	หลักเคมี Principles of chemistry	4(3-3-7)	256101	หลักเคมี Principles of chemistry	4(3-3-7)	
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)	261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)	
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและ เครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)	301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและ เครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)	
			312101	แนะนำวิชาชีวะวิศวกรรมเคมี (ไม่นับหน่วยกิต) Introduction to Chemical Engineering profession	1(0-3-1)	เปิดรายวิชา ใหม่
<b>รวม 21 หน่วยกิต</b>			<b>รวม 21 หน่วยกิต</b>			



ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
<b>ชั้นปีที่ 1</b>			<b>ชั้นปีที่ 1</b>			
<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>			<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)	001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)	
001223	ดุริยางควิจารณ์ Music Appreciation	3(2-2-5)				ปิดรายวิชา
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(3-0-6)				
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)	ปรับตามนโยบาย มหาวิทยาลัย
			001 xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)	252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)	
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)	261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)	
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)	302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)	
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)	305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)	
<b>รวม 22 หน่วยกิต</b>			<b>รวม 22 หน่วยกิต</b>			

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)				ย้ายไปชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนปลาย
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life	3(2-2-5)				
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)	} ปรับตามนโยบาย มหาวิทยาลัย
			001 xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)	
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)	252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)	
312200	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Basic Chemistry for Chemical Engineering	3(3-0-6)	312200	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Basic Chemistry for Chemical Engineering	3(3-0-6)	
312202	การคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Principles and Calculations	3(3-0-6)	312202	การคำนวณและหลักทางวิศวกรรม เคมี Chemical Engineering Principles and Calculations	3(3-0-6)	
312203	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Thermodynamics I	3(3-0-6)	312203	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Thermodynamics I	3(3-0-6)	
312271	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับ วิศวกรรมเคมี Basic Chemistry Laboratory for Chemical Engineering	1(0-3-1)	312271	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับ วิศวกรรมเคมี Basic Chemistry Laboratory for Chemical Engineering	1(0-3-1)	
<b>รวม 19 หน่วยกิต</b>			<b>รวม 19 หน่วยกิต</b>			

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
			001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)	ย้ายมาจากชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนต้น  } ปรับตามนโยบาย มหาวิทยาลัย
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(3-0-6)				
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(3-0-6)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อ วัตถุประสงค์ เฉพาะ  Communicative English for Specific Purposes	1(0-2-1)				ปิดรายวิชา
301202	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)	309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)	302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)	
312204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Thermodynamics II	3(3-0-6)	312204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Thermodynamics II	3(3-0-6)	
312206	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 Unit Operation I	3(3-0-6)	312206	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 Unit Operation I	3(3-0-6)	
312207	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมเคมี Applied Mathematics for Chemical Engineering	3(3-0-6)	312207	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมเคมี Applied Mathematics for Chemical Engineering	3(3-0-6)	

รวม 22 หน่วยกิต	รวม 22 หน่วยกิต
-----------------	-----------------

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 3			ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาต้น			ภาคการศึกษาต้น			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis	1(1-2-0)				ปิดรายวิชา
			300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)	เปิดรายวิชาใหม่
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)	301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)	
312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)	312303	จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)	
312307	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	3(3-0-6)	312307	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 Unit Operation II	3(3-0-6)	
312309	ปรากฏการณ์การถ่ายโอน Transport Phenomena	3(3-0-6)	312309	ปรากฏการณ์การถ่ายโอน Transport Phenomena	3(3-0-6)	
312310	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเคมี Numerical Method and Computer Programming for Chemical Process	3(3-0-6)				ย้ายไปชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนต้น



312373	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ หน่วย 1 Unit Operation Laboratory I	1(0-3-1)	312373	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ หน่วย 1 Unit Operation Laboratory I	1(0-3-1)	ย้ายมาจากชั้นปี ที่3 ภาคเรียนปลาย
			xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3(x-x-x)	
	รวม 17 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต		

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 3			ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาปลาย			ภาคการศึกษาปลาย			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการ นำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)				ปิดรายวิชา
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economic	3(3-0-6)	300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อ วัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	3(2-2-5)	เปิดรายวิชาใหม่
312305	พลศาสตร์และการควบคุม กระบวนการ Process Dynamics and Control	3(3-0-6)	301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economic	3(3-0-6)	ย้ายไปชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนต้น
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3(x-x-x)				ย้ายไปชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนต้น
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)	303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)	
312308	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	3(3-0-6)	312308	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	3(3-0-6)	

Unit Operation III			Unit Operation III			ย้ายรายวิชามาจาก ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียน ต้นและเปลี่ยนรหัส รายวิชา
	312311	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)			
	312312	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Safety in Chemical Industries Chemical Engineering Processes	3(3-0-6)			
312374	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ หน่วย 2 Unit Operation Laboratory II	312374	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะ หน่วย 2 Unit Operation Laboratory II	1(0-3-1)		
	<b>รวม 18 หน่วยกิต</b>		<b>รวม 20 หน่วยกิต</b>			

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 3			ชั้นปีที่ 3			
ภาคฤดูร้อน			ภาคฤดูร้อน			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
312391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี Training in Chemical Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	6 (ไม่นับ หน่วยกิต)	312391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี Training in Chemical Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	6 (ไม่นับ หน่วยกิต)	
	<b>รวม 6 หน่วยกิต</b>			<b>รวม 6 หน่วยกิต</b>		

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
312401	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี Safety in Chemical Industries	3(3-0-6)				ย้ายไปชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนปลาย
312404	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Processes	3(3-0-6)				ย้ายไปชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนปลาย
			312402	พลศาสตร์และการควบคุม กระบวนการ Process Dynamics and Control	3(3-0-6)	ย้ายมาจากชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนปลาย และเปลี่ยนรหัส รายวิชา
			312403	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ กระบวนการเคมี Numerical Method and Computer Programming for Chemical Process	3(3-0-6)	ย้ายมาจากชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนต้นและ เปลี่ยนรหัส รายวิชา
312405	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรม เคมี 1 Chemical engineering plant design	3(3-0-6)	312405	การออกแบบโรงงานทางด้าน วิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Plant Design I	3(3-0-6)	
312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Project I	1(0-3-1)	312491	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Project I	1(0-3-1)	
312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	
312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	
<b>รวม 16 หน่วยกิต</b>			<b>รวม 16 หน่วยกิต</b>			

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแผนการศึกษา (ต่อ)

แผนการศึกษาหลักสูตร พ.ศ. 2555			แผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระการปรับปรุง
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย			
รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วย กิต	รหัส	รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	
312406	การออกแบบโรงงานทาง วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Plant Design II	3(3-0-6)	312406	การออกแบบโรงงานทาง วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Plant Design II	3(3-0-6)	
312492	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Project II	2(0-6-3)	312493	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)	
312493	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)	312496	โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Project II	2(0-6-3)	
312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	312xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3(x-x-x)	
รวม 12 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต			

## ภาคผนวก ง

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์

### ประจำหลักสูตร

- ตรวจสอบตามแบบฟอร์มของกบศ.



ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
5	นางสาวเสาวลักษณ์ ทองกลั่น	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย	2545	3	3
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		

ตารางอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
1	นางสาวสมร ทิรัญประดิษฐกุล	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	University of Newcastle	Australia	2546	6	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี	ไทย	2538		
			วท.บ.	เทคโนโลยีอาหาร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2532		
2	นายอิศราวุธ ประเสริฐสังข์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	6	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วศ.บ.	วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ		ไทย	2546		

ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี				
3	นายปณัฐพงศ์ บุญนวล	อาจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2556 2552 2550	6	6
4	นางสาวนพวรรณ ไม้ทอง	อาจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมวัสดุและโลหะการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ไทย ไทย ไทย	2550 2546 2542	6	6
5	นางสุชาดา อยู่แก้ว	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ	Chemical Engineering วิศวกรรมเคมี เคมีอุตสาหกรรม	Michigan Technological University มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ	USA ไทย ไทย	2559 2549 2546	6	6



ที่	ชื่อ-นามสกุล/ เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
6	นางสาววิรวรรณ วีรชัยพิเชษฐ์ กุล	อาจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	6	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2544		
7	นายสุทธิพงษ์ ทรงประวัตติ	อาจารย์	Ph.D.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology	USA	2552	6	6
			M.A.S.	Chemical Engineering	Illinois Institute of Technology	USA	2548		
			M.S.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
8	นางเสาวลักษณ์ ทองกลั่น	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2545	3	3
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		

**ภาคผนวก จ**

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร

ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559





ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙ ให้เกิดความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๑ โดยมีมติสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุม ครั้งที่ ๒๑๘ (๔/๒๕๕๙) เมื่อวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๕๙ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๙ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดกำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยนเรศวร

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อ ๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๕.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง

๕.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญา (๓ ปี) หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงกับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการจากสถาบันการศึกษาซึ่งสภามหาวิทยาลัยรับรอง

๕.๓ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทั้งทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง มีค่าเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่าและระหว่างศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวนำ หากภาคการศึกษาใดมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จะถือว่าขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวนำ

๕.๔ เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรง อันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

๕.๕ ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ

๕.๖ ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

**ข้อ ๖ การรับเข้าศึกษา**

มหาวิทยาลัยจะทำการสอบคัดเลือก หรือคัดเลือกผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า หรือ ระดับอนุปริญญา (๓ ปี) หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาที่ตรงกับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ หรือหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทั้งทางวิชาการและทางวิชาชีพ หรือปฏิบัติการ เข้าเป็นนิสิตเป็นคราวๆ ไป ตามประกาศและรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยหรือสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด

**ข้อ ๗ การรับโอนนิสิต หรือนักศึกษาจากสถาบันการศึกษ่อื่น**

๗.๑ มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนิสิต หรือนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ซึ่งมหาวิทยาลัยรับรอง

๗.๒ คุณสมบัติของผู้ขอโอนมาเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย

๗.๒.๑ มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๗.๒.๒ ได้ศึกษาในสถาบันการศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรองมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งปีการศึกษา

๗.๓ ผู้ประสงค์ที่จะขอโอนมาเป็นนิสิตมหาวิทยาลัย ต้องปฏิบัติดังนี้

๗.๓.๑ ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ก่อนวันลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา หรือ

๗.๓.๒ ให้สถานศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียนและรายละเอียดเนื้อหา รายวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

๗.๔ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาให้ความเห็นชอบรับโอน โดยผ่านการพิจารณาจาก คณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่า

๗.๕ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียน

๗.๕.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่า ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๗.๕.๒ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันการศึกษา ต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๗.๕.๓ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษา ภายในประเทศ ในกรณีมีข้อตกลงในการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ให้เป็นไปตามประกาศของ มหาวิทยาลัย

๗.๕.๔ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนในการจัดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาในหลักสูตร สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จากรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วใน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือระดับอนุปริญญา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

**ข้อ ๘ การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง**

๘.๑ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือจากสถาบัน อุดมศึกษาอื่น อาจขอเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาตรีสาขาวิชาอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ แต่ต้องเป็น ผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๘.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา ต้องปฏิบัติดังนี้

๘.๒.๑ ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าสามสัปดาห์ ก่อนวันลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา

๘.๒.๒ การรับเข้าศึกษา มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับเข้าโดยผ่านความเห็นชอบของคณะ หรือหน่วยงานที่เทียบเท่า

๘.๓ การเทียบโอนหน่วยกิต

๘.๓.๑ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำข้อ ๗.๕ มาใช้บังคับโดยอนุโลม

ข้อ ๙ การรายงานตัวเป็นนิสิต

๙.๑ ผู้ที่สอบคัดเลือกได้ ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ผู้ที่ได้รับอนุมัติให้โอนมาจากสถานศึกษาอื่น หรือผู้ที่ได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อหรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สองจะต้องไปรายงานตัว และเตรียมหลักฐานต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย เพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ในวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๙.๒ กรณีนิสิตไม่ไปรายงานตัวตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ถือว่า สละสิทธิ์การเข้าเป็นนิสิต เว้นแต่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยเป็นรายๆ ไป

๙.๓ เมื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตแล้ว มหาวิทยาลัยจะกำหนดรหัสประจำตัวนิสิต โดยทางคณะจะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้ และให้อาจารย์ที่ปรึกษามีหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแนะนำแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนกำหนดการศึกษา

ข้อ ๑๐ ระบบการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยมีระบบการจัดการศึกษา ๒ ระบบ คือ การศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ

๑๐.๑ การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาในหลักสูตรที่มีการกำหนดจุดมุ่งหมาย แผนการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา

๑๐.๒ การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดผล และการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา

๑๐.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบการจัดการศึกษา ระบบทวิภาค โดยแบ่งการจัดการศึกษาออกเป็น ๒ แบบ คือ

๑๐.๓.๑ แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา เป็นการจัดการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับและใช้ระยะเวลาเรียนประมาณ ๘ สัปดาห์ โดยจัดชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชา ให้มีจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิต ตามที่กำหนดไว้ในภาคการศึกษาปกติของระบบทวิภาค

๑๐.๓.๒ แบบ ๓ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา ใช้ระยะเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา ทั้งนี้ต้องจัดการเรียนให้มีจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิต ตามที่กำหนดไว้ในภาคการศึกษาปกติของระบบทวิภาค

๑๐.๔ กรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใด ประกอบด้วยรายวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อน เพื่อการฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม หรือกรณีศึกษาให้ถือเสมือนว่าภาคฤดูร้อนเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาภาคบังคับด้วย

๑๐.๕ มหาวิทยาลัย ใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิตใช้แสดงถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชา

### ๑๐.๖ การคิดหน่วยกิต

๑๐.๖.๑ รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๖.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๖.๓ การฝึกงาน หรือการฝึกอบรมในต่างประเทศ ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๖.๔ การฝึกสหกิจศึกษา ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ ใช้เวลาฝึกสหกิจศึกษา ไม่ต่ำกว่า ๑๖ สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง โดยมีจำนวนหน่วยกิต ๖ - ๙ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๗ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน (Prerequisite) สำหรับการลงทะเบียนบางรายวิชา โดยนิสิตต้องมีผลการเรียนระดับ D ขึ้นไป เพื่อให้ให้นิสิตสามารถเรียนรายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๐.๘ รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชาที่กำกับไว้

๑๐.๙ รหัสรายวิชาประกอบด้วย

๑๐.๙.๑ เลขที่ ๓	ตัวแรก	แสดงถึง	สาขาวิชา
๑๐.๙.๒ เลขที่ ๔	ตัวแรก	แสดงถึง	ระดับชั้นปีของการศึกษา
๑๐.๙.๓ เลขที่ ๕	ตัวแรก	แสดงถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
๑๐.๙.๔ เลขที่ ๖	ตัวแรก	แสดงถึง	อนุกรมของรายวิชา

๑๐.๑๐ สภาพนิสิต แบ่งออกได้ ดังนี้

๑๐.๑๐.๑ นิสิตปกติ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

๑๐.๑๐.๒ นิสิตรอพินิจ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมมากกว่า ๑.๕๐ แต่น้อยกว่า ๒.๐๐

๑๐.๑๐.๓ นิสิตพ้นสภาพ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าน้อยกว่า ๑.๕๐ หรือ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมมากกว่า ๑.๕๐ แต่น้อยกว่า ๒.๐๐ สามภาคการศึกษาปกติ

๑๐.๑๑ การจำแนกสภาพนิสิต จะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ของการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา หรือการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๓ ภาคการศึกษา ต่อปีการศึกษา สำหรับผลการศึกษภาคฤดูร้อนให้นำไปรวมกับผลการศึกษาลัดไป ที่นิสิตผู้นั้นลงทะเบียนเรียน ยกเว้น ผู้ที่จบการศึกษาภาคฤดูร้อน

#### ข้อ ๑๑ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๑.๑ หลักสูตรระดับปริญญาตรีของแต่ละสาขาวิชา ประกอบด้วย

๑๑.๑.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง เข้าใจ และเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ ใส่ใจต่อความเปลี่ยนแปลงของสรรพสิ่ง พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม พร้อมให้ความช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒ หมวดวิชาเฉพาะสาขา เป็นกลุ่มรายวิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติงานได้ โดยให้มีหน่วยกิตรวม ดังนี้

๑๑.๑.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือ ปฏิบัติการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวม ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิต หมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวม ไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต และในจำนวนนั้นต้องเป็นวิชาทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๕ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำ ให้มีจำนวนหน่วยกิต รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๑๑.๑.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตรปริญญาตรี เพื่อให้ผู้เรียนได้ขยายความรู้ทางวิชาการให้กว้างขวางออกไป ตลอดจนเป็นการส่งเสริมความถนัด และความสนใจของผู้เรียนให้ได้มากยิ่งขึ้น โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

๑๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๑๕ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๑.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๑๘ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๑.๕ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา ทั้งนี้ให้นับเวลาศึกษาจากวันที่เปิดภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้น

๑๑.๖ เพื่อให้การลงทะเบียนเรียนรายวิชาสอดคล้องกับหลักสูตรสาขาวิชา ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนิสิตทำความเข้าใจหลักสูตร สาขาวิชา และแผนการศึกษานั้น และให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำปรึกษา ดูแลนิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาให้สอดคล้องกับหลักสูตร สาขาวิชา

#### ข้อ ๑๒ การลงทะเบียนเรียน

๑๒.๑ การลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย หากนิสิตมาลงทะเบียนหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องชำระค่าปรับตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนหรือลงทะเบียนเพิ่ม-ถอน รายวิชา ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ตามวันเวลาที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย



๑๒.๓ การลงทะเบียนรายวิชาหลังกำหนด ให้กระทำได้ภายในระยะเวลาของการขอเพิ่มรายวิชา หากพ้นกำหนดนี้ มหาวิทยาลัยอาจยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนรายวิชาในภาคการศึกษานั้น

๑๒.๔ การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่างๆตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๕ วิชาใดที่ได้รับอักษร I หรือ P นิสิตไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก

๑๒.๖ การจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๒ ภาคการศึกษา ต่อปีการศึกษา นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาของแต่ละภาคการศึกษาปกติได้ ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต และสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาสำหรับภาคฤดูร้อนได้ ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

การจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๓ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาของแต่ละภาคการศึกษาได้ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต

กรณีนิสิตต้องการลงทะเบียนเรียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต หรือเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต สำหรับการจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา ตามวรรคหนึ่ง หรือต้องการลงทะเบียนเรียนน้อยกว่า ๖ หน่วยกิต หรือมากกว่า ๑๕ หน่วยกิต สำหรับการจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๓ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา ตามวรรคสอง ให้ยื่นคำร้องขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัย

๑๒.๗ การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้น ให้ได้รับอักษร W

๑๒.๘ นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ (Audit) ได้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอนและคณะ หรือหน่วยงานที่เทียบเท่าที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ยินยอม และได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย และนิสิตจะได้รับผลการเรียนเป็นอักษร S หรือ U

๑๒.๙ ภาคการศึกษาปกติใด หากนิสิตไม่ได้ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จะต้องขอลาพักการศึกษาสำหรับภาคการศึกษานั้น โดยทำหนังสือขออนุมัติลาพักการศึกษาต่อคณบดี และจะต้องเสียค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต/เพื่อรักษาสภาพนิสิตภายในสิบห้าวัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามดังกล่าว ต้องพ้นสภาพการเป็นนิสิต

๑๒.๑๐ มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้นิสิตที่พ้นสภาพนิสิต กลับเข้าเป็นนิสิตใหม่ ถ้ามีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือระยะเวลาที่พ้นสภาพนิสิตนั้น เป็นระยะเวลาพักการศึกษา ในกรณีเช่นนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต รวมทั้งค่าธรรมเนียมอื่นๆ ที่ค้างชำระเสมือนเป็นผู้ลาพักการศึกษา มหาวิทยาลัยไม่อนุมัติให้กลับเข้าเป็นนิสิตตามวรรคก่อน หากพ้นกำหนดเวลาสองปี นับจากวันที่นิสิตผู้นั้นพ้นสภาพการเป็นนิสิต

๑๒.๑๑ ในกรณีมีโครงการแลกเปลี่ยนนิสิต นักศึกษา ระหว่างสถาบันอุดมศึกษา หรือมีข้อตกลงเฉพาะราย หรือมีข้อตกลงในการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

๑๒.๑๑.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาอนุมัติให้นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น แทนการลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้งหมด หรือบางส่วนได้

๑๒.๑๑.๒ กรณีเป็นนิสิตหรือนักศึกษาจากสถาบันอื่น มหาวิทยาลัย อาจพิจารณาอนุมัติให้ลงทะเบียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยชำระค่าธรรมเนียมตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

**ข้อ ๑๓ การเพิ่มและถอนรายวิชา**

๑๓.๑ การเพิ่มรายวิชาจะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรก นับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายใน ๑ สัปดาห์แรก นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน

๑๓.๒ การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกินสัปดาห์ที่ ๑๒ ของเวลาเรียนของภาคการศึกษานั้นนับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลาเดียวกันกับการเพิ่มรายวิชาจะไม่ปรากฏอักษร W ในระเบียบผลการศึกษา แต่ถ้าถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาการเพิ่มรายวิชานิสิตจะได้รับอักษร W

๑๓.๓ ขั้นตอนปฏิบัติในการเพิ่มและถอนรายวิชา ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๓.๔ การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชา หรือย้ายคณะให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาที่รับเข้า ไม่ว่าจะป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม รายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาที่รับเข้า ไม่ว่านิสิตจะได้รับค่าระดับชั้นใด จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

๑๓.๕ การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยของนิสิตที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้คำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยเฉพาะรายวิชาที่เรียนใหม่

**ข้อ ๑๔ การวัดและการประเมินผลการศึกษา**

๑๔.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง

๑๔.๒ นิสิตต้องมีเวลาเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในรายวิชานั้น ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลตามวรรคก่อน จะได้รับระดับชั้น F หรือ อักษร U

๑๔.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากรายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U

๑๔.๔ สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่างๆ ให้กำหนด ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	ค่าระดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕๐
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕๐
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
F	ตก (Failed)	๐.๐๐
S	เป็นที่พอใจ (Satisfactory)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)	
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)	
W	การถอนรายวิชา (Withdrawn)	

กรณีที่มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัย ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย โดยมีสัญลักษณ์การวัดผลและการประเมินผล ดังนี้

CE หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (Credits from examination)

CP หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (Credits from portfolio)

CS หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (Credits from standardized tests)

CT หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่วัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (Credits from training)

CX หน่วยกิตที่ได้จากการยกเว้นการเรียน (Credits from exemption)

๑๔.๕ ระบบอักษร S และ U ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และประเมินผลด้วยอักษร S และ U

๑๔.๖ อักษร I เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่านิสิตไม่สามารถเข้ารับการวัดผลในรายวิชานั้น ให้เสร็จสมบูรณ์ได้ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ นิสิตจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ภายใน ๔ สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาถัดไปของการลงทะเบียนเรียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

๑๔.๗ อักษร P เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ และไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด อักษร P จะเปลี่ยนก็ต่อเมื่อมีการวัดและประเมินผล ภายในระยะเวลาไม่เกินวันสุดท้ายของการสอบปลายภาค ประจำสองภาคการศึกษาถัดไปหากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าวตามวรรคก่อนแล้ว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร P เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

๑๔.๘ อักษร W เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่า

๑๔.๘.๑ นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียนตามเงื่อนไขการลงทะเบียน

๑๔.๘.๒ การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ

๑๔.๘.๓ นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น

๑๔.๘.๔ มหาวิทยาลัยนเรศวรอนุมัติให้นิสิตถอนทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน

๑๔.๙ อักษร S U I P และ W จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

๑๔.๑๐ การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

๑๔.๑๐.๑ การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตร ให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น

๑๔.๑๐.๒ มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

๑๔.๑๐.๓ การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๑๔.๑๐.๒ มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นข้อ ๑๔.๙ และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

ข้อ ๑๕ การเรียนซ้ำ

๑๕.๑ รายวิชาใดที่นิสิตสอบได้ต่ำกว่า C นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนซ้ำได้

๑๕.๒ รายวิชาบังคับใดตามโครงสร้างหลักสูตรที่นิสิตสอบได้ F นิสิตต้อง

ลงทะเบียนเรียนซ้ำ

๑๕.๓ รายวิชาบังคับใดตามโครงสร้างหลักสูตรที่นิสิตสอบได้ U นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำ

**ข้อ ๑๖ การลา**

๑๖.๑ การลาป่วยและการลา กิจ

นิสิตผู้ใดมีกิจจำเป็น หรือเจ็บป่วย ไม่สามารถเข้าชั้นเรียนในชั่วโมงเรียนได้ ให้ยื่นใบลาตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

๑๖.๒ การลาพักการศึกษา

๑๖.๒.๑ นิสิตจะขออนุญาตลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ถูกเรียกระดมพลหรือเกณฑ์เข้ารับราชการทหาร

(๒) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือ ทุนอื่นใด

ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน

(๓) เจ็บป่วยหรือประสบอุบัติเหตุ

(๔) เหตุผลอื่นๆ ที่คณะเห็นสมควร

๑๖.๒.๒ นิสิตที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาลดลงหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือมากกว่า ให้ยื่นใบลาตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัย พร้อมกับหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติแล้วแจ้งมหาวิทยาลัยเพื่อทราบต่อไป

๑๖.๒.๓ นิสิตที่ลาพัก หรือถูกสั่งพักการศึกษาลดลงหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือมากกว่า จะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตทุกภาคการศึกษา

๑๖.๓ การลาออก นิสิตที่ประสงค์จะขอลาออก ต้องยื่นใบลาออกพร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติ

**ข้อ ๑๗ การย้ายสาขาวิชา**

๑๗.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของคณะและภาควิชา นั้น

๑๗.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๑๗.๒.๑ นิสิตที่ประสงค์จะขอย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชา และคณบดีคณะเดิม และได้เรียนตามแผนการศึกษาในคณะเดิมมาแล้ว ไม่น้อยกว่าสองภาคการศึกษาปกติ

๑๗.๒.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย โดยผ่านการพิจารณาของคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่าที่นิสิตสังกัดและจะย้ายไปยังที่นั้น ทั้งนี้ ให้ทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

๑๗.๒.๓ การย้ายสาขาวิชาหรือย้ายคณะจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย และต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนวันเปิดภาคการศึกษาที่นิสิตประสงค์จะย้ายไป

๑๗.๒.๔ เมื่อนิสิตได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาอาจนำมาคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ได้

**ข้อ ๑๘ การพ้นสภาพนิสิต**

นิสิตจะพ้นสภาพนิสิตด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๑๘.๑ ตาย

๑๘.๒ ลาออก

๑๘.๓ โอนไปเป็นนิสิต นักศึกษาสถาบันการศึกษาอื่น

- ๑๘.๔ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนิสิตข้อหนึ่งข้อใดตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕
- ๑๘.๕ ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดตามข้อ ๑๒.๙
- ๑๘.๖ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนิสิต หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ถอนชื่อจากทะเบียนนิสิต
- ๑๘.๗ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นเวลา ๒ เท่าของเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้นแล้วยังไม่สำเร็จการศึกษา
- ๑๘.๘ มีผลการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้
- ๑๘.๘.๑ เมื่อเรียนมาแล้ว มีผลการเรียนน้อยกว่า ๑.๕๐ ต่อหนึ่งภาคการศึกษา
- ๑๘.๘.๒ เมื่อมีสถานภาพนิสิตรอพินิจ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม มากกว่า ๑.๕๐ แต่น้อยกว่า ๒.๐๐ สามภาคการศึกษาปกติ

#### ข้อ ๑๙ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๑๙.๑ ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะสำเร็จการศึกษา นิสิตจะต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลา ๑ เดือน นับจากวันเปิดภาคเรียน ทั้งนี้ นิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตในภาคการศึกษาที่ยื่นใบรายงาน

๑๙.๒ นิสิตที่ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑๙.๒.๑ เรียนรายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และ ไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร I หรืออักษร P โดยใช้เวลาเรียน ดังนี้
- ๑๙.๒.๑.๑ การศึกษาเพื่อปริญญาตรี ๔ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๑๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา
- ๑๙.๒.๑.๒ การศึกษาเพื่อปริญญาตรี ๕ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๑๗ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา
- ๑๙.๒.๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า ๖ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๒๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา
- ๑๙.๒.๑.๔ การศึกษาเพื่อปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลาและไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา
- ๑๙.๒.๑.๕ การศึกษาเพื่อปริญญาตรีสอง สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๒ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๓ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา
- ๑๙.๒.๒ นิสิตที่ขอเทียบโอนรายวิชาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยนเรศวรอย่างน้อย ๑ ปีการศึกษา
- ๑๙.๒.๓ มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒.๐๐
- ๑๙.๒.๔ ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้อ่านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๑๙.๓ นิสิตที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม นอกจากเป็นผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๙.๒ แล้ว ต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

๑๙.๓.๑ มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรติคุณอันดับหนึ่ง แต่ถ้ามีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรติคุณอันดับสอง

๑๙.๓.๒ ไม่เคยได้รับระดับชั้น F หรืออักษร U และต้องไม่ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด

๑๙.๓.๓ กรณีเป็นนิสิตที่มีการขอเทียบโอนผลการเรียน จำนวนหน่วยกิต ต้องไม่เกิน ๑ ใน ๖ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

**ข้อ ๒๐** การอนุมัติปริญญา สภามหาวิทยาลัยนเรศวรจะพิจารณาอนุมัติปริญญาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ยกเว้น กรณีที่นิสิตไม่สำเร็จการศึกษาตามแผนการเรียนที่หลักสูตรกำหนดให้อนุมัติ ในวันที่มีผลการเรียนโดยสมบูรณ์ในภาคการศึกษานั้นๆ และนิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตด้วย

**ข้อ ๒๑** การให้รางวัลแก่ผู้เรียนดี

๒๑.๑ รางวัลเรียนดีประจำปี มหาวิทยาลัยจะมอบเกียรติบัตรให้กับนิสิตที่มีผลการเรียนดีประจำปีการศึกษาหนึ่งๆ โดยลงทะเบียนเรียนสองภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๒ หน่วยกิต ไม่เคยได้รับระดับชั้น F หรือ อักษร U และต้องมีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ในปีการศึกษานั้นๆ ๓.๗๕ ขึ้นไป นิสิตปีสุดท้ายของหลักสูตรไม่อยู่ในข่ายของสิทธิได้รับรางวัลเรียนดี

๒๑.๒ รางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร นิสิตที่เรียนดีตลอดหลักสูตร ได้รับปริญญา เกียรติคุณอันดับหนึ่งและมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม ๓.๗๕ ขึ้นไป มีสิทธิได้รับรางวัลเหรียญทอง

**ข้อ ๒๒** การประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน คือ

๒๒.๑ การกำกับมาตรฐาน

๒๒.๒ บัณฑิต

๒๒.๓ นักศึกษา

๒๒.๔ อาจารย์

๒๒.๕ หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

๒๒.๖ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

**ข้อ ๒๓** การพัฒนาหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร เป็นระยะๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

**ข้อ ๒๔** นิสิตที่เข้าศึกษา ก่อนข้อบังคับนี้ ก็ให้ใช้ข้อบังคับนั้นต่อไปจนสำเร็จการศึกษา

**ข้อ ๒๕** ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และเพื่อการนี้ให้มีอำนาจประกาศได้ การใดที่มีได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ หรือไม่เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจวินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๓๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙



(ศาสตราจารย์ ดร. นพ. กระแส ชนะวงศ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙  
(แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ ๒ พ.ศ.๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ เพื่อขยายระยะเวลาการฟื้นฟูสภาพนิสิตชั้นปีที่ ๑ ที่เข้าศึกษาปีการศึกษา ๒๕๕๙ ออกไปอีก ๑ ภาคการศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในคราวประชุมครั้งที่ ๒๒๙ ๔/๒๕๖๐) เมื่อวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๐ ให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ ๒ พ.ศ.๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๐.๑๐ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๑๐.๑๐ สภาพนิสิต แบ่งออกได้ ดังนี้

๑๐.๑๐.๑ นิสิตปกติ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

๑๐.๑๐.๒ นิสิตรอพินิจ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๐๐”

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๘.๘ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๑๘.๘ มีผลการเรียนอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๑๘.๘.๑ เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

๑๘.๘.๒ เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

๑๘.๘.๓ เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไปยังมีค่าระดับสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕”

สำเนาถูกต้อง

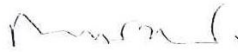
(นางสาวพรเพ็ญ อ่อนศรี)

นิติกร

/ข้อ ๕ ให้อธิการบดี...

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ หรือมิได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยตีความและให้ถือเป็นที่สุด และในการนี้ให้มีอำนาจในการออกประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐



(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ดร.กระแส ชนวงษ์)  
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

สำเนาถูกต้อง



นางสาวพรเพ็ญ อ่อนศรี)

นิติกร



**ภาคผนวก ฉ**

ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

## ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

#### 1.4 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.4.1 มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
- 1.4.2 มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม

#### 1.5 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

การสอดแทรกในรายวิชา โดย

- 1.5.1 การเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
- 1.5.2 การแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 1.5.3 การไม่ทุจริตในการสอบ หรือคัดลอกงานผู้อื่น
- 1.5.4 การยกตัวอย่างเรื่องคุณธรรม จริยธรรม แทรกในชั้นเรียน
- 1.5.5 การยกย่องนิสิตที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวมและเสียสละ

#### 1.6 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.6.1 ประเมินโดยอาจารย์สังเกตพฤติกรรมนิสิตในด้านต่างๆ แล้วนำมาเข้าร่วมประชุมคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมเคมีและสรุปผลในการประชุมคณะกรรมการประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

### 2. ด้านความรู้

#### 2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
- 2.1.2 มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและ เศรษฐศาสตร์
- 2.1.3 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน

- 2.1.4 ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

## 2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.2.1 จัดให้มีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติ รวมทั้งการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

## 2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.3.1 ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่างๆ คือ
- (1) การทดสอบย่อย
  - (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
  - (3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
  - (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
  - (5) ประเมินจากรายวิชาการฝึกงานและโครงการนิสิต
- 2.3.2 ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่รับนิสิตทำงานและที่นิสิตฝึกงาน

## 3 ด้านทักษะทางปัญญา

### 3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1.1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
- 3.1.2 สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
- 3.1.3 สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
- 3.1.4 สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด

- 3.1.5 สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์
- 3.1.6 สามารถวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และสร้างสรรค์งานทางด้านวิศวกรรมเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิตหรือเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

### 3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การสอดแทรกในรายวิชาด้านวิศวกรรมเคมี โดย

- 3.2.1 กรณีศึกษาจากการประยุกต์ใช้ความรู้ต่างๆ
- 3.2.2 กำหนดโจทย์การบ้านในเชิงประยุกต์ การนำความรู้ไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 3.2.3 ให้นิสิตมีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ เพื่อฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสถานประกอบการ
- 3.2.4 มอบหมายโจทย์วิจัยในรูปแบบโครงงานวิศวกรรมเคมีและส่งเสริมให้นิสิตพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนเพื่อสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทำวิจัยและเรียนรู้การประยุกต์ความรู้ด้านทฤษฎีไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม
- 3.2.5 มอบหมายงานในรูปแบบกรณีศึกษาเพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเคมีในการแก้ปัญหา

### 3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.3.1 ประเมินจากผลงานที่นิสิตทำส่ง
- 3.3.2 ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่นิสิตฝึกงาน

## 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1.1 สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 4.1.2 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
- 4.1.3 ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

#### 4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.2.1 มอบหมายงานให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนการสอน เพื่อเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบในงาน และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- 4.2.2 มอบหมายงานปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีในรูปแบบงานกลุ่มให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผนและออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง และนำเสนอผลการทดลอง
- 4.2.3 ให้นักศึกษามีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง ในสถานประกอบการ เพื่อเรียนรู้ทักษะด้านความสัมพันธ์ กับเพื่อนร่วมงาน และหัวหน้างาน
- 4.2.4 ให้นักศึกษาทำโครงการทางวิศวกรรมเคมีเป็นกลุ่ม เพื่อเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบในงาน และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

#### 4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.3.1 ประเมินจากผลงานกลุ่มที่นักศึกษาทำส่ง
- 4.3.2 สังเกตพฤติกรรมนิสิตในการนำเสนองาน และการแสดงออกในการทำกิจกรรมต่างๆ
- 4.3.3 ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่นิสิตฝึกงาน

### 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1.1 สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้า และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
- 5.1.2 สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
- 5.1.3 มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

#### 5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การสอดแทรกในรายวิชา ด้านวิศวกรรมเคมี โดย

- 5.2.1 กำหนดโจทย์การบ้านเสริมทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข
- 5.2.2 แนะนำการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานเชิงวิศวกรรม
- 5.2.3 โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกำหนดให้นักศึกษานำเสนองาน

### 5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การประเมินในแต่ละด้าน

- 5.3.1 ประเมินจากผลงานที่นิสิตทำส่ง
- 5.3.2 ประเมินจากความสามารถในการนำเสนองาน
- 5.3.3 ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดย การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง



**มาตรฐานผลเรียนรู้ตามระบบกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์**  
 มาตรฐานผลการเรียนรู้ สะท้อนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

**1. คุณธรรม จริยธรรม**

- 1.1 เขาใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพใน คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเปนนมนุษย์
- 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

**2. ความรู้**

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

**3 ทักษะทางปัญญา**

- 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ



- 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาตามวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

#### 4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### 5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

**ผลการเรียนรู้ตามกรอบการรับรองมาตรฐานการศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)**

**1 ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์**

สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และ ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรม หรือนิยามและ ประยุกต์วิธีการ กระบวนการ กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได้

**2 การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม**

สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการความสัมพันธ์ สืบค้นทางเอกสาร และแก้ไขปัญหาทาง วิศวกรรมที่ ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

**3 การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา**

สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการ ทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคม ความปลอดภัย การอนามัยและสิ่งแวดล้อม หรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

**4 การพิจารณาตรวจสอบ**

สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผล งานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ซึ่งครอบคลุม ถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

**5 การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย**

สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และ เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือ และอุปกรณ์นั้น

**6 การทำงานร่วมกันเป็นทีม**

สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ ทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

**7 การติดต่อสื่อสาร**

สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย วาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถ ออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน

**8 กิจกรรมสังคม สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และวิชาชีพวิศวกรรม**

มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคมและ สิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อ สังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน

**9 จรรยาบรรณวิชาชีพ**

มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติ วิชาชีพ

**10 การบริหารงานวิศวกรรมและการลงทุน**

มีความรู้และความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุนและการบริหารงานวิศวกรรมโดย คำนึงถึง ความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง

**11 การเรียนรู้ตลอดชีพ**

ตระหนักถึงความจำเป็น และมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีพ



## ผลการเรียนรู้ของรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1.1 ปฏิบัติตนเป็นคนตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ

#### 1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2.1 สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนรู้การสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น

1.2.2 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

1.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงการที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม

#### 1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.3.1 กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรมจริยธรรมในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้ในรายวิชา การมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น กล่าวที่จะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการเรียน

1.3.2 กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือประสิทธิผลของการเข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

### 2. ด้านความรู้

#### 2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.1.1 ให้มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ให้นิสิตมีรสนิยมทางสุนทรียะทางศิลปะและดนตรี และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2.1.2 ให้มีความรู้รอบทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม

และสามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้เพื่อทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก

2.1.3 ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

## 2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.1 บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ

2.2.2 ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

2.2.3 ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)

2.2.4 ใช้การสอนโดยโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)

2.2.5 ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)

2.2.6 ศึกษาออกสถานที่ (Field Trips)

2.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching)

2.2.8 ใช้การเรียนการสอนโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning)

2.2.9 ใช้การสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning)

2.2.10 ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training / Co-operative Education)

## 2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.3.1 ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า และการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้

2.3.2 ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง

2.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

2.3.4 ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ

2.3.5 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรอบรู้

## 3. ด้านทักษะทางปัญญา

### 3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1.1 วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความรอบรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้ รักโลก รัก ธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม และสามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก
- 3.1.2 แสดงออกถึงการมีวิจาร์ณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ และผลงาน นวัตกรรม
- 3.1.3 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็น ผู้ประกอบการ

### 3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.2.1 ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 3.2.2 ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 3.2.3 ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 3.2.4 ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-integrated Learning)
- 3.2.5 ใช้การเรียนการสอนนอกสถานที่ (Field Trips)
- 3.2.6 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 3.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based Learning)

### 3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.3.1 ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า
- 3.3.2 ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 3.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
- 3.3.4 ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา
- 3.3.5 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรอบรู้

## 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1.1 แสดงออกถึงความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์

4.1.2 ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรมได้

**4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

4.2.1 ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม

4.2.2 ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning)

4.2.3 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

4.2.4 ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)

**4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

4.3.1 ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ

4.3.2 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน

4.3.3 ประเมินทัศนคติของการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบประเมินตนเอง

**5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

**5.1 ผลการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

5.1.1 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน

5.1.2 แสดงออกถึงความสามารถในการสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหา ทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

5.2.1 บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ

5.2.2 ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

5.2.3 ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)

5.2.4 ใช้การเรียนการสอนโดยโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)



5.2.5 ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)

5.2.6 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

5.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

**5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

5.3.1 ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

5.3.2 ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

ตารางเปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิศวกรรมเคมี กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

1. คำอธิบายองค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ

1.1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่าง ๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่น ๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่าง ๆ ที่มากระทำ

1.3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

1.4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

1.5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

1.6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้าอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

1.8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

ตารางเปรียบเทียบค.1 สาขาวิศวกรรมเคมี กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมีหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>(1) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี (Principles of Chemical Engineering)</b>								
312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	X		X	X				
312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1	X		X	X	X			
312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2	X		X	X	X			
312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	X			X				
312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	X			X				
312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	X		X	X			X	
<b>(2) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering)</b>								
312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	X		X					
312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	X		X	X				
312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	X		X		X			
312309 ปรากฏการณ์ถ่ายโอน	X		X	X	X			
312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	X		X	X			X	
312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	X		X	X		X		
312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1	X		X	X			X	
312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	X		X		X			
312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	X		X	X				
<b>(3) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน (Plant Design and Management)</b>								
301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	X						X	
312311 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี							X	
312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี				X	X		X	X
312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2	X			X	X		X	X

ตารางสรุปเปรียบเทียบมคอ.1 สาขาวิศวกรรมเคมี กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations)	312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1 312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 312309 ปรากฏการณ์การถ่ายโอน 312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี 312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 312403 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเคมี หน่วยกิตรวม 45 หน่วยกิต
2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics)	
3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1

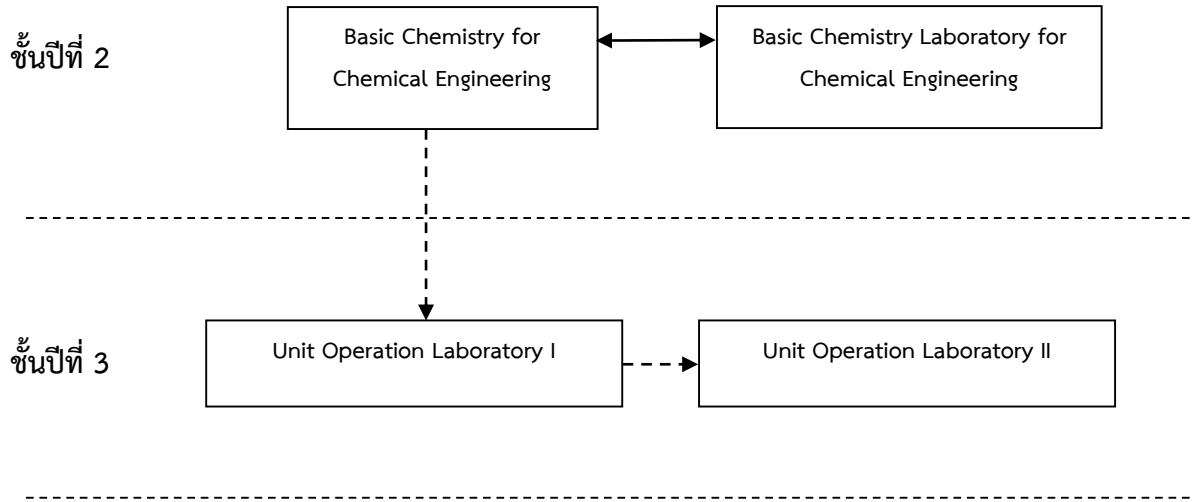
<p>(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)</p>	<p>312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2                      312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี                      312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1                      312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2                      312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3                      312309 ปราบกฏการณ์การถ่ายโอน                      312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ                      312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1                      312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1                      312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2</p>
<p><b>หน่วยกิตรวม 32 หน่วยกิต</b></p>	
<p>4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials)</p>	<p>312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี                      312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1                      312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2                      312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี                      312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี                      312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี                      312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2                      312309 ปราบกฏการณ์การถ่ายโอน                      312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ                      312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1                      312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2                      312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี                      312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2                      312101 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี</p>
<p><b>หน่วยกิตรวม 35 หน่วยกิต</b></p>	

<p>5) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางพลังงาน (Energy)</p>	<p>312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1 312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 312309 ปรัชญาการถ่ายโอน 312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2</p>
<p><b>หน่วยกิตรวม 19 หน่วยกิต</b></p>	
<p>6) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)</p>	<p>312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ</p>
<p><b>หน่วยกิตรวม 3 หน่วยกิต</b></p>	
<p>7) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management)</p>	<p>312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี 312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 312311 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี 312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี</p>
<p><b>หน่วยกิตรวม 21 หน่วยกิต</b></p>	
<p>8) องค์กรความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยาสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment)</p>	<p>312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2</p>
<p><b>หน่วยกิตรวม 6 หน่วยกิต</b></p>	

## ภาคผนวก ช

โครงสร้างในแต่ละกลุ่มรายวิชาหลักของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรใหม่/ปรับปรุง พ.ศ.2560 และผังหลักสูตรวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรใหม่/ปรับปรุง พ.ศ. 2560

โครงสร้างกลุ่มรายวิชา Lab Skill

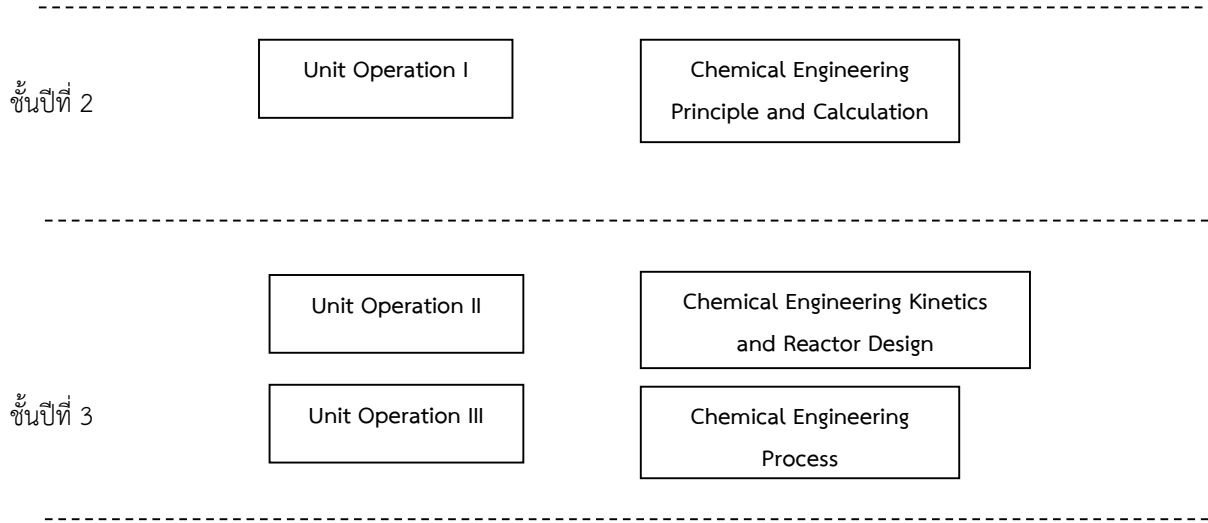


ชั้นปีที่นิสิตได้รับการศึกษา	Expected learning outcome
ชั้นปีที่ 2	1. มีทักษะในการใช้เครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ 2. สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลองได้
ชั้นปีที่ 3	1. สามารถปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัมและการถ่ายเทมวลสาร 2. สามารถปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี เกี่ยวข้องกับพลังงาน



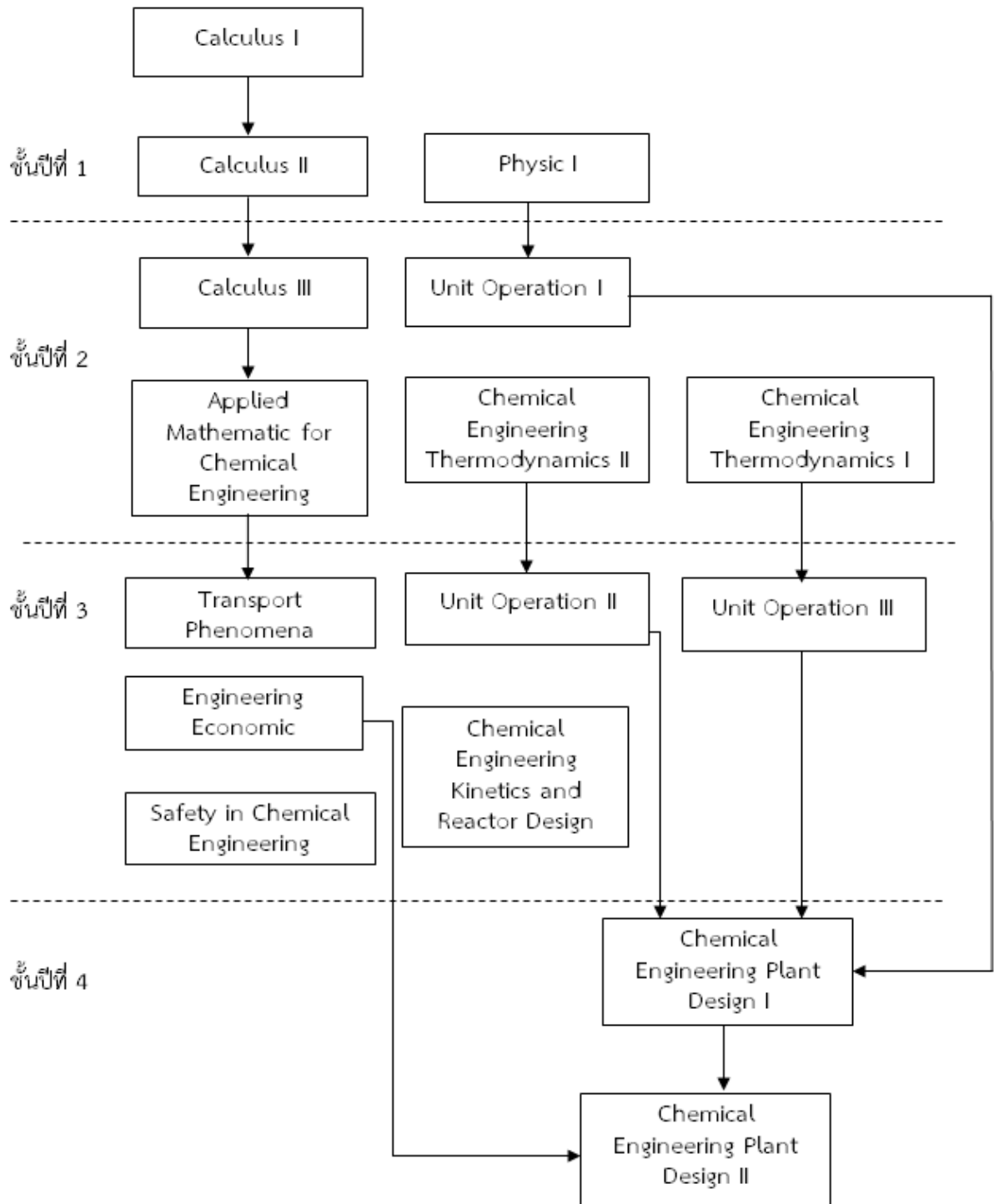
โครงสร้างกลุ่มรายวิชา Chemical Process Engineering

ชั้นปีที่ 1



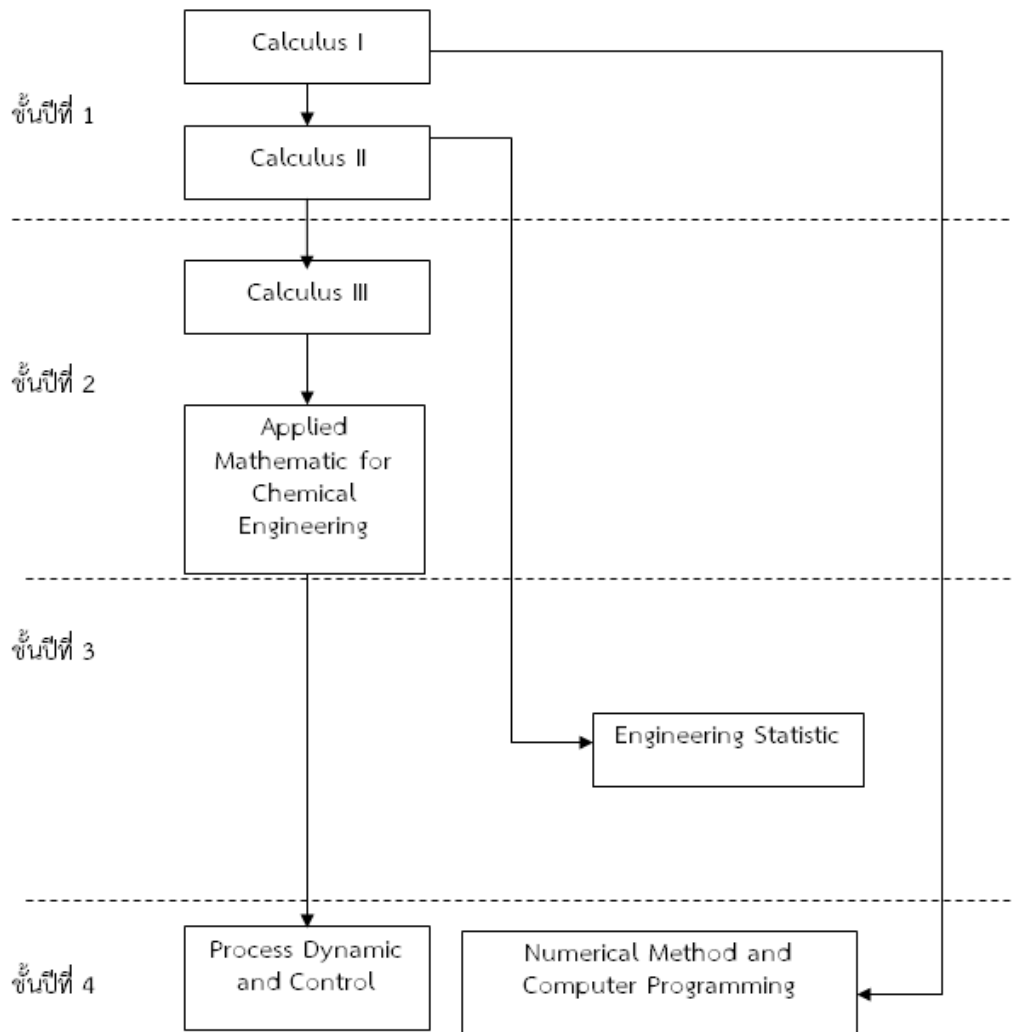
ชั้นปีที่นิสิตได้รับการศึกษา	Expected learning outcome
ชั้นปีที่ 2	1.สามารถคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงานที่เข้าออกในแต่ละกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 2.มีความรู้ทางด้านเครื่องมือพื้นฐานในกระบวนการผลิตและการเคลื่อนที่ของของไหลในท่อ
ชั้นปีที่ 3	1.มีความรู้ด้านเครื่องมือทางวิศวกรรมเคมีที่มีความซับซ้อน เช่น หอกลิ้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 2.สามารถบูรณาการหน่วยปฏิบัติการ เพื่อให้ทราบถึงหน่วยปฏิบัติการทั้งหมดที่ต้องการสำหรับโรงงานทางวิศวกรรมเคมี

โครงสร้างกลุ่มรายวิชา Chemical Process Design



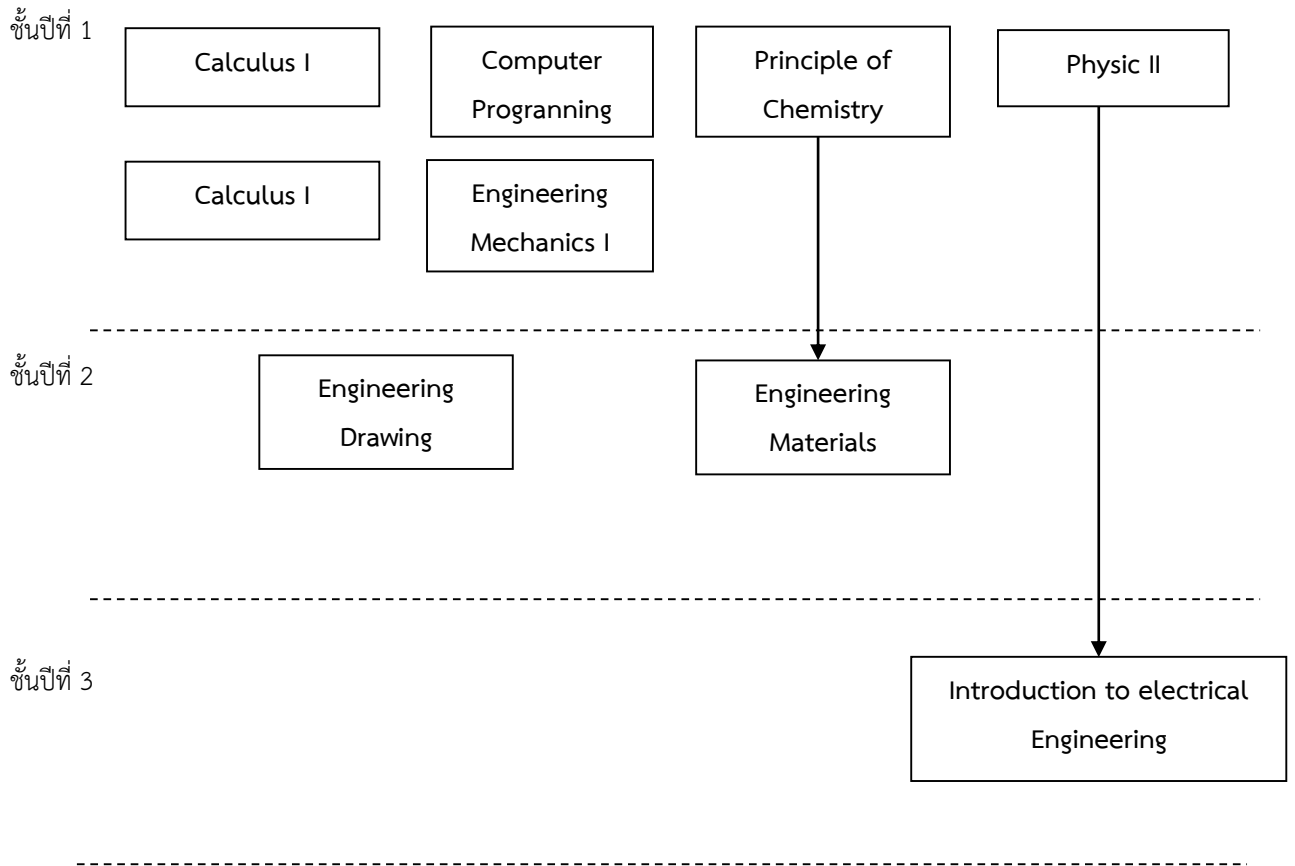
ชั้นปีที่นิสิตได้รับการศึกษา	Expected learning outcome
ชั้นปีที่ 1	1.มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์
ชั้นปีที่ 2	1.สามารถแก้ปัญหามสมการทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี 2.สามารถแก้ปัญหามสมการที่เกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์
ชั้นปีที่ 3	1.สามารถออกแบบหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีได้ เช่น ถังปฏิกรณ์ หมอกั่น และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 2.มีความรู้ทางด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม 3.มีความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์
ชั้นปีที่ 4	1.สามารถออกแบบโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี 2.สามารถประเมินราคาโรงงานรวมถึงกำไรขาดทุนของโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี

โครงสร้างกลุ่มรายวิชา Chemical Process Control



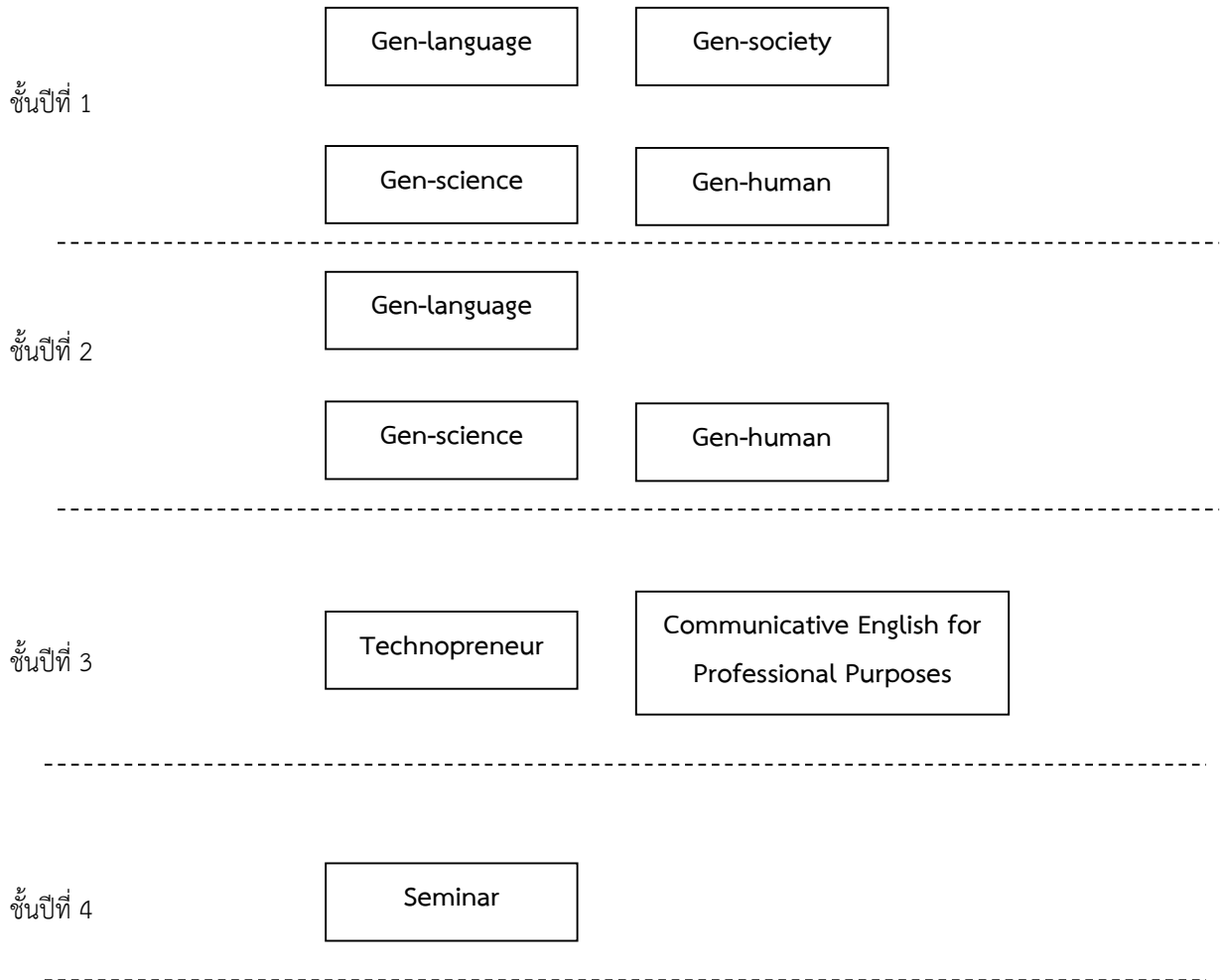
ชั้นปีที่นิสิตได้รับการศึกษา	Expected learning outcome
ชั้นปีที่ 1	1.มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ชั้นปีที่ 2	1.สามารถแก้ปัญหาสมการที่ซับซ้อนในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี
ชั้นปีที่ 3	1.สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ
ชั้นปีที่ 4	1.สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้วิเคราะห์ผลตอบสนองของกระบวนการ 2.สามารถออกแบบการควบคุมกระบวนการสำหรับวิศวกรรมเคมี 3.สามารถใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ทางด้านวิศวกรรมเคมี

โครงสร้างกลุ่มรายวิชา Technical Skill



ชั้นปีที่นิสิตได้รับการศึกษา	Expected learning outcome
ชั้นปีที่ 1	1.มีทักษะความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเคมีพื้นฐาน 2.มีทักษะความรู้ทางด้านกลศาสตร์ 3.มีทักษะความรู้เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
ชั้นปีที่ 2	1.มีทักษะสามารถเขียนแบบทางวิศวกรรม 2.มีทักษะความรู้เกี่ยวกับวัสดุวิศวกรรม
ชั้นปีที่ 3	1.มีทักษะความรู้เกี่ยวกับหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น

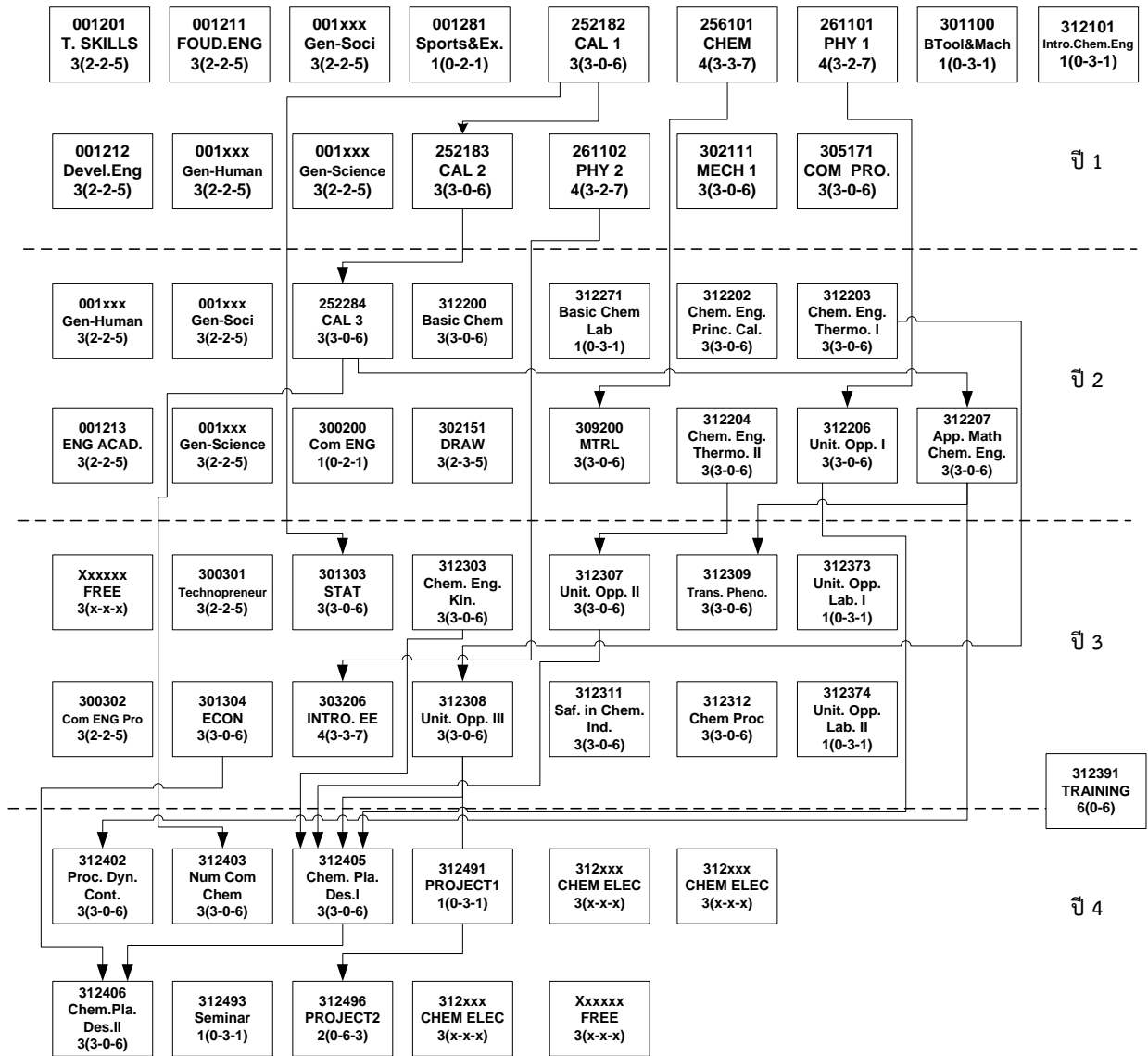
โครงสร้างกลุ่มรายวิชา Soft Skill



ชั้นปีที่นิสิตได้รับการศึกษา	Expected learning outcome
ชั้นปีที่ 1	1. มีทักษะความรู้ทางด้านสังคม 2. มีทักษะความรู้ทางด้านภาษา 3. มีทักษะความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และมนุษยศาสตร์
ชั้นปีที่ 2	1. มีทักษะความรู้ทางด้านสังคม 2. มีทักษะความรู้ทางด้านภาษา 3. มีทักษะความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์
ชั้นปีที่ 3	1. มีทักษะความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นผู้ประกอบการ 2. มีทักษะความสามารถทางภาษาเพื่อการสื่อสาร

ชั้นปีที่ 4	1.มีทักษะความสามารถทางการสื่อสารและสามารถอภิปรายงานวิจัย
-------------	--

ผังหลักสูตรวิศวกรรมเคมี 2560



CHEMICAL ENGINEERING



## ภาคผนวก ช

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาพื้นฐานทาง  
วิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม  
ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตร  
กับรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม  
และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา



-หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมเคมี

1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ระเบียบของสภาวิศวกร	รายวิชาในหลักสูตรฯ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	252182 Calculus 1 3(3-0-6)
	252183 Calculus 2 3(3-0-6)
	252284 Calculus 3 3(3-0-6)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	261101 Physics 1 4 (3-2-7)
	261102 Physics 2 4(3-2-7)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	256101 Principles of chemistry 4(3-3-7)

2. วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มรายวิชา และมีหน่วยกิตรวมกัน

ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ระเบียบของสภาวิศวกร	รายวิชาในหลักสูตรฯ
Engineering Drawing	302151 Engineering Drawing 3(2-3-5)
Engineering Mechanics	302111 Engineering Mechanics I 3(3-0-6)
Engineering Materials	309200 Engineering Materials 3(3-0-6)
Computer Programming	305171 Computer Programming 3(3-0-6)
Engineering Statistics / Probability and Statistics / Experimental Design	301303 Engineering Statistics 3(3-0-6)
Chemical Engineering Processes / Chemical Engineering Principle and Calculation	312312 Chemical Engineering Processes 3(3-0-6)

Thermodynamics / Physical Chemistry	312203 Chemical Engineering Thermodynamics I 3(3-0-6)
Fundamental of Electrical Engineering / Chemical Process Instrumentation	303206 Introduction to Electrical Engineering 4(3-3-7)

**3. วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต**

ระเบียบของสภาวิศวกร	รายวิชาในหลักสูตรฯ
Chemical Engineering Thermodynamics	312204 Chemical Engineering Thermodynamics II 3(3-0-6)
Fluid flow	312206 Unit Operation I 3(3-0-6)
Heat Transfer and Mass Transfer	312308 Unit Operation III 3(3-0-6)
Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	312303 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design 3(3-0-6)
Process Dynamics and Control	312402 Process Dynamics and Control 3(3-0-6)
Chemical Engineering Plant Design	312405 Chemical Engineering Plant Design I 3(3-0-6) 312406 Chemical Engineering Plant Design II 3(3-0-6)
Safety in Chemical Operation / Environmental Chemical Engineering	312311 Safety in Chemical Industries 3(3-0-6)
Engineering Economy / Chemical Engineering Economics	301304 Engineering Economics 3(3-0-6)

## ตารางเปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิศวกรรมเคมี กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

## สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

## 1. คำอธิบายองค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ

1.1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่าง ๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่น ๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่าง ๆ ที่มักกระทำ

1.3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

1.4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

1.5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

1.6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้าอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

1.8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

ตารางเปรียบเทียบมคอ.1 สาขาวิศวกรรมเคมี กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>(1) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี (Principles of Chemical Engineering)</b>								
312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	X		X	X				
312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1	X		X	X	X			
312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2	X		X	X	X			
312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	X			X				
312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	X			X				
312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	X		X	X			X	
<b>(2) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering)</b>								
312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	X		X					
312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	X		X	X				
312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	X		X		X			
312309 ปรากฏการณ์ถ่ายโอน	X		X	X	X			
312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	X		X	X			X	
312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	X		X	X		X		
312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1	X		X	X			X	
312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	X		X		X			
312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	X		X	X				
<b>(3) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน (Plant Design and Management)</b>								
301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	X						X	
312311 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี							X	
312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี				X	X		X	X
312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2	X			X	X		X	X



ตารางสรุปเปรียบเทียบมคอ.1 สาขาวิศวกรรมเคมี กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations)	312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1 312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 312309 ปรากฏการณ์การถ่ายโอน 312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี 312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 312403 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเคมี
2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics)	หน่วยกิตรวม 45 หน่วยกิต
3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1

<p>มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ</p>	<p>วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560</p>
<p>(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)</p>	<p>312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี 312206 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3 312309 ปრაกฏการณ์การถ่ายโอน 312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 312373 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2</p> <p style="text-align: right;"><b>หน่วยกิตรวม 32 หน่วยกิต</b></p>
<p>4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials)</p>	<p>312202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1 312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 312200 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 312271 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี 312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี 312307 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 312309 ปრაกฏการณ์การถ่ายโอน 312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ 312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1 312374 ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2 312101 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเคมี</p> <p style="text-align: right;"><b>หน่วยกิตรวม 35 หน่วยกิต</b></p>



<p>มคอ.1</p> <p>องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ</p>	<p>วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต</p> <p>สาขาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560</p>
<p>5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางพลังงาน</p> <p>(Energy)</p>	<p>312203 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1</p> <p>312204 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2</p> <p>312308 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3</p> <p>312309 ปฏิกิริยาการถ่ายโอนไอออน</p> <p>312373 ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1</p> <p>312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2</p> <p style="text-align: right;"><b>หน่วยกิตรวม 19 หน่วยกิต</b></p>
<p>6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>(Electricity and Electronics)</p>	<p>312402 พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ</p> <p style="text-align: right;"><b>หน่วยกิตรวม 3 หน่วยกิต</b></p>
<p>7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ</p> <p>(System Management)</p>	<p>312303 จลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>312405 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 1</p> <p>301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม</p> <p>312311 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี</p> <p>312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2</p> <p>300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี</p> <p style="text-align: right;"><b>หน่วยกิตรวม 21 หน่วยกิต</b></p>
<p>8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม</p> <p>(Biology Health and Environment)</p>	<p>312312 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>312406 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 2</p> <p style="text-align: right;"><b>หน่วยกิตรวม 6 หน่วยกิต</b></p>



## ภาคผนวก ณ

สรุปผลการสำรวจภาวะการมีงานทำและความพึงพอใจของผู้ใช้  
บัณฑิต

สรุปผลแบบสำรวจความพึงพอใจของนายจ้าง/ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตต่อการปฏิบัติงาน  
ของบัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาเคมี สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 คน

ประเมินตาม Learning Outcomes สรุปรายด้าน	X	SD
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	4.20	0.51
ด้านความรู้	4.43	0.5
ด้านทักษะทางปัญญา	4.20	0.6
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.43	0.56
ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.17	0.52
<b>สรุปรวม</b>	<b>4.28</b>	<b>0.56</b>

ประเมินตามอัตลักษณ์บัณฑิต สรุปรายอัตลักษณ์	X	SD
เก่งงาน	4.30	0.52
เก่งคน	4.25	0.62
เก่งคิด	4.30	0.60
เก่งครองชีวิต	4.30	0.53
เก่งพิชิตปัญหา	4.20	0.57

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนายจ้าง/ผู้ประกอบการและผู้ใช้บัณฑิตต่อ

การปฏิบัติงานของบัณฑิตระดับปริญญาตรี

1. ความคิดเห็นของท่านที่มีต่อบัณฑิตที่จบการศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร

- มีความกล้าแสดงความคิดเห็น เสนอแนะในสิ่งที่ตัวเองต้องการ และไม่ต้องการ
- สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เสียสละ ช่วยเหลือเมื่อมีโอกาส

2. ข้อเสนอแนะต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงทักษะของบัณฑิต

-

สรุปผลแบบสำรวจความพึงพอใจของนายจ้าง/ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตต่อการปฏิบัติงาน  
ของบัณฑิตระดับปริญญาตรี สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 84 คน

ประเมินตาม Learning Outcomes สรุปรายด้าน	X	SD
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	4.22	0.74
ด้านความรู้	4.06	0.69
ด้านทักษะทางปัญญา	4.02	0.73
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.24	0.74
ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.12	0.75
<b>สรุปรวมทั้งคณะ</b>	<b>4.11</b>	<b>0.73</b>

ประเมินตามอัตลักษณ์บัณฑิต สรุปรายอัตลักษณ์	X	SD
เก่งงาน	4.10	0.72
เก่งคน	4.21	0.74
เก่งคิด	4.02	0.72
เก่งครองชีวิต	4.25	0.74
เก่งพิชิตปัญหา	4.03	0.73

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนายจ้าง/ผู้ประกอบการและผู้ใช้บัณฑิตต่อการปฏิบัติงานของ  
บัณฑิตระดับปริญญาตรี

1. ความคิดเห็นของท่านที่มีต่อบัณฑิตที่จบการศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

- สามารถร่วมงานกับเพื่อนร่วมงานได้เป็นอย่างดี มี Open mind พร้อมทั้งจะเรียนรู้ ทักษะใหม่ๆ

พร้อมยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่น มีความมั่นใจ

- ยังขาดความเป็นผู้นำในการทำงาน และความใส่ใจในการทำงาน รวมถึงขาดการสื่อสารที่ดี

ความกระตือรือร้น ค่อนข้างน้อยไป การทำงานในฐานะหัวหน้าถือว่าสอบตก การพูดจาสื่อสารและ

การวางตัวให้เป็นที่ยอมรับของลูกน้องยังไม่ผ่าน ทั้งหมดนี้อาจจะเกิดจากบัณฑิตยังขาดประสบการณ์

และวุฒิภาวะยังไม่พร้อมสำหรับตำแหน่งนี้

- บัณฑิตจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีความรู้ และหลักการเกี่ยวกับสาขาที่ตนเรียนมาเป็นอย่างดี คิดว่าจะสามารถประยุกต์ความรู้ด้านทฤษฎี กับการปฏิบัติงานจริงได้เป็นอย่างดี และเป็นบุคลากรที่ดีขององค์กรต่อไป
- บัณฑิตที่จบมีความรู้ และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมดี มีความขยัน และใฝ่ที่จะเรียนรู้
- มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรม มีมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานดี มีวินัยในการทำงาน รับผิดชอบงานดี แก้ไขปัญหาหน้างานได้ดี
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี
- มีทักษะในการเรียนรู้ที่ดี
- บัณฑิตสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมการทำงานขององค์กรได้ดี มีความอดทน และเรียนรู้งานได้ดี
- ทำงานได้ดีตามที่ได้รับมอบหมาย
- มีน้ำใจชอบช่วยเหลือผู้อื่น เข้ากับผู้อื่นได้อย่างดี
- ตั้งใจทำงาน มีพัฒนาการที่ดี ค่อนข้างเชื่อฟังผู้บังคับบัญชา มีความเปี่ยมตัวของตัวเองพอสมควร
- ทักษะพื้นฐานอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดี
- มีทักษะความรู้ไหวพริบดี สามารถวิเคราะห์ปัญหา หาทางแก้ไขเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้ มีความตั้งใจเรียนรู้ ก้าวหน้า รับสิ่งใหม่ๆ รับฟังความเห็นของผู้อื่น
- ถือว่ามีคุณภาพ สามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ
- มีวินัยสูงงานมีความขยันในการทำงาน
- เข้ากับบุคลากรในที่มได้ทำงานเป็นที่มได้
- มีความกล้าแสดงความคิดเห็น เสนอแนะในสิ่งที่ตัวเองต้องการ และไม่ต้องการ
- สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เสียสละ ช่วยเหลือเมื่อมีโอกาส

## 2. ข้อเสนอแนะต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงทักษะของบัณฑิต

- หลักสูตรในมหาวิทยาลัย ควรจะมีการเพิ่มเติมหลักสูตร การสื่อสาร/การอบรมภาวะผู้นำ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษา ซึ่งเรื่องแบบนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสอนและอบรม
- ควรจะมีการเพิ่มทักษะในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ให้เหมาะสมกับภาคอุตสาหกรรมควรรให้มี ในหลักสูตรเพิ่มเติม
- อยากให้มหาวิทยาลัยเน้นเรื่องเพิ่มเวลาเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องกับ Auto Cad เพราะต้องนำมาใช้ ควบคู่กับการปฏิบัติงานหน้างาน
- อยากให้มหาวิทยาลัยเพิ่มเติมการฝึกงานให้เข้มข้นยิ่งขึ้น การได้มีโอกาสฝึกงานมากเท่าไร จะทำให้เวลาการปรับตัวน้อยลง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อตัวนิสิตเอง โดยเฉพาะความเข้มแข็ง และมั่นคงของจิตใจ

- อยากให้เพิ่มพูนความรู้ทักษะด้านภาษาอังกฤษในการสื่อสาร
- ควรเพิ่มเติมเรื่องการบริหารจัดการ , ภาวะผู้นำ , Mind Map อยากให้มีจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการทำงานในอุตสาหกรรมปัจจุบัน

ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอบแบบสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิตสาขาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่  
สำเร็จการศึกษา 2558 ประจำปีการศึกษา 2559  
(ข้อมูล ณ วันที่ 10 มกราคม 2560)

คณะ/สาขาวิชา	ข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา 2558			สถานภาพการทำงานปัจจุบัน											สูตรการคำนวณประกอบตัวบ่งชี้ สกอ.				
	จำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	ร้อยละการตอบแบบสอบถาม	ทำงานแล้ว					ไม่มีงานทำ						ตัวตั้ง	ตัวหาร	ร้อยละการมีงานทำ	ค่าคะแนน(เต็ม5)	เงินเดือนเฉลี่ย
				ก่อนเข้าศึกษา		หลังสำเร็จ			รวมทำงานแล้ว	ศึกษาต่อ	เกณฑ์ทหาร	อุปสมบท	ยังไม่ได้ทำงานและมีได้ สัปดาห์ละ	รวมไม่มีงานทำ					
				มีงานทำ	ประกอบอาชีพอิสระ	มีงานทำ	ประกอบอาชีพอิสระ	รวม											
สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี	32	29	90.63	-	-	14	1		15	2	-	-	12	14	15	27	55.56	2.78	17,900.00