



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
1.	รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2.	ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3.	วิชาเอก(ถ้ามี)	1
4.	จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5.	รูปแบบของหลักสูตร	1
6.	สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7.	ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8.	อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9.	ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร	3
10.	สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11.	สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12.	ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13.	ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่น	5
หมวดที่ 2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	5
1.	ปรัชญา ความสำคัญวัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	5
2.	แผนพัฒนาปรับปรุง	8
หมวดที่ 3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	10
1.	ระบบการจัดการศึกษา	10
2.	การดำเนินการหลักสูตร	10
	2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	10
	2.2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา	10
	2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	10
	2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไข/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3	10
	2.5 แผนการรับเข้านักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	10

	2.6 งบประมาณตามแผน	11
	2.7 ระบบการศึกษา	12
	2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย	12
3.	หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	12
	3.1 หลักสูตร	12
	3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	12
	3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	12
	3.1.3 รายวิชา	12
	3.1.3.1 ความหมายของรหัสวิชา	13
	3.1.3.2 รายวิชา	13
	3.1.4 แผนการศึกษา	19
	3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	22
	3.2 ชื่อ-สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิอาจารย์	22
	3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	22
	3.2.2 อาจารย์ประจำ	27
	3.2.3 อาจารย์พิเศษ	27
4.	องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	27
5.	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย	27
หมวดที่ 4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	30
1.	การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	30
2.	การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	31
3.	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	38
หมวดที่ 5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	52
1.	กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	52
2.	กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	52
3.	เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	53
หมวดที่ 6	การพัฒนาคณาจารย์	53
1.	การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	53
2.	การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	53

หมวดที่ 7	การประกันคุณภาพหลักสูตร	54
1.	การบริหารหลักสูตร	54
2.	การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน	55
3.	การบริหารคณาจารย์	57
4.	การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	58
5.	การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา	58
6.	ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	59
7.	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	59
หมวดที่ 8	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	61
1.	การประเมินประสิทธิผลของการสอน	61
2.	การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	61
3.	การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	61
4.	การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	61
เอกสารแนบ		
ภาคผนวก ก.	คำอธิบายรายวิชา	63
ภาคผนวก ข.	ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง	87
ภาคผนวก ค.	ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร	93
ภาคผนวก ง.	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	102
ภาคผนวก จ.	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา	103
ภาคผนวก ฉ.	ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	104

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 ระบุนรหัส : 2534004

1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย): หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(ภาษาอังกฤษ): Doctor of Engineering Program in Chemical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Engineering (Chemical Engineering)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี)
(ภาษาอังกฤษ) : D.Eng. (Chemical Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท	48	หน่วยกิต
แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	73	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาไทย สำหรับเอกสารและตำราเป็นภาษาต่างประเทศ โดยเน้นภาษาอังกฤษเป็นหลัก

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถพูด ฟัง อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุงกำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคมพ.ศ. 2559

ได้พิจารณากลับกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่/.....

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ ในปีพ.ศ.2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. นักวิจัยและพัฒนากระบวนการ ผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยี หรือสร้างนวัตกรรม ด้านวิศวกรรมเคมี
2. อาจารย์หรือผู้ถ่ายทอดความรู้ทางวิศวกรรมเคมี
3. ผู้จัดการเทคโนโลยี
4. วิศวกรกระบวนการผลิต
5. วิศวกรออกแบบหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการผลิต
6. วิศวกรแนะนำด้านเทคนิคและบริการทางเทคนิค

เป็นต้น

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ – นามสกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสถูที่สุดถึงระดับ ปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา(ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. รศ.ดร.สุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์	Ph.D. (Chemical Engineering), University of Illinois at Chicago, U.S.A. (1995)
	M.S.(Mechanical Engineering), University of Hawaii, U.S.A. (1990)
	วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2528)
	วท.บ. (วิศวกรรมศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2525)
2.รศ.ดร.อนวัช สังข์เพชร	Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1997)
	วท.บ. (เคมีเทคนิค), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2534)
3. ดร.ซอง-หมิง คู	Ph.D. (Chemical Engineering), Northwestern University,U.S.A. (1989)
	M.S. (Chemical Engineering), Northwestern University, U.S.A. (1986)
	B.S. (Chemical Engineering), University of Illinois,U.S.A. (1984)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การที่ประเทศไทยเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปีพ.ศ. 2559 นี้ทำให้ผู้คุมศึกษาต้องพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อให้เกิดมาตรฐานการศึกษาและปริญญาที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล นอกจากนี้ การเติบโตของภาคอุตสาหกรรมเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้โครงสร้างเศรษฐกิจไทยเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนและต่อเนื่องกระนั้น กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-2565) ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าภาคเอกชนมองว่าบัณฑิตมีความอ่อนด้อยในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านวิชาการ (ความเข้าใจพื้นฐาน ความลึกซึ้ง การปฏิบัติจริง) และทักษะอื่นๆ (การเขียนการพูด ตรรก ความคิด การสื่อ

การแก้ปัญหา จริยธรรม การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ส่งผลให้อุดมศึกษาต้องผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถ และทักษะเป็นไปตามความต้องการของอุตสาหกรรมให้มากขึ้น

นอกจากนี้หนึ่งในยุทธศาสตร์ของชาติ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) ได้เน้นถึงการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาในทุกภาคส่วนทั้ง

ภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และกลีกรรม เป็นต้น อันส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ จึงมีความต้องการคณาจารย์บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมีที่นอกจากจะมีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมีแล้วยังต้องมีความสามารถและทักษะที่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้งานเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2551-2565) ซึ่งให้เห็นว่าผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาทางสังคมประการหนึ่งคือความเปลี่ยนแปลงด้านประชากร เนื่องจากสัดส่วนต่อประชากรทั้งหมดของวัยแรงงานที่ลดลง ความได้เปรียบของประเทศเชิงประชากรหรือการปันผลทางประชากร (Population dividend) อันเนื่องมาจากสัดส่วนที่เหมาะสมของกลุ่มประชากรเอื้อให้สังคมมีผลผลิตที่ดีต่อการพัฒนาและคุณภาพชีวิตของประชากร สิ้นสุดลงในราวปี พ.ศ. 2554 นอกจากนี้ กรอบแผนฯ ดังกล่าวยังระบุว่านอกจากความเชี่ยวชาญเฉพาะศาสตร์แล้ว ทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นหมู่คณะ การแก้ปัญหา การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ฯลฯ ล้วนมีความสำคัญต่อการประกอบอาชีพของบัณฑิต ซึ่งสอดคล้องกับผลสำรวจข้อมูลป้อนกลับจากผู้ใช้บัณฑิตโดยภาควิชาฯ

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

นอกจากการนำสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมมาพิจารณาในการพัฒนาหลักสูตรแล้ว เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรมีความสามารถและทักษะที่สอดคล้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภาควิชาฯ จึงได้ดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้ใช้บัณฑิตศิษย์เก่า และบุคลากรของภาควิชาฯ และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

12.1.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เพื่อให้หลักสูตรสามารถผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถและทักษะที่สูงขึ้นเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ได้แก่ภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ และได้รับการยอมรับจากประชาคมอาเซียน ภาควิชาฯ จึงนำลักษณะอันพึงประสงค์ของบัณฑิตที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการมาเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการพัฒนาบัณฑิต

12.1.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

อุดมศึกษาคือกระบวนการหนึ่งที่สามารถช่วย ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยเฉพาะ การพัฒนาคนในด้านการศึกษาและการสร้างสังคมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการ เปลี่ยนแปลงของโลกอันรวดเร็ว

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมและวัฒนธรรมโดยการสอดแทรกความรู้ไป พร้อม ๆ กับจริยธรรมตามเจตนารมณ์ของสถาบันที่ต้องการผลิตบัณฑิตที่มีทั้งความสามารถและ เป็นคนดีของสังคม ยิ่งไปกว่านั้น ความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อให้พัฒนาตนเองให้ทัน กับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมและวัฒนธรรมถือเป็นส่วนสำคัญ ของการพัฒนา หลักสูตรด้วยเช่นกัน

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

นักศึกษาสามารถลงเรียนรายวิชาเลือกในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรอื่นได้เพื่อเป็น การบูรณาการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องโดยได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและกลุ่มวิชา ภาษาอังกฤษที่สอนโดยคณะศิลปศาสตร์

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

นักศึกษาจากภาควิชา/หลักสูตรอื่นสามารถมาเลือกเรียนรายวิชาเลือกบางวิชาในหลักสูตรนี้ได้

13.3 การบริหารจัดการ

ภาควิชาฯ เป็นผู้พิจารณาให้ภาระงานของบุคลากรมี ความสอดคล้องกับความรู้ความสามารถ ประสิทธิภาพ ความเชี่ยวชาญ และมีการเลื่อนตำแหน่งที่เป็นไปตามความสามารถเชิงวิชาการ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2559 มุ่งหวังให้บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรมีความรู้ความสามารถในการวิจัยและพัฒนาขั้นสูงใน ด้านวิศวกรรมเคมีควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้และทักษะในด้านต่างๆ โดยอาศัยกล ยุทธ์การเรียนการสอนที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นแนวทางสำคัญ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้และทักษะ รวมทั้งมี ความเป็นสากล และเป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรเป็น หลักสูตรอิงผลลัพธ์ (outcome-based curriculum) ที่มีการ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (expected learning outcome) ในรูปของคุณลักษณะ และสมรรถนะในด้านความสามารถและทักษะของผู้เรียนเป็นปลายทางของการพัฒนาผู้เรียน แตกต่างกันไปตามแผนการศึกษาที่หลากหลายมีการพัฒนาหลักสูตรโดยคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยหลักสูตรได้ทำการสำรวจความเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต จำนวน 2 ท่านและศิษย์เก่าจำนวน 7 ท่านเพื่อให้ได้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเกี่ยวกับความรู้และทักษะทั่วไปและความรู้และทักษะเฉพาะทาง โดยผู้ใช้บัณฑิตเป็นตัวแทนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลปทุมวัน สำหรับศิษย์เก่าเป็นบัณฑิตที่จบการศึกษาจากภาควิชาฯ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 ถึง 2556 และมีตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบันคือ ผู้จัดการเทคโนโลยี , นักวิจัย, อาจารย์, Process Engineer, วิศวกร, นักวิจัยในต่างประเทศ โดยสถานที่ทำงานอยู่ที่บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) บริษัท ดาวเคมีคอล เอสซีจีเคมีคอลส์ Nanyang Technological University มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลปทุมวัน และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งทำให้ภาควิชาฯ ได้รับข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์จากมุมมองที่หลากหลาย จึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรมีความมุ่งหมายเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีจริยธรรมที่ดี มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการวิจัยและพัฒนา มีความคิดริเริ่ม วิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่รวมถึงนวัตกรรมมีทักษะการเรียนรู้ที่ดี และเป็นผู้ที่ใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อสนองความต้องการของภาครัฐและอุตสาหกรรมต่างๆ และรองรับการเปลี่ยนแปลงอันรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรมีความสามารถและทักษะอันพึงประสงค์ดังนี้

1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

1.1 สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อน สูงในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ

1.2 เมื่อพบการกระทำที่ไม่ถูกต้อง สามารถชี้แนะให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับการกระทำนั้น

- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ทั้งในเชิงวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 สามารถใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักการที่มีเหตุผลในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้
- 1.5 สามารถริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อทบทวนและแก้ไขสามารถดำเนินชีวิตได้ด้วยการมีคุณธรรมและจริยธรรม ทำงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม และวิชาชีพ

2. ด้านความรู้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต)

- 2.1 มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ และมีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ
- 2.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน ในการศึกษาองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
- 2.3 สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าได้มีส่วนในการสร้าง นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่ทำ
- 2.4 สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ ที่มีความซับซ้อน
- 2.5 สามารถบูรณาการความรู้และพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ค้นคว้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
- 2.6 สามารถ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ ทักษะ และ วิธีการทางวิศวกรรม เคมีเพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพได้

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

- 2.1 มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ และมีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ
- 2.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน ในการศึกษาองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
- 2.3 สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าได้มีส่วนในการสร้าง นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่ทำ
- 2.4 สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ ที่มีความซับซ้อน
- 2.5 สามารถบูรณาการความรู้และพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ค้นคว้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
- 2.6 สามารถ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ ทักษะ และ วิธีการทางวิศวกรรม เคมีเพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพได้

2.7 สามารถอธิบาย วิเคราะห์ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมเคมีที่ศึกษา

3 ด้านทักษะทางปัญญา

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท(วิทยานิพนธ์ 36หน่วยกิต)

แบบ 2.2 เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี(วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

3.1 สามารถแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ และความมีทักษะในการทำงานวิจัยในสาขาวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญ

3.2 สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการทดลองสำหรับงานวิจัยได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จ

3.3 สามารถทำความเข้าใจกับภารกิจใหม่ได้อย่างมีระบบโดยใช้ระยะเวลาไม่นานจนเกินไป มีไหวพริบในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และสามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะกดดัน

3.4 สามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม เคมีที่เหมาะสมได้อย่างมี เหตุผล จากการคำนึงถึงข้อจำกัดจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจ

3.5 สามารถประเมินความจำเป็นในการปรับปรุงหน่วยปฏิบัติการเพื่อให้กระบวนการเคมีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น อัตราการผลิตสูงขึ้น มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง

3.6 สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต โดยสามารถสืบค้น และคัดสรร ข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ และพัฒนาทักษะที่จำเป็น

4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท(วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี(วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

4.1 สามารถทำงานเป็นหมู่คณะที่ประกอบด้วยเพื่อนร่วมงานที่มีความหลากหลายในสาขาและความเชี่ยวชาญ

4.2 สามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงได้ด้วยตนเอง

4.3 สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

4.4 มีภาวะผู้นำและแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือวิชาชีพ และสังคม

4.5 วางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและอย่างต่อเนื่อง

5.ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท(วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี(วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

- 5.1 สามารถสื่อสารเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ในสาขาที่มีความเชี่ยวชาญได้กับ ทั้งผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและไม่เชี่ยวชาญ ในสาขานั้น ในรูปแบบต่างๆ เช่น การนำเสนอด้วยปากเปล่า สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ในระดับชาติและนานาชาติ
- 5.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- 5.3 สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.4 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ศึกษาบนประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อนสูง
- 5.5 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอยู่เสมอ	ดำเนินการต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำมาพิจารณากำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1. ผลการสำรวจเพื่อให้ได้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2. การปรับปรุงหลักสูตรที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รับ
กลยุทธ์การเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ดีขึ้น	ใช้แนวทางการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning) ในการพัฒนา ปรับปรุงให้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนมีคุณภาพสูงขึ้นไปอีก	1. กลยุทธ์การเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และ 2. สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น 3. กลยุทธ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากกว่าการรู้เนื่องจากการท่องจำ
วิธีการประเมินผู้เรียนที่สะท้อนความคาดหวังของหลักสูตรได้ชัดเจนและมีความคงเส้นคงวาขึ้น	นำวิธีการประเมินผู้เรียนที่ใช้มาพิจารณาเพื่อหาแนวทางปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	วิธีการวัดผลและประเมินผลที่สะท้อนถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบจัดการศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นแบบระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของ คณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 ระยะเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.) และ

2.2.1 ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิศวกรรมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ หรือเทคโนโลยี และต้องได้เกียรตินิยมอันดับ 1 หรือ

2.2.2 ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิศวกรรมเคมีหรือสาขาใกล้เคียง โดยควรมีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 หรือ

2.2.3 เป็นผู้ที่คณะกรรมการประจำหลักสูตรปริญญาเอกพิจารณาแล้วสมควรรับเข้าศึกษาได้

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาอาจมีทักษะด้านภาษาอังกฤษไม่ดีพอในการอ่านเอกสารอ้างอิง/ตำราภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษจำนวน 1 หรือ 2 วิชาขึ้นอยู่กับคะแนนสอบภาษาอังกฤษที่นักศึกษาได้จากการสอบระหว่างกระบวนการสมัครเข้าศึกษาต่อ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา		จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม 2559-2563
		2559	2560	2561	2562	2563	
ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท	จำนวนรับ	5	5	5	5	5	25
	จำนวนจบ			5	5	5	15
ผู้สำเร็จการศึกษาระดับ	จำนวนรับ	2	2	2	2	2	10

ปริญญาตรี	จำนวนจบ	-	-	-	2	2	4
จำนวนนักศึกษา		7	7	7	7	7	35

2.6 งบประมาณตามแผน

ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน วิชาเรียน 1,000 บาท/หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 2,000 บาท/หน่วยกิต	6,000 บาท	12,000 บาท
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษา	166,100 บาท/คน	

ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน วิชาเรียน 1,000 บาท/หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 2,000 บาท/หน่วยกิต	12,000 บาท	24,000 บาท
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษา	227,300 บาท/คน	

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

ประมาณการรายรับ	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	216,000	384,000	504,000	552,000	552,000
ค่าลงทะเบียน	บาท/ปี	95,000	110,000	110,000	110,000	110,000
ค่าลงทะเบียนวิทยานิพนธ์	บาท/ปี	104,000	312,000	480,000	552,000	576,000
เงินอุดหนุนจากรัฐ	บาท/ปี	630,000	1,120,000	1,470,000	1,610,000	1,610,000
รวม		1,045,000	1,926,000	2,564,000	2,824,000	2,848,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,559,040	1,652,582	1,751,737	1,856,842	1,968,252
เงินเดือน	1,392,000	1,475,520	1,564,051	1,657,894	1,757,368

	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
สวัสดิการ 12%	167,040	177,062	187,686	198,947	210,884
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	256,500	351,000	418,500	445,500	445,500
2.1 ค่าตอบแทน	135,000	135,000	135,000	135,000	135,000
2.2 ค่าใช้สอย	36,000	64,000	84,000	92,000	92,000
2.3 ค่าวัสดุ	40,500	72,000	94,500	103,500	103,500
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	45,000	80,000	105,000	115,000	115,000
3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย	270,000	480,000	630,000	690,000	690,000
รวมทั้งสิ้น	2,085,540	2,483,582	2,800,237	2,992,342	3,103,752
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	231,727	155,224	133,345	130,102	134,946
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษานเฉลี่ย	157,069				

หมายเหตุ ทั้งนี้อัตราการค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท	48	หน่วยกิต
แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	73	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา โท

ก. หมวดวิชาบังคับ -	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	12 หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ก. หมวดวิชาบังคับ	13 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	12 หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 ความหมายของรหัสวิชา

BIT หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

CHE หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี

LNG หมายถึง กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์

รหัสวิชาของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ใช้อักษร CHE xxx โดย

เลขตัวที่หนึ่ง (หลักร้อย) หมายถึง ระดับชั้นปีโดย

x = 1-4	วชิาระดับปริญญาตรี
x = 5	วิชาเลือกกระดบัปริญญาตรี หรือปริญญาโทและวิชาปรับพื้นฐาน
x = 6	วชิาระดับปริญญาโท
x = 7	วชิาระดับปริญญาโท เกี่ยวกับสัมมนา วิทยานิพนธ์ และการศึกษาหัวข้อเฉพาะ

เลขตัวที่สอง (หลักสิบ) หมายถึงหมวดวิชา

สำหรับวชิาระดับเลข5 ตัวเลขที่สอง เช่น CHE 5x1 แบ่งตามหมวดวิชาเลือกดังนี้

x = 1	วิชาเกี่ยวกับเคมีพอลิเมอร์ ชีววิทยา
x = 2	วิชาเกี่ยวกับปิโตรเลียมปิโตรเคมี
x = 3	วิชาเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายเทการบ้ำบคของเสีย
x = 4	วิชาอุณหภูมิศาสตร์จลนศาสตร์ และปฏิกิริยาเคมีชีวเคมี และอาหาร
x = 5	วิชาเกี่ยวกับการเผาไหม้
x = 6	วิชาวิศวกรรมชีวภาพ
x = 7	วิชาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการจำลองแบบ การแก้ไขปัญหทางวิศวกรรมเคมี
x = 8	วิชาปรับพื้นฐาน
x = 9	วิชาโครงการ เฉพาะหัวข้อ

สำหรับวชิาระดับเลข6 ตัวเลขตัวที่สอง เช่น 6x1 แบ่งตามหมวดวิชาเลือกดังนี้

x = 1	วิชาเกี่ยวกับพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
x = 2	วิชาเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน
x = 3	วิชาถ่ายเทมวลสาร

x = 4	วิชาอุณหพลศาสตร์จลนศาสตร์และปฏิกิริยาเคมี
x = 5, 8	วิชาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และการจำลองเพื่อการออกแบบ
x = 6	วิชาวิศวกรรมชีวเคมี
x = 7	วิชาเกี่ยวกับการบริหารจัดการ เช่น ทางเศรษฐศาสตร์กฎหมาย
เลขตัวที่สาม (หลักหน่วย) แทนลำดับวิชาในหมวดนั้น ๆ	

3.1.3.2 รายวิชา

1. แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท	48 หน่วยกิต
ก. หมวดวิชาบังคับ	ไม่มี
ข. หมวดวิชาเลือก	12 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้หรือรายวิชาเลือกอื่นที่ภาควิชาฯ เปิดสอน	
CHE 510 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี (Polymer Science and Technology)	3(3-0-9)
CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์ (Synthetic Membrane Technology)	3(3-0-9)
CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา (Biosystem Engineering)	3(3-0-9)
CHE 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว (Surfactant Science and Technology)	3(3-0-9)
CHE 520 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology	3(3-0-9)
CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1: อุตสาหกรรมแก๊สธรรมชาติ (Design Know-How I : Natural Gas Industry)	3(3-0-9)
CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Design Know-How II : Petrochemical Industry)	3(3-0-9)
CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Waste Treatment)	3(3-0-9)
CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี (Biochemical Engineering)	3(3-0-9)

CHE 541	วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี (Food Science for Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE 542	กระบวนการผลิตอาหาร (Food Manufacturing)	3(3-0-9)
CHE 543	วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 544	เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อน (Heat Driven Cooling Technology)	3(3-0-9)
CHE 545	วิศวกรรมเคมีไฟฟ้า (Electrochemical engineering)	3(3-0-9)
CHE 546	การผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel Production and Utilization)	3(3-0-9)
CHE 554	วิศวกรรมการเผาไหม้ 1 (Combustion Engineering I)	3(3-0-9)
CHE 555	วิศวกรรมการเผาไหม้ 2 (Combustion Engineering II)	3(3-0-9)
CHE 556	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-9)
CHE 572	เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2 (Computational Techniques in Chemical Engineering II)	3(2-2-6)
CHE 573	การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี (Problem Solving in Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE 574	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 1 (Chemical Industrial Problem Solving) I	3(1-4-9)
CHE 575	การเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneurship)	3(3-0-9)
CHE 576	การออกแบบและการสร้างแบบจำลองระบบทางความร้อน (Design and Simulation of Thermal Systems)	3(2-2-6)
CHE 577	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 2	3(1-4-9)

	(Chemical Industrial Problem Solving) II	
CHE 591	การศึกษาหัวข้ออิสระ (Independent Study)	3(0-6-12)
CHE 592-594	หัวข้อพิเศษ 1 – 3 (Special Topic I – III)	3(3-0-9)
CHE 613	กลศาสตร์ของไหลของพอลิเมอร์ (Fluid Mechanics of Polymer)	3(3-0-9)
CHE 633	หน่วยปฏิบัติการถ่ายเทมวลสารแบบหลายขั้นตอน (Multistage Mass Transfer Operation)	3(3-0-9)
CHE 634	กระบวนการดูดซับ (Adsorption Process)	3(3-0-9)
CHE 643	เคมีของกระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Process Industry)	3(3-0-9)
CHE 652	ยุทธวิธีการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Design Strategy in Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE 654	คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี (Computer Applications for Chemical Engineering Practice)	3(3-0-9)
CHE 655	ทักษะวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน (Fundamental of Chemical Engineering Practice)	3(3-0-9)
CHE 656	การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 1 (Process Analysis and Modeling I)	3(3-0-9)
CHE 657	การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 2 (Process Analysis and Modeling II)	3(3-0-9)
CHE 658	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมเบื้องต้น (Fundamentals of Process Dynamics and Control)	3(3-0-9)
CHE 659	การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกระบวนการเคมี (Optimization of Chemical Processes)	3(3-0-9)
CHE 661	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 (Bioprocess Engineering I)	3(3-0-9)

CHE 662	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 (Bioprocess Engineering II)	3(3-0-9)
CHE 670	การบริหารธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมเคมี (Business Management for Chemical Industry)	3(3-0-9)
CHE 786	การศึกษาปัญหาพิเศษ (Special Problems)	3(3-0-9)
CHE 788	การศึกษาหัวข้อเฉพาะระดับสูง (Advanced Selected Topics)	3(3-0-9)
CHE 791	โครงการอุตสาหกรรม 1 (Intensive Industrial Research Project I)	3(0-6-12)
CHE 792	โครงการอุตสาหกรรม 2 (Intensive Industrial Research Project II)	3(0-6-12)

หมายเหตุ นักศึกษาอาจลงวิชาเลือกอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ค. วิทยานิพนธ์		36 หน่วยกิต
สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท		
CHE 787	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36 หน่วยกิต

ง. วิชาภาษาอังกฤษ		ไม่นับหน่วยกิต
LNG 550	วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2(1-2-6) S/U
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนรู้ในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Insessional English Course for Post Graduate Students)	3(2-2-9) S/U

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 และ/หรือได้รับการยกเว้น
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด

2. แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 73หน่วยกิต

ก. หมวดวิชาบังคับ 13หน่วยกิต

CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท (Intermediate Transport Phenomena)	3(3-0-9)
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering Thermodynamics)	3(3-0-9)
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี (Mathematical Analysis for Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE 785	สัมมนาบัณฑิตศึกษา (Graduate Seminar)	1(0-1-3)

ข. หมวดวิชาเลือก 12หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกจากรายวิชาเลือกของภาควิชา หรือรายวิชาเลือกอื่นที่ภาควิชาฯ เปิดสอน ตามหัวข้อ 3.1.3 รายวิชาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (ข. หมวดวิชาเลือก) และ นักศึกษาอาจลงวิชาเลือกอื่นๆ ได้แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ค. วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ง. หมวดวิชาปรับพื้นฐานสำหรับหลักสูตรแผน ก 2 และ แผน ข

เมื่อผู้เข้าศึกษามีวุฒิปริญญาตรีที่ไม่ใช่สาขาวิศวกรรมเคมี ทั้งนี้ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถ พิจารณาให้ผู้เข้าศึกษาลงเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกันแทนได้โดยทุกวิชาเรียน

แบบ S/U

CHE 581	พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี (สมดุลมวลสารและ พลังงาน) (Fundamentals of Chemical Engineering (Mass and Energy Balances))	2(2-0-6)
CHE 582	อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี (Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics)	2(2-0-6)

CHE 583	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1 (Fundamentals of Transport Phenomena I)	3(3-0-9)
CHE 584	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2 (Fundamentals of Transport Phenomena II)	3(3-0-9)
CHE 585	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 789	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48 หน่วยกิต

จ. วิชาภาษาอังกฤษ ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550	วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2(1-2-6) S/U
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา (Insessional English Course for Post Graduate Students)	3(2-2-9) S/U

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 และ/หรือ ได้รับการยกเว้น
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4. 1 แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE xxx	วิชาเลือก 1	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 2	3(3-0-9)
รวม		6(6-0-18)
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE xxx	วิชาเลือก 3	3(3-0-9)
CHE 787	วิทยานิพนธ์	4(0-8-16)
รวม		7(3-8-25)
นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีที่ 1		
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE xxx	วิชาเลือก 4	3(3-0-9)
CHE 787	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
รวม		9(3-12-33)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
นักศึกษาต้องสอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีที่ 2		
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE 787	วิทยานิพนธ์	10(0-20-40)
รวม		10(0-20-40)
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE 787	วิทยานิพนธ์	10(0-20-40)
รวม		10(0-20-40)
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE 787	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
รวม		6(0-12-24)

*การสอบวัดคุณสมบัติ เป็นการสอบวัดความแน่นของพื้นฐานความรู้ในกลุ่มวิชาที่ภาควิชากำหนด

3.1.4. 2แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE 581	พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี (สมดุลมวลสารและพลังงาน)	2(2-0-6) (S/U)
CHE 582	อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี	2(2-0-6) (S/U)
CHE 583	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1	3(3-0-9) (S/U)
CHE 584	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2	3(3-0-9) (S/U)
CHE 585	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2	3(3-0-9) (S/U)
CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท	3(3-0-9)
CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 1	3(3-0-9)
รวม		12(12-0-36)
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท	3(3-0-9)
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี	3(3-0-9)
CHE 683	วิทยานิพนธ์ (สำหรับแผน ก 2)	2(0-4-8)
CHE 684	สัมมนาบัณฑิตศึกษา	3(3-0-9)
CHE 785	สัมมนาบัณฑิตศึกษา	1(0-1-3)
CHE xxx	วิชาเลือก 2	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 3	3(3-0-9)
รวม		10(9-1-30)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ* ในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีที่ 1 หรือไม่เกินภาคการศึกษาที่ 1 ของปีที่ 2		

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE xxx	วิชาเลือก 4	3(3-0-9)
CHE 683	วิทยานิพนธ์ (สำหรับแผน ก 2)	6(0-12-24)
CHE 789	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
รวม		<u>9(3-12-33)</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE 683	วิทยานิพนธ์ (สำหรับแผน ก 2)	4(0-8-16)
CHE 789	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
รวม		<u>6(0-12-24)</u>

นักศึกษาต้องสอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีที่ 2		

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE 789	วิทยานิพนธ์	9(0-18-36)
รวม		<u>9(0-18-36)</u>

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE 789	วิทยานิพนธ์	9(0-18-36)
รวม		<u>9(0-18-36)</u>

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		
CHE 789	วิทยานิพนธ์	9(0-18-36)
รวม		<u>9(0-18-36)</u>

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		
CHE 789	วิทยานิพนธ์	9(0-18-36)
รวม		<u>9(0-18-36)</u>

*การสอบวัดคุณสมบัติ เป็นการสอบวัดความแน่นของพื้นฐานความรู้ในกลุ่มวิชาที่ภาควิชากำหนด

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.3 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ –สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิตะดับอุดมศึกษา, สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) ปีการศึกษา				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	ศ. ดร. วิโรจน์ บุญอำนวยวิทยา	-D.Eng.(Chemical Engineering), The University of Tokyo, Japan(1992)	10	10	10	10	10
		-M.Eng. (Ind. Eng.), Tokyo Institute of Technology , Japan (1985)					
		-B.Eng. (Chemical Engineering), Tokyo Institute of Technology, Japan(1983)					
2	รศ. ดร. สุภาภรณ์ เทอดเทียน วงศ์	-Ph.D. (Chemical Engineering), University of Illinois at Chicago, U.S.A. (1995)	10	10	10	10	10
		-M.S. (Mechanical Engineering) , University of Hawaii, U.S.A.(1990)					
		-วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2528)					
		-วท.บ. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2525)					
3	รศ. ดร. อนวัช สังข์เพชร	-Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1997)	10	10	10	10	10
		-วท.บ. (เคมีเทคนิค), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ไทย (1991)					
4	รศ. ดร. สุวิทย์ เตีย	-D.Eng. (Energy Technology), Asian Institute of Technology, ไทย (1990)	3	3	3	3	3
		-วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2528)					
		-วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2521)					
5	รศ.ดร.วิทยา เทพไพฑูรย์	-Doctorate (Chemical Engineering), INP Toulouse, France (1990)	10	10	10	10	10
		-DEA (Chemical Engineering), INP Toulouse, France (1987)					

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา, สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) ปีการศึกษา				
			2558	2559	2560	2561	2562
		-วท.ม. (เคมีเทคนิค) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2525)					
		-วท.บ. (เคมีเทคนิค) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2520)					
6	รศ. ดร. วิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล	-Dr.rer. nat (Tech. Chem.), Insitutfür Technische Chemie der Universität Hannover, Germany (1994)	3	3	3	3	3
		-M.Eng. (Fermentation Technology), Osaka University, Japan (1990)					
		-B.Eng. (Fermentation Technology), Osaka University, Japan (1986)					
7	รศ. ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	-D.Eng.(Water and Wastewater Eng.), Asian Institute of Technology, ไทย (2542)	6	6	10	10	10
		-วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2537)					
		-วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2534)					
8	รศ. ดร. สมเกียรติ ปรัชญาวารากร	-Ph.D. (Chemical Engineering), UMIST, England(2000)	10	10	10	10	10
		-วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2535)					
		-วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ไทย (2533)					
9	รศ. ดร. สมนึก จารุติสกกุล	-Ph.D. (Chemical Engineering), Imperial College London, England (2000)	10	10	10	10	10
		-วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2538)					
		-วท.บ. (จุลชีววิทยา เกษตรดินิยม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2531)					

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา, สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) ปีการศึกษา				
			2558	2559	2560	2561	2562
10	รศ. ดร. อัครวิน มีชัย	- Ph.D. (Biochemical Engineering), University of California, Irvine, U.S.A (1999)	10	10	10	10	10
		-วท.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, ไทย (2536)					
		-วท.บ. (ชีววิทยา เกียรตินิยม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ไทย (2533)					
11	รศ. ดร. ขวัญชนก พสุวัต	-Ph.D. (Bioprocess Engineering), Cornell University, U.S.A. (2004)	10	10	10	10	10
		-B.S. (Chemical Engineering with honors), California Institute of Technology, Pasadena, U.S.A. (1998)					
12	ผศ. ดร. วีระ โลหะ	-Ph.D. (Chemical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A. (1999)	10	10	10	10	10
		-M.S. (Chemical Engineering), The University of Tennessee at Chattanooga, U.S.A. (1994)					
		-วศ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล),มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2528)					
		-วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2523)					
13	ผศ. ดร.บุญยพัต สุภานิช	-Ph.D. (Process Integration), University of Manchester Institute of Science and Technology, England, (1999)	6	6	6	6	6
		-M.S.(Process Integration), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (1994)					
		-วศ.บ. (วิศวกรรมเคมีเกียรตินิยม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2534)					

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) ปีการศึกษา				
			2558	2559	2560	2561	2562
14	ผศ. ดร. จินดารัตน์ พิมพิสมาน	-Ph.D. (Chemical Engineering) Syracuse University, U.S.A (1998)	10	10	10	10	10
		-วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2534)					
		-วท.บ.(เคมี), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ไทย (2528)					
15	ผศ. ดร. อำไพ ชนะไชย	-วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2543)	10	10	10	10	10
		-วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2536)					
		-วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2532)					
16	ผศ. ดร. ปานจันทร์ ศรีจรูญ	-Ph.D. (Material Engineering and Materials Design), University of Nottingham, England(2000)	10	10	10	10	10
		-วศ.บ. (วิศวกรรมเคมีเกียรตินิยม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2537)					
17	ผศ. ดร. วิมลศิริ ปรีดาสวัสดิ์	-Ph.D. (Energy Technology), Royal Institute of Technology, Sweden (2006)	6	6	6	6	6
		-M.S. (Sustianable Energy Engineering), Royal Institute of Technology, Sweden (1999)					
		-วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2540)					
18	ดร. ทราขวรรณนวลศิปัญญา	-Ph.D. (Chemistry), Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2007)	10	10	10	10	10
		-M.S.(Chemistry ans physic od polymer, material and surface), Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2003)					
		-M.S. (Organic and supramolecularchemistry), Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2002)					

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา, สถาบันที่สำเร็จ การศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) ปีการศึกษา				
			2558	2559	2560	2561	2562
		-B.S.(Chemistry), Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2001)					
19	ดร. ชุตินา ก้องวโรดม	-Ph.D. (Chemical Engineering), University New Brunswick, Canada (2014) -M.S. (Petrochemical Technology), The Petroleum and Petrochemical College (PPC), Canada (2009) -วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีนอกราช การพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ไทย (2550)	10	10	10	10	10
20	ดร.สอง-หมิง กู	Ph.D. (Chemical Engineering), Northwestern University,U.S.A. (1989) M.S. (Chemical Engineering), Northwestern University, U.S.A. (1986) B.S. (Chemical Engineering), University of Illinois,U.S.A. (1984)	10	10	10	10	10
21	ศ.ดร. อภิชัย เทอดเทียนวงษ์	Ph.D. (Chemical Engineering), Illinois Institute of Technology, U.S.A. (1994) -วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี),มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2528) -วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ไทย (2525)	6	6	6	6	6
22	ดร.นนทรี นิมิตศิริวัฒน์	-Ph.D. (Chemistry), Imperial College London, England (2005) -วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ไทย (2543) -วท.บ. (เคมี เกียรตินิยม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ไทย (2541)	6	6	6	6	6

3.2.4 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสถาบันที่สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรี) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สป.) ปีการศึกษา				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	ผศ.ดร.อนันต์ ทองทา	Ph.D. (Chemical Engineering), University of Missouri-Rolla, U.S.A. (1995)	10	10	10	10	10
		M.S. (Chemical Engineering), University of Missouri-Rolla, U.S.A. (1993)					
		วท.บ. (เคมีวิศวกรรม), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ไทย (2532)					

3.2.5 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จ การศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	สถานที่ปฏิบัติงาน
1	ดร. ปรีดา ประชุกรชงค์	-Ph.D. (Chemical Engineering), Manchester University, United Kingdom (2009)	มหาวิทยาลัยมหิดล
		-วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2547)	
		-B.Eng. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2545)	

4 องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานและสหกิจศึกษา)

ไม่มี

5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำ วิทยานิพนธ์ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นงานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยประยุกต์ และ / หรือการแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ต้องมีการส่งรายงาน และ มีการเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

ขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ โดยเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อที่สนใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมเคมี ตามเวลาที่กำหนดไว้ของหลักสูตรโดยต้องมีการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้า และการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. สามารถแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ ความมีทักษะ ในการทำงานวิจัยในสาขาวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญ
2. สามารถ ออกแบบ วางแผนและดำเนินการทดลองสำหรับงานวิจัยได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จ
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน ในการศึกษาองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
4. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีในสาขาที่มีความเชี่ยวชาญได้กับผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาเดียวกันในระดับนานาชาติ
5. สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าได้มีส่วนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่ทำ
6. สามารถทำงานเป็นหมู่คณะที่ประกอบด้วยเพื่อนร่วมงานที่มีความหลากหลายในสาขาและความเชี่ยวชาญ
7. สามารถดำเนินชีวิตได้ด้วยการมีคุณธรรมและจริยธรรม ทำงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและวิชาชีพ
8. สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต สามารถสืบค้นข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ ๆ และทักษะที่จำเป็น
9. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

5.3 ช่วงเวลา

- แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 1
- แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 36 หน่วยกิต
- แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 48 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

1. ภาควิชาที่มีอาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก และที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาเข้าพบเพื่อสอบถาม

รายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์และเลือกทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาให้ความสนใจมากที่สุด

2. ภาควิชาฯ มีการจัดตั้งกลุ่มวิจัย และให้นักศึกษาเลือกเข้ากลุ่มวิจัยที่สนใจจะทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
3. ในแต่ละกลุ่มวิจัย มีการพบกันระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ในกลุ่มวิจัยเพื่อ ปรึกษาและแลกเปลี่ยนความรู้ในเรื่องที่ทำวิจัย
4. ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ นักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์และเจ้าหน้าที่ประจำโรงประลอง (Shop) เกี่ยวกับประเด็นทางวิชาการต่าง ๆ
5. ภาควิชาฯ ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ห้องปฏิบัติการ ครุภัณฑ์ที่จำเป็นสำหรับการทำวิจัยในด้านต่างๆ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ห้องพักนักศึกษา โต๊ะ เก้าอี้ อินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ของภาควิชาซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับภาควิชาและสถานการณ์รวมทั้งกิจกรรมที่เป็นปัจจุบัน นอกจากนี้ สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยฯ มีตำราและวารสารวิชาการที่นักศึกษาสามารถใช้ในการสืบค้นข้อมูล
6. ภาควิชาฯ มีความร่วมมือทางด้านวิชาการและงานวิจัยกับหน่วยงานและมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศ

5.6 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผลเป็นไปตาม ระเบียบ ประกาศ ข้อบังคับ เกี่ยวกับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีพ.ศ.2553-2554หมวด 7 การทำวิทยานิพนธ์ ข้อ 29.3 การสอบโครงร่างและการประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากความสามารถในการ ตรวจสอบ วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ข้อมูล ทฤษฎี , ออกแบบ และวางแผนการทดลอง เมื่อนักศึกษาได้รับสิทธิให้สอบวิทยานิพนธ์ตามระเบียบข้อ 30 การสอบวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากความสามารถของนักศึกษาในการ วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลการทดลอง จนนำไปสู่ข้อสรุปนอกจากนี้ยังมีการประเมินผลจากการตีพิมพ์ผลงานวิจัยที่มีลักษณะเป็น บทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full paper) ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ตามระเบียบ ประกาศ ข้อบังคับ เกี่ยวกับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ภาคผนวก จ.) และมีการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบในแบบประเมินที่ภาควิชาจัดทำขึ้น

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
สามารถแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ ความมีทักษะ ในการทำงานวิจัยใน สาขาวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญ	1. ให้นักศึกษาสืบค้นรวบรวม และอ่านงานวิจัยที่ผ่านมาทำการ ตรวจสอบ วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปแนวคิด เพื่อความเข้าใจใน ทฤษฎีความก้าวหน้าและสถานการณ์ปัจจุบันของงานวิจัยที่เป็น/ใกล้เคียงกับโจทย์วิจัย อันจะนำมาซึ่งการออกแบบและการวางแผนการดำเนินงานวิจัยและเขียนรายงาน โครงร่างวิทยานิพนธ์ของ นักศึกษาภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และทำ การสอบผ่านการนำเสนอต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 2. รายงานความก้าวหน้า และการนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ 3. รายงานวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ (ฉบับสมบูรณ์) ต่อหน้าคณะกรรมการ
สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และ สังเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ ที่มีความ ชับซ้อน	4.5.1.1 ให้นักศึกษาทำการวิเคราะห์งานวิจัยที่ผ่านมาในสาขาที่ ใกล้เคียง/สาขาเดียวกันกับโจทย์วิจัย แล้วทำการเปรียบเทียบกับ โจทย์วิจัย นำมาอภิปรายในกลุ่มวิจัยรวมทั้งอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อฝึก การวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ของงานวิจัยที่ผ่านมา 4.5.1.2 มีการรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการ ประเมินผลวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา
สามารถกำหนดโจทย์ปัญหาที่มี ศักยภาพที่จะก่อให้เกิดองค์ความรู้ ใหม่ในสาขาวิชาการใหม่ๆ หรือที่ อยู่ในระหว่างการพัฒนา	1. ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาเลือกในสาขาที่เกี่ยวข้อง/ไม่เกี่ยวข้องตาม ความสนใจ เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในสาขาวิชาการใหม่ 2. จัดให้นักศึกษาได้มีการรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์แก่ อาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาในภาควิชาทุกภาคการศึกษา เพื่อการ แลกเปลี่ยนความรู้อย่างต่อเนื่อง 3. ให้นักศึกษาได้เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานจากการ ทำวิทยานิพนธ์ในงานประชุมวิชาการเฉพาะเรื่องในระดับนานาชาติ เพื่อให้นักศึกษามีโลกทัศน์ใหม่ 4. ให้นักศึกษาบรรยายผลงานวิทยานิพนธ์ให้แก่อาจารย์ นักวิจัย และ นักศึกษาอื่นๆ ที่ทั้งอยู่ในกลุ่มวิจัย เพื่อการแลกเปลี่ยนความรู้และ เรียนรู้องค์ความรู้ข้ามกลุ่มวิจัยอย่างต่อเนื่อง
สามารถออกแบบ วางแผนและ ดำเนินการทดลองสำหรับงานวิจัย	1. ฝึกให้นักศึกษาอ่าน คิด และวิเคราะห์งานวิจัยที่ผ่านมา เพื่อมา เปรียบเทียบและเป็นแนวทางในการประกอบการวางแผนการ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ได้ช่วยตนเอง รวมทั้งสามารถบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จ	ดำเนินงานวิจัย 2. ฝึกให้นักศึกษาประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัยในงานวิทยานิพนธ์ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม และจริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษารวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม และจริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อตามที่ระบุไว้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์) 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

1. สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อน สูงในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ
2. เมื่อพบการกระทำที่ไม่ถูกต้อง สามารถชี้แนะให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับการกระทำนั้น
3. มีภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม
4. สามารถใช้ดุลยพินิจอย่างสุรู้ ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักการที่มีเหตุผลในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้
5. สามารถ ริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อทบทวนและแก้ไข

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย และเป็นตัวอย่างในการประพฤติ ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและส่งเสริมให้ผู้อื่นมีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรก

เรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมเช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียนการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
2. ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
3. ร้อยละของนักศึกษาและขอบเขตของการกระทำทุจริตในการสอบ
4. ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. ทำการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการการสอบประเมินด้วยใบประเมินที่ออกแบบโดยคณะกรรมการของภาควิชา

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับ เนื้อหาในสาขาวิศวกรรมเคมี ที่ศึกษาโดยมี มาตรฐานความรู้ดังต่อไปนี้คือ

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์) 36 หน่วยกิต)

1. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ และมีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
3. สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าได้มีส่วนในการสร้าง นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่ทำ
4. สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ ที่มีความซับซ้อน
5. สามารถบูรณาการความรู้และพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ค้นคว้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
6. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ ทักษะ และ วิธีการทางวิศวกรรม เคมีเพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพได้

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์) 48 หน่วยกิต)

1. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ และมีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ

3. สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าได้มีส่วนในการสร้าง นวัตกรรมหรือ องค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่
ทำ
4. สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ ที่มีความซับซ้อน
5. สามารถบูรณาการความรู้และพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่
ค้นคว้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
6. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ ทักษะ และ วิธีการทางวิศวกรรม เคมีเพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการ
หรือวิชาชีพได้
7. สามารถอธิบาย วิเคราะห์ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมเคมีที่ศึกษา

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติใน
สภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะ
ของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ได้มีการจัดให้มีการวัด
คุณสมบัติด้านความรู้ในกลุ่มวิชาที่ภาควิชากำหนดซึ่งส่งเสริมทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้
มีองค์ความรู้ในกลุ่มวิชาที่เป็นแก่นของสาขาวิชา

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

1. การอภิปรายในชั้นเรียน
2. บททดสอบย่อย
3. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
4. ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ รวมทั้งโครงร่างวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ และ
ผลงานวิชาการอื่นๆ
5. ประเมินจากการนำเสนอผลงานในชั้นเรียนหรือในที่ประชุมการสอบ

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษา
แล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม
จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาอาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษามีทักษะการคิด
อย่างเป็นระบบ เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง
ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทาง
ปัญหาดังนี้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์) 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์) 48 หน่วยกิต)

1. สามารถแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ และความมีทักษะในการทำงานวิจัยในสาขาวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญ
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการทดลองสำหรับงานวิจัยได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จ
3. สามารถทำความเข้าใจกับภารกิจใหม่ได้อย่างมีระบบโดยใช้ระยะเวลาไม่นานจนเกินไป มีไหวพริบในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และสามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะกดดัน
4. สามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม เคมีที่เหมาะสมได้อย่างมี เหตุผล จากการคำนึงถึงข้อจำกัดจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจ
5. สามารถประเมินความจำเป็นในการปรับปรุงหน่วยปฏิบัติการเพื่อให้กระบวนการเคมีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น อัตราการผลิตสูงขึ้น มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง
6. สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต โดยสามารถสืบค้น และคัดสรร ข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ และพัฒนาทักษะที่จำเป็น

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ฝึกให้นักศึกษามีการคิดอย่างเป็นระบบ ผ่านการอ่าน ตรวจสอบ วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปแนวคิดจากงานวิจัยที่ผ่านมาและการเขียนรายงาน โครงร่างวิทยานิพนธ์
2. ฝึกให้นักศึกษาสามารถทำงานวิจัยภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. เขียนรายงานและนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ เขียนรายงานวิทยานิพนธ์ เขียนรายงานและนำเสนองานวิทยานิพนธ์ต่อหน้าคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ (ฉบับสมบูรณ์)
4. ให้นักศึกษาเขียนบทความวิจัยจากวิทยานิพนธ์และเผยแพร่ผลงานจากการทำวิทยานิพนธ์ในงานประชุมวิชาการนอกจากนี้ ภาควิชาฯ ยังจัดให้นักศึกษาได้บรรยายให้แก่นักศึกษาอื่น ๆ ที่ไม่มีความเชี่ยวชาญในสาขานั้น
5. การอภิปรายของนักศึกษาภายในกลุ่มวิจัย

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะทางปัญญา

การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญาทำได้โดยให้นักศึกษาทำข้อสอบ รายงาน การบรรยาย ที่ทำให้นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหา เมื่อได้คำตอบแล้ว นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความถูกต้อง หรือเหมาะสมหรือไม่ ในบางกรณี นักศึกษาจะต้องสามารถวิเคราะห์ต่อไปได้ถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีขึ้นทั้งในระหว่างการศึกษาและหลังจากที่นักศึกษาจบการศึกษาแล้วออกไปประกอบอาชีพได้ระยะหนึ่ง

นอกจากนี้ยังประเมินได้จากผลงานวิจัยของนักศึกษา ซึ่งต้องผ่านการคิดอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์แก้ปัญหาโดยการนำความรู้ทางทฤษฎีด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้พัฒนาความรู้ อันนำมาซึ่งองค์ความรู้ใหม่

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

เมื่อนักศึกษาจบการศึกษาและออกไปประกอบอาชีพ โดยมากแล้วจะต้องมีทำงานเป็นกลุ่มทั้งกับผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน และผู้ใต้บังคับบัญชา นักศึกษาจะต้องเรียนรู้การ สร้างปฏิสัมพันธ์ ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์ ทำให้เมื่อจบหลักสูตรแล้ว สามารถทำงานเป็นหมู่คณะที่ประกอบด้วยเพื่อนร่วมงานที่มีความหลากหลายในสาขาและความเชี่ยวชาญดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

1. สามารถทำงานเป็นหมู่คณะที่ประกอบด้วยเพื่อนร่วมงานที่มีความหลากหลายในสาขาและความเชี่ยวชาญ
2. สามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงได้ด้วยตนเอง
3. สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
4. มีภาวะผู้นำและแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือวิชาชีพ และสังคม
5. วางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและอย่างต่อเนื่อง

2.4.2 กลยุทธ์การสอน ที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือการทำวิจัยที่ มีการประสานงานกับผู้อื่น ทั้งในภาควิชา นอกภาควิชา ในประเทศ และต่างประเทศ หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น ผู้มีประสบการณ์หรือผู้เชี่ยวชาญ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผล การเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมการแสดงออกและการโต้ตอบของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในรายวิชาต่างๆ การนำเสนอวิทยานิพนธ์ และผลงานวิจัยต่างๆ และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ ความครบถ้วน ชัดเจน และตรงประเด็น ทำการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการการสอบประเมินด้วยใบประเมินที่ออกแบบโดยคณะกรรมการของภาควิชา

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
 นักเรียนต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ขั้นต่ำดังนี้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต)

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

1. สามารถสื่อสารให้เข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัยในสาขาที่มีความเชี่ยวชาญได้กับทั้งผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและไม่มีความเชี่ยวชาญในสาขาเดียวกันในระดับชาติและนานาชาติในทุกบริบท เช่น การนำเสนอผลงานในรูปแบบปากเปล่า บทความวิจัย และวิทยานิพนธ์ได้
2. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3. สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ศึกษาบนประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อนสูง
5. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้ทำได้ในระหว่างการสอน / การทำวิจัยของนักศึกษา โดยให้นักศึกษาแก้ปัญหา/ทำวิจัย โดยนักศึกษาต้องวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา และทำการแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปบนหลักวิชาการ มีการวิจารณ์เชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผล การเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสาร เช่น

1. ประเมินจากความสามารถในการอธิบายการสรุปผลจากข้อมูลที่มีการอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน

2. การประเมินจากเทคนิคการนำเสนอผลงานทั้งในรูปของรายงานและการนำเสนอในที่ประชุม ระดับต่างๆ โดยพิจารณาถึงการใช้การใช้ทฤษฎี การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง และเพื่อสื่อสารให้ผู้ฟังเข้าใจ
3. ประเมินจากการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลงาน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา(Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

●ความรับผิดชอบหลัก

○ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
LNG 550: Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6) วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●			○	○		●		●	●		○			●	○
LNG 600 : In-sessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●	●	○	○	○		●		●	●		○			●	○

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่
ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และ
ข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม
เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรม
สากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ความ
รับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษาและ
การสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับ
ความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษมา
ประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนและการ
ทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนาและ
ต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถ
สืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วย
ตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์
อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการ
สื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็น
ปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสารและ
นำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถ
แก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูล
ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์
ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการ
เปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- (3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ วางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างดีตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้รายวิชา(Curriculum Mapping) วิชาวิศวกรรมเคมี

●ความรับผิดชอบหลัก

○ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 510 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี Polymer Science and Technology3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์ Synthetic Membrane Technology3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา Biosystem Engineering3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว Surfactant Science and Technology3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 520 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○		●	●	●	●		●
CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ1:อุตสาหกรรม แก๊สธรรมชาติ Design Know-How I : Natural Gas Industry3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○		●	●	●	●		●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3.ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Design Know-How II : Petrochemical Industry3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●	●		●
CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment3(3-0-9)	●						○					●						●	●						●			●
CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี Biochemical Engineering3(3-0-9)	●						○					●						●							●			●
CHE 541 วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี Food Science for Chemical Engineering3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●			●
CHE 542 กระบวนการผลิตอาหาร Food Manufacturing3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●			●
CHE 543 วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยารีดอกซ์ Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering3(3-0-9)	●						○					●						●	●					●	●			●
CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อน Heat Driven Cooling Technology3(3-0-9)	●						○					●						●	●						●			
CHE 545วิศวกรรมเคมีไฟฟ้า Electrochemical engineering3(3-0-9)	●						○					●						●	●						●			

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3.ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 546 การผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ Biofuel Production and Utilization3(3-0-9)	●						○					●						●	●					●	●			●
CHE 554 วิศวกรรมการเผาไหม้ 1 Combustion Engineering I 3(3-0-9)	●						○					●						●	●					●	●			●
CHE 555 วิศวกรรมการเผาไหม้ 2 Combustion Engineering II3(3-0-9)	●						○					●						●	●					●	●			●
CHE 556 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology 3(3-0-9)	●						○					●						●	●					●	●			●
CHE 572 เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2 Computational Techniques in Chemical Engineering II3(3-0-9)	●						○				●	●						●	●					●	●	●		●
CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี Problem Solving in Chemical Engineering3(3-0-9)	●						●			○	●	●				●	●	●	●					●	●	○		●
CHE 574 การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 1 Chemical Industrial Problem Solving I 3(1-4-9)	●	○	○	○	○		●	○		○	●	○		○	●	●	●	●	●					●	●	○	○	●
CHE 575 การเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneurship3(3-0-9)	●			○	○		○					●				○		●	●		○			●	●			●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3.ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 576 การออกแบบและการสร้างแบบจำลองระบบ ทางความร้อน Design and Simulation of Thermal Systems3(3-0-9)	●					●	○	○			●					●		○				●	●	●		●		
CHE 577การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี2 Chemical Industrial Problem Solving II 3(1-4-9)	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●			
CHE 581 พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี (สมดุลมวล สารและพลังงาน) Fundamentals of Chemical Engineering (Mass and Energy Balances) 2(2-0-6)	●					●	○				●											●						
CHE 582 อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics2(2-0-6)	●					●	○				●											●						
CHE 583 ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1 Fundamentals of Transport Phenomena I 3(3-0-9)	●					●	○				●											●						

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3.ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 584 ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2 Fundamentals of Transport Phenomena II 3(3-0-9)	●					●	○				●											●			●			
CHE 585 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน Fundamentals of Chemical Reaction Engineering3(3-0-9)	●					●	○				●											●			●			
CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ Independent Study 3 (0-6-12)	●						○			●		●						●							●			●
CHE 592 หัวข้อพิเศษ 1 Special TopicI3(3-0-9)	●						○			●		●						●							●			●
CHE 593 หัวข้อพิเศษ 2 Special TopicI3(3-0-9)	●						○			●		●						●							●			●
CHE 594 หัวข้อพิเศษ 3 Special TopicI3(3-0-9)	●						○			●		●						●							●			●
CHE 610 ปรากฏการณ์การถ่ายเท Intermediate Transport Phenomena3(3-0-9)	●						○					●						●					●		●			●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 613 กลศาสตร์ของไหลของพอลิเมอร์ Fluid Mechanics of Polymer3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●			●
CHE 633 หน่วยปฏิบัติการถ่ายเทมวลสาร แบบหลายขั้นตอน Multistage Mass Transfer Operation3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●			●
CHE 634 กระบวนการดูดซับ Adsorption Process3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●			●
CHE 642 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี Chemical Reaction Engineering3(3-0-9)	●						○					●						●	●		○			●	●			●
CHE 643 เคมีของกระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Process Chemistry3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 644 เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี Applied Chemical Engineering Thermodynamics3(3-0-9)	●						○					●		●				●							●	○		
CHE 651 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงาน วิศวกรรมเคมี Mathematical Analysis for Chemical Engineering3(3-0-9)	●						○					●		●				●							●	○		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 652 ยุทธวิธีการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี Design Strategy in Chemical Engineering3(3-0-9)	●						○				●	●				○	○	●	●		○			●	●	●		●
CHE 654 คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี Computer Applications for Chemical Engineering Practice3(3-0-9)	●						○				●	●						●	●		○		●	●	●	●		●
CHE 655 ทักษะวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน Fundamental of Chemical Engineering Practice3(3-0-9)	●						○				●	●				○		●	●		○			●	●	●		●
CHE 656 การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 1 Process Analysis and Modeling I3(3-0-9)	●						○				●	●				○		●	●		○			●	●	●		●
CHE 657 การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 2 Process Analysis and Modeling II3(3-0-9)	●						○				●	●				○		●	●		○			●	●	●		●
CHE 658 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม เบื้องต้น Fundamentals of Process Dynamics and Control3(3-0-9)	●						○					●						●							●	○		
CHE 659 การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกระบวนการเคมี Optimization of Chemical Processes3(3-0-9)	●						○				●	●						●	●		○			●	●	●		●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 661วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 Bioprocess Engineering I3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 662วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 Bioprocess Engineering II3(3-0-9)	●						○					●						●							●			
CHE 670 การบริหารธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมเคมี Business Management for Chemical Industry3(3-0-9)	●			○	○					○		●				●		●			○			●	●			●
CHE 785สัมมนาบัณฑิตศึกษา Graduate Seminar 1(0-1-3)	●											●						●			○			●	●		○	●
CHE 786 การศึกษาปัญหาพิเศษ Special Problems3(3-0-9)	●					○						●						●			○			●	●	○	○	●
CHE 787 วิทยานิพนธ์(สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปริญญาโท) Dissertation (for Master Degree Holder) 36 หน่วยกิต	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●
CHE 788 การศึกษาหัวข้อเฉพาะระดับสูง Advanced Selected Topic 3(3-0-9)	●					○						●						●					○		●			

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 789 วิทยานิพนธ์(สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปริญญาตรี) Dissertation (for Bachelor Degree Holder) 48 หน่วยกิต	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●
CHE 791 โครงการงานอุตสาหกรรม 1 Intensive Industrial Research Project I3(0-6-12)	●	○	○	○	○	○	●		●	○	●	○		○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
CHE 792 โครงการงานอุตสาหกรรม 2 Intensive Industrial Research Project II3(0-6-12)	●	○	○	○	○	○	●		●	○	●	○		○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●

1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- 1.1 สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อน สูงในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ
- 1.2 เมื่อพบการกระทำที่ไม่ถูกต้อง สามารถชี้แนะให้ ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับการกระทำนั้น
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ทั้งในเชิงวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 สามารถใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักการที่มีเหตุผลในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้
- 1.5 สามารถริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อทบทวนและแก้ไขสามารถดำเนินชีวิตได้ด้วยการมีคุณธรรมและจริยธรรม ทำงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม และวิชาชีพ

2 ด้านความรู้

- 2.1 มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ และมีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ
- 2.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน ในการศึกษาองค์ความรู้ที่เป็นแก่นของสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
- 2.3 สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าได้มีส่วนในการสร้าง นวัตกรรมหรือ องค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยที่ทำ
- 2.4 สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์แนวคิดใหม่ๆ ที่มีความซับซ้อน
- 2.5 สามารถบูรณาการความรู้และพัฒนาสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลกระทบต่อนวัตกรรมที่ค้นคว้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
- 2.6 สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ ทักษะ และ วิธีการทางวิศวกรรมเคมีเพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพได้
- 2.7 สามารถอธิบาย วิเคราะห์ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมเคมีที่ศึกษา

3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ และ ความมีทักษะในการทำงานวิจัยในสาขาวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญ
- 3.2 สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการทดลอง สำหรับงานวิจัยได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จ
- 3.3 สามารถทำความเข้าใจกับภารกิจใหม่ได้อย่างมีระบบ โดยใช้ระยะเวลาไม่นานจนเกินไป มีไหวพริบในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และสามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะกดดัน
- 3.4 สามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม เคมีที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผลจากการคำนึงถึงข้อจำกัดจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจ
- 3.5 สามารถประเมินความจำเป็นในการปรับปรุงหน่วยปฏิบัติการเพื่อให้กระบวนการเคมีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น อัตราการผลิตสูงขึ้น มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง
- 3.6 สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต โดยสามารถสืบค้น และคัดสรรข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ และ พัฒนาทักษะที่จำเป็น

4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถทำงานเป็นหมู่คณะที่ประกอบด้วยเพื่อนร่วมงานที่มีความหลากหลายในสาขาและความเชี่ยวชาญ
- 4.2 สามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงได้ด้วยตนเอง
- 4.3 สร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
- 4.4 มีภาวะผู้นำและแสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือวิชาชีพ และสังคม
- 4.5 วางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและอย่างต่อเนื่อง

5 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 5.1 สามารถสื่อสาร ให้เข้าใจ เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัยในสาขาที่มีความเชี่ยวชาญ ได้กับทั้งผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ และ ไม่มีความ

- เชี่ยวชาญ ในสาขาเดียวกันในระดับ ชาติและนานาชาติ ในทุกบริบท เช่น การนำเสนอผลงานในรูปแบบปากเปล่า บทความวิจัย และวิทยานิพนธ์ได้
- 5.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
 - 5.3 สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 5.4 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ศึกษาบนประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อนสูง
 - 5.5 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

1. อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้ทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาและปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การเรียนการสอนตามความเหมาะสมซึ่งจะทำการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการการสอบประเมินด้วยใบประเมินที่ออกแบบโดยคณะกรรมการของภาควิชา
2. การทวนสอบมาตรฐานข้อสอบและการวัดผลการศึกษา โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน
3. การนำเสนอ ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาแล้ว ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการ ทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดให้มีการสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความ สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต โดยมีการดำเนินการ อย่างต่อเนื่องและนำ ข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อให้ นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มากขึ้นและอย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นทั้งนี้ แนวทางการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังจากสำเร็จการศึกษาได้แก่

1. ภาวะการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
2. การสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่ สำเร็จ การศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลา ต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
3. การประเมิน บัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต จากสถานศึกษาอื่น ที่รับบัณฑิตจากหลักสูตรเข้าศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น โดยการส่งแบบสอบถาม เกี่ยวกับ ความพึงพอใจในด้านความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ
4. การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

5. การสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับจาก นักศึกษาเก่าที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร และเกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพ ของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
6. ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และ คุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ก) บัณฑิตศึกษา และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 จัดทำแผนวิเคราะห์อัตรากำลังบุคลากรและมีกระบวนการสรรหาบุคลากรทดแทนหรือเพิ่มเติม (หากมี) ที่ทำให้ได้บุคลากรที่มีคุณภาพสอดคล้องกับความมุ่งหวังของหลักสูตร
- 1.2 มีกระบวนการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ที่เน้นรับผู้ที่สามารถทำหน้าที่พัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- 1.3 มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูให้แก่อาจารย์ใหม่ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของ มหาวิทยาลัยตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 1.4 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการ วิจัยผ่านการฝึกอบรม ฐานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้ง ในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้ การพัฒนาดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้คณาจารย์ใหม่ที่ผ่านการ พัฒนาแล้วสามารถทำหน้าที่พัฒนานักศึกษาให้มีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นไปตาม วัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. จัดทำแผนพัฒนาบุคลากรที่มีความสอดคล้องกับความคาดหวังของหลักสูตรรวมทั้งพันธกิจ และวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยฯ
2. หลักสูตรส่งเสริมให้คณาจารย์พัฒนาทักษะการเรียนการสอนโดยการใช้ เทคนิคการสอนที่ หลากหลายซึ่งเหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละด้านในการประเมินผู้เรียน และ มีการนำผลประเมินสมรรถนะการสอนมาใช้ในการพัฒนาการสอนอย่างต่อเนื่อง

3. หลักสูตรส่งเสริมให้คณาจารย์เพิ่มพูนความรู้และทักษะในการวัดและการประเมินผลที่สื่อถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา
4. หลักสูตรมีระบบการติดตามผลการปฏิบัติงานของคณาจารย์หลังจากผ่านการพัฒนาทักษะหรือเพิ่มพูนความรู้

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

1. หลักสูตรสนับสนุนให้คณาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ ทั้งที่จำเป็นสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผลงานทางวิชาการที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
2. หลักสูตรสนับสนุนให้คณาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่สังคมและการวิชาการและสังคม
3. ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของภาควิชาและคณะ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน มีคณบดีเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้แนะนำตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติ โดยดำเนินการบริหารหลักสูตร ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	1. จัดระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการค้นคว้า นำเสนอ และทำโครงการในรายวิชาแต่ละวิชาโดยเฉพาะวิชาระดับสูง 2. จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัย วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี และคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ 3. จัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษเพื่อความเป็นสากล 4. จัดหาและสร้างความร่วมมือกับ	1. มีการประเมินผลการเรียนการสอน รายวิชาทุกวิชาในด้านเนื้อหาวิชา เทคนิคการถ่ายทอดองค์ความรู้ในห้องเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดผลที่เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ 2. ผลการประเมินจะนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีร่วมสมัยใหม่ 3. อัตราการจบของนักศึกษาประมาณไม่น้อยกว่า

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	มหาวิทยาลัยในต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนอาจารย์และนักศึกษาเพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้ทางวิชาการ 5. ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิศวกรรมเคมี 6. กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน	ร้อยละ 90

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

ในการดำเนินงานตามหลักสูตร จะใช้อาคารที่มีอยู่ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร งบประมาณจะขอรับการสนับสนุนจากรัฐบาลเช่นกัน สำหรับหมวดค่าใช้สอยและเงินอุดหนุนจะขอรับการสนับสนุนจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นรายรับจากค่าหน่วยกิตนักศึกษา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

การสอน การปฏิบัติการและการทำวิจัย ใช้สถานที่ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมีอุปกรณ์การสอน การปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัยพื้นฐานและขั้นสูงอย่างเพียงพอ

2.2.1 อุปกรณ์การสอน

ตัวอย่างและจำนวนอุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์ได้แก่

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	Hot Air Oven	4
2	Vacuum Oven	2
3	Tube Furnace	1
4	Muffle Furnace	1
5	Centrifuge	1
6	Microcentrifuge	2
7	Water bath Shaker	2
8	Incubator Shaker	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
9	Shaker	1
10	Ultrasonic Bath	2
11	Analytical balance	5
12	Data Logger	1
13	Anemometer	2
14	Bomb Calorimeter	1
15	Sieve Shaker & Ball Mill	1
16	pH-Meter	2
17	Conductometer	1
18	Hot Plate & Stirred Plate	5
19	Stop Watch	10
20	Colony Counter	1
21	Vortex Mixer	2
22	Vacuum Pump	4
23	Centrifugal Mill	1
24	Water bath	1
25	Electron Microscope/Camera	2
26	UV-Vis Spectrophotometer	2
27	Spectrophotometer	1
28	Viscometer	1
29	Moisture Analyzer	2
30	Gas Chromatograph	4
31	Flash Point/Dropping Point/Melting Point	1
32	Distillation Glass Unit	1
33	Extraction Glass Unit	2
34	Atomic Absorption Spectrometer, Graphite Furnace, Z 8270	1
35	Rotary Evaporator	1

2.2.2 ห้องสมุด

การสืบค้นผ่านฐานสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 100,000 รายการและมีวารสารวิชาการต่างๆ กว่า 2,500 รายการ และมีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 15,000 เล่ม

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

เมื่อทราบถึงความจำเป็นและความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนผ่านการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรแล้ว หลักสูตรมีการวางแผนงบประมาณในแต่ละปีเพื่อใช้ในการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมต่อการเรียนการสอนมากขึ้นหรือจัดหาทรัพยากรเพิ่มเติม

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เพื่อให้หลักสูตรมีผลการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายซึ่งคือการทำให้บัณฑิตมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร หลักสูตรจึง มีการดำเนินการสำรวจความคิดเห็นจากนักศึกษา คณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน รวมทั้งรวบรวมสถิติการใช้ทรัพยากร เช่น การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เพื่องานวิจัย การใช้ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ทราบถึงความจำเป็นและความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนโดยเน้นไปที่ทรัพยากรที่สำหรับการทำให้นักศึกษาสามารถบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว หลักสูตรจะดำเนินการวางแผนปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิมเพื่อให้เหมาะสมต่อการเรียนการสอนมากขึ้นหรือจัดหาต่อไป

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ทรัพยากรที่เพียงพอต่อการทำให้บัณฑิตมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	1. สำรวจความคิดเห็นจากศิษย์ปัจจุบัน คณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน 2. รวบรวมสถิติการใช้ทรัพยากร เช่น การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เพื่องานวิจัย การใช้ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา คณาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุนต่อความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนการสอน

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

1. อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
2. มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
3. มีความรู้มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีการประชุมร่วมกัน เกี่ยวกับการวางแผนจัดการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอนการวัดและ ประเมินผล การเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางในการผลิตบัณฑิตที่มีผล การเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ (การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ)

การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษเป็นไปตาม ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาพ.ศ. 2558 คือเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอนและต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาและเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชาโดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้และทักษะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมให้นักศึกษาบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เช่น ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน (เช่น การฝึกอบรม ทักษะศึกษา หรือการฝึกการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์)

1. มีการจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรที่มีความสอดคล้องกับความคาดหวังของหลักสูตรรวมทั้งพันธกิจและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยฯ
2. บุคลากรต้องเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตร สามารถบริการนักศึกษาและคณาจารย์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา การเพิ่มทักษะและความรู้เพื่อการปฏิบัติงานมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือเพื่อให้บุคลากรสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนให้นักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

ภาควิชาฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่อให้การแนะนำในด้านต่าง ๆ เช่น การเรียนการสอน ระเบียบต่าง ๆ ที่สำคัญ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการศึกษา เมื่อนักศึกษามีหัวข้อวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จะทำหน้าที่หลัก

ในการแนะนำด้านวิชาการแก่นักศึกษา นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถขอคำแนะนำจากบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น ระเบียบต่าง ๆ วิธีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ การวิเคราะห์ตัวอย่าง

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนดูคะแนนและการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ หรือให้เป็นไปตาม ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย วินัยนักศึกษา (ภาคผนวก จ.)

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

หลักสูตรทำการสำรวจความรู้ ความสามารถและทักษะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตจากผู้ใช้บัณฑิตและศิษย์เก่าโดยการส่งแบบสอบถามผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจากผลการสำรวจพบว่าผู้ใช้บัณฑิตและศิษย์เก่าให้ความสำคัญกับการมีความรู้ทางวิศวกรรมเคมีที่ลึกซึ้งและความสามารถในการนำความรู้นั้นมาใช้ในการแก้ปัญหา การมีทักษะทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การปรับปรุงหน่วยปฏิบัติการ การทำงานวิจัย เป็นต้น ซึ่งหลักสูตรได้นำข้อมูลป้อนกลับดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมไปถึงการเลือกใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนที่คาดว่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งไปกว่านั้นหลักสูตรปรับปรุงนี้ยังได้เพิ่มวิชาที่ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี เมื่อหลักสูตรมีการดำเนินการไปได้ระยะหนึ่งจึงจะทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและข้อคิดเห็นเพื่อนำมาปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และมคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ.	X	X	X	X	X

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
รายงานผลการดำเนินการของทุกรายวิชาภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา					
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7.ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. 3.และ มคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้ายบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ/หลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1. การประชุมหารือของคณาจารย์เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและให้คำแนะนำด้านการใช้กลยุทธ์ในการสอน
2. การสอบถามหรือสนทนากับนักศึกษาด้านประสิทธิผลของการสอน
3. ประเมินผลจากผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1. ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา
2. การสังเกตการณ์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรืออาจารย์ที่เลี้ยง

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจากนักศึกษาปีสุดท้าย บัณฑิตใหม่/ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก รวมทั้งสำรวจสัมฤทธิ์ผลของบัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7. โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน (ควรเป็นคณะกรรมการชุดเดียวกันกับการประกันคุณภาพภายใน)

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

1. รวบรวมข้อเสนอแนะข้อมูลจากการประเมินจากนักศึกษาผู้ใช้บัณฑิตผู้ทรงคุณวุฒิ
2. วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร
3. เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบหน่วยกิตและ รายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและ
หลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก จ. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา

ภาคผนวก ฉ. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ภาคผนวกก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2 (1-2-6)

(Remedial English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

(In-session English Course for Post Graduate Students) 3 (2-2-9)

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับ

บัณฑิตศึกษา หรือผ่านการสอบ placement test ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แต่ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง รายวิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการในการใช้ภาษาของนักศึกษา โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึง การเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programs in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focused and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final

draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasize language use not usage, real communication not classroom practice.

CHE 510 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี

3(3-0-9)

Polymer Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ ประเภทของพอลิเมอร์ พันธะในพอลิเมอร์ สเตอริโอไอโซเมอร์ริซึม พื้นฐานวิทยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การบอกคุณลักษณะของมวลโมเลกุลและการหามวลโมเลกุล (ออสโมเมทรี การกระเจิงแสง การวัดความหนืด เจลเพอเมชันโครมาโทกราฟี) การละลายของพอลิเมอร์และสารละลายพอลิเมอร์ ทรานซิชันในพอลิเมอร์ อุณหภูมิกลาสทรานซิชันและการหลอมเหลว กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ พอลิเมอร์อุตสาหกรรม พลาสติก เรซิน ยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์

Introduction. Types of polymers. Bonding in polymers. Stereoisomerism. Polymer morphology. Polymer synthesis. Molecular weight characterization and determination (osmometry, light scattering, viscosity measurement, gel permeation chromatography). Polymer solubility and solutions. Transitions in polymers; glass transition temperature and melting. Polymer processing. Industrial polymer; plastics, resins, natural and synthetic rubbers.

CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์

3(3-0-9)

Synthetic Membrane Technology

วิชาบังคับก่อน : ขึ้นอยู่กับผู้สอน

หลักการเบื้องต้นของกระบวนการแยก และเพิ่มความเข้มข้นด้วยเมมเบรนแบบต่าง ๆ การผลิตและการบอกคุณลักษณะของเมมเบรน สังเคราะห์ ทฤษฎีและการถ่ายเทมวลของกระบวนการเมมเบรนที่สำคัญ เช่น ออสโมซิสผันกลับ อัลตราฟิลเตรชัน ไมโครฟิลเตรชัน การแยกแก๊ส เป็นต้น อุปกรณ์เมมเบรน การออกแบบระบบและการประยุกต์ใช้

Principles of synthetic membrane separation and concentration processes. Preparation and characterization of synthetic membranes. Theory and mass transfer in membrane separation processes, for examples, reverse osmosis, ultrafiltration, microfiltration and gas separation. Membrane separation equipments, Process design and application of membrane separation processes.

CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา**3(3-0-9)****Biosystem Engineering****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาและสรีรวิทยาเบื้องต้น สามารถนำความรู้เบื้องต้นในด้านวิศวกรรม เช่น การถ่ายเทความร้อนและมวล จลนศาสตร์และการควบคุม มาประยุกต์ใช้กับการเรียนชีววิทยาได้ การเรียนแบ่งเป็น 3 ระดับคือระดับนิเวศวิทยาระดับร่างกาย และระดับเซลล์ ระดับนิเวศวิทยาประกอบด้วยระบบนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ระดับร่างกาย และเนื้อเยื่อประกอบด้วยการศึกษาปรากฏการณ์ถ่ายเทและระดับเซลล์ประกอบด้วยการศึกษาการเจริญเติบโตของเซลล์ โครงสร้างของเซลล์ ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ

Understanding of basic life science and physiology. Application of engineering principles. Basic chemical engineering principles for example heat and mass transfer, kinetics, and control, to analyze physiological systems. Separated into 3 levels: global level, organ and tissue level, and cellular level. Global level: ecology systems and species. Organ and tissue level: transport phenomena in the body. Cellular level: cell differentiation, DNA, and RNA

CHE 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว 3**(3-0-9)****Surfactant Science and Technology****วิชาบังคับก่อน : Physical Chemistry or Equivalent**

ลักษณะทางเคมีของพื้นผิว คุณสมบัติของสารลดแรงตึงผิว การก่อตัวของไมเซลล์ การละลาย เฟสและเฟสไดอะแกรม การดูดซับของสารลดแรงตึงผิวที่พื้นผิวระหว่างของแข็งและของเหลว โฟม การตกตะกอน และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Surface chemistry. Characteristics of surfactant. Micelle formation. Solubilization. Phase and phase diagram. Surfactant adsorption at solid/liquid interface. Foams. Precipitation and industrial applications.

CHE 520 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี**3(3-0-9)****Petroleum and Petrochemical Technology****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การกลั่นและกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติของปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่น กระบวนการสังเคราะห์จากแก๊สธรรมชาติและของเหลวและแก๊สจากการกลั่นปิโตรเลียม อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Distillation and refining processes used in petroleum industry. Chemistry, and properties of petroleum and refined products. Synthesis processes from natural gas and refined liquids and gases from petroleum refining. Petrochemical industry.

CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1 – อุตสาหกรรมแก๊สธรรมชาติ

3(3-0-9)

Design Know-How I : Natural Gas Industry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบและการคำนวณกระบวนการและเครื่องปฏิบัติการเฉพาะหน่วยอย่างละเอียด ซึ่งต้องใช้ความรู้อย่างลึกซึ้งทั้งในทฤษฎีและในเชิงปฏิบัติรวมถึงประสบการณ์และความรู้จำเพาะ การคำนวณ และการใช้ข้อมูล และมาตรฐานทางวิศวกรรม สำหรับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ใช้ใน อุตสาหกรรมอย่างแท้จริง การออกแบบเพื่อให้ระบบ/กระบวนการทำงานได้ตามที่ต้องการ การออกแบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย และการป้องกันการสูญเสียและอุบัติเหตุต่าง ๆ การวิเคราะห์แก้ไขปัญหาการ ออกแบบ และการทำงานของเครื่องมือ/ระบบกระบวนการที่ไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่เต็มที่ เน้นการคำนวณออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์/กระบวนการใน/โรงงาน/อุตสาหกรรมแยกแก๊สธรรมชาติ

Application of underlying principles and theories as well as relevant experiences, knowledge and know-how in designing and calculation data and standard of different technology for practical industrial application. Design of reliable and successful operation of process/system. Safety and hazardous prevention and consideration in design. Analysis and trouble shooting improved design and operation. Emphasis is given to equipment, devices, processes and plants relevant to gas separation industry.

CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2 – อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

3(3-0-9)

Design Know-How II : Petrochemical Industry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เนื้อหาเหมือนกับวิชา CHE 522 แต่ยกตัวอย่างและเน้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Similar to CHE 522. Example and emphasis are, however, given to those relevant to petrochemical industry.

CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม**3(3-0-9)****Industrial Waste Treatment****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

แหล่งกำเนิด ลักษณะและองค์ประกอบต่าง ๆ ของของเสียจากอุตสาหกรรม โดยรวมถึงน้ำเสีย มลพิษในอากาศ กากของเสีย และของเสียอันตรายผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมการจัดการของเสียในโรงงานการสำรวจด้านสุขาภิบาลเทคโนโลยีการบำบัดและการควบคุมของเสียต่าง ๆ โดยรวมถึงแนวทางการออกแบบการจัดการและเทคโนโลยีในการกำจัดของเสียของเสียอันตราย และวิธีกำจัดของเสียอันตรายมาตรการการบำบัดและกำจัดของเสียจากอุตสาหกรรม

Sources, characteristics and composition of various industrial wastes such as wastewater, air pollution, solid waste and hazardous waste. Impacts of environmental pollution. Environmental quality standards. In-plant waste management. Stream sanitation surveys. Industrial wastes technology and control as well as concept designs. Waste management and treatment methods. Hazardous wastes and disposal methods. Remedial measures for treatment and disposal of industrial wastes.

CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี**3(3-0-9)****Biochemical Engineering****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการของวิศวกรรมชีวเคมีของกระบวนการที่ใช้เซลล์จุลินทรีย์และเอนไซม์ในอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยเอนไซม์ การแยกและการใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ วิธีทางเมแทบอลิซึมและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยจุลินทรีย์ ปรากฏการณ์ถ่ายเทในระบบหมัก การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวการหมักเชื้อจำเพาะและกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการหมัก

Biochemical engineering principles of the industrial microbial and enzyme processes that cover the following topics: kinetics of enzyme catalysed reaction, isolation and utilization of enzymes, metabolic pathways and energetics, kinetics of microbe-catalyzed reactions, transport phenomena in microbial systems, design and analysis of bio-reactors, pure culture fermentation and downstream processing.

CHE 541 วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี**3(3-0-9)****Food Science for Chemical Engineering****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

องค์ประกอบทางเคมีหลักของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ และผลของกระบวนการแปรรูปที่มีต่อคุณค่าทางอาหาร จุลินทรีย์และผลต่ออาหาร หลักเบื้องต้นในการถนอมอาหาร การใช้วัตถุเจือปนในอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารและการแปรรูป

Chemical composition of food, their nutritive values and the processing effects. Microorganisms and their effect on food. Principles of food preservation in brief. Food additives and their utilization. Important commodities and processing.

CHE 542 กระบวนการผลิตอาหาร**3(3-0-9)****Food Manufacturing****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วัตถุดิบและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อนกับอาหาร (การลวก การพาสเจอร์ไรซ์ การสเตอริไลซ์) การผลิตอาหารกระป๋อง อาหารปลอดเชื้อ การทำแห้งอาหาร อาหารกึ่งแห้ง กระบวนการผลิตขนมอบกรอบ การใช้ไมโครเวฟในการแปรรูปอาหาร การแปรรูปโดยไม่ใช้ความร้อน: การแช่เยือกแข็ง อาหารฉายรังสี การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี อาหารหมักดอง การบรรจุหีบห่ออาหาร

Raw materials and post-harvest technology. Thermal processing of foods, (blanching, pasteurization and sterilization). Canning. Aseptic processing and packaging. Drying and dehydration. Intermediate moisture food. Extrusion. Microwave cooking. Non-thermal processing: chilling, freezing, ionizing radiation. Chemical preservation. Fermentation. Fundamentals of food packaging.

CHE 543 วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์**3(3-0-9)****Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering****วิชาบังคับก่อน : ขึ้นอยู่กับผู้สอน**

พื้นฐานทางด้านตัวเร่งปฏิกิริยา และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับตัวเร่งปฏิกิริยาเริ่มจากหลักการของการเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเร่งปฏิกิริยา ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา วิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยาการวิเคราะห์คุณลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาพื้นฐาน การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา

Fundamentals of catalyst and catalytic reaction processes. Basic concept of catalysis. Kinetics of catalysis reaction. Type of catalyst. Catalyst preparation. Catalyst Deactivation. Fundamental of catalyst characterization. Application of heterogeneous catalysts.

CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อน

3(3-0-9)

Heat Driven Cooling Technology

วิชาบังคับก่อน :CHE 241 หรือขึ้นอยู่กับผู้สอน

วัฏจักรพื้นฐานของการทำความเย็น และฮีทปั๊ม หลักการพื้นฐานของระบบทำความเย็น และฮีทปั๊ม อุปกรณ์ที่สำคัญในระบบ สารทำความเย็น ไซโครเมตรี การคำนวณ ภาระทางความร้อน ระบบทำความเย็นแบบดูดกลืน ระบบทำความเย็นแบบดูดซับ ระบบทำความเย็นแบบปฏิกิริยาทางเคมี ระบบทำความเย็นแบบอีเจกเตอร์ ระบบทำความเย็นแบบดูดเพลกซ์-แรงกิน ระบบทำความเย็นแบบกำจัดความชื้น ระบบทำความเย็นแบบระเหยแหล่งพลังงานความร้อนที่ใช้ในการขับเคลื่อนระบบทำความเย็น การประยุกต์ใช้ระบบทำความเย็นและฮีทปั๊มในงานต่างๆ

Basic refrigeration and heat pump cycles. Principle of heat-driven cooling/heat pump systems. Equipment in cooling/heat pump system. Refrigerants. Psychrometry. Cooling load calculation. Absorption cycle. Adsorption cycle. Chemical reaction cycle. Ejector refrigeration cycle. Duplex-Rankine cycle. Desiccant cooling cycles. Evaporative cooling. Heat sources for heat driven cooling cycles. Applications.

CHE 545 วิศวกรรมเคมีไฟฟ้า

3(3-0-9)

Electrochemical Engineering

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

พื้นฐานเคมีไฟฟ้า ประกอบด้วย อุณหพลศาสตร์ สมดุลเฟส จลนศาสตร์ของขั้วอิเล็กโทรด และการถ่ายเทมวลสารในอิเล็กโทรไลต์ระบบเคมีไฟฟ้าและวิธีที่ถูกใช้บ่อยในทางเคมีไฟฟ้า เช่น โวลแทมเมตรี แอมเพอโรเมตรี และโพเทนชิโอเมตรี ในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมเช่น เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ การย่อยสลายด้วยไฟฟ้าและการสังเคราะห์ด้วยไฟฟ้า การกัดกร่อนและการป้องกัน การสกัดด้วยไฟฟ้า และการทำให้บริสุทธิ์ด้วยไฟฟ้า

Fundamental of electrochemistry, including thermodynamics, phase equilibrium, electrode kinetics and mass transport in electrolyte. The electrochemical systems and methods frequently used in electrochemistry, such as voltammogram, amperometry and potentiometry in steady state and non-steady state. The industrial applications such as fuel cell and battery, electrolysis and electrosynthesis, corrosion and prevention, and electrowining and electrefining.

CHE 546 การผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ**3(3-0-9)****Biofuel Production and Utilization****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพโดยกระบวนการที่ใช้การเปลี่ยนทางชีวเคมีและอุณหเคมี สมบัติของเชื้อเพลิงชีวภาพและการใช้ในเครื่องยนต์สันดาปภายใน เศรษฐศาสตร์และนโยบายของการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ อิทธิพลของการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม การประเมินวัฏจักรชีวิตของการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ

Engineering and science of biofuel production through biochemical conversion and thermochemical conversion processes. Biofuel properties and utilization in internal combustion engines. Economics and policies of biofuel production and utilization. Environmental and societal impacts of biofuel production and utilization. Life cycle assessment of biofuel production and utilization.

ผลลัพธ์การเรียนรู้: Understand and able to describe the production of biofuels from renewable sources through biochemical conversion and thermochemical conversion processes. Have knowledge of advances in the technology and can identify issues that require researches and developments. Realize the environmental and societal impacts of biofuel production and utilization. Able to provide broad guidelines for the selection of biofuel production and utilization under environmental and societal limitations. Become aware of and understand the impacts of government policies on the promotion of biofuel utilization. Can give a description of life cycle assessment of biofuel production and utilization.

CHE 554 วิศวกรรมการเผาไหม้ 1**3(3-0-9)****Combustion Engineering I****วิชาบังคับก่อน : การถ่ายเทมวลสารและความร้อนหรือขึ้นอยู่กับผู้สอน**

ความสำคัญของจลนพลศาสตร์เคมีและกระบวนการถ่ายเทของกระบวนการเผาไหม้ การติดไฟของเชื้อเพลิง การเผาไหม้หยดเชื้อเพลิงเหลว การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง การเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซ โครงสร้างของเปลวไฟแบบราบเรียบและปั่นป่วน กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดมลพิษแก๊สในกระบวนการเผาไหม้

The importance of chemical kinetic and transport processes in combustion. Ignition of fuel. Droplet vaporization and combustion. Combustion of solid and gaseous fuels Structure and stability of laminar and turbulent flame. Mechanism and kinetic of pollutants formation during combustion.

CHE 555 วิศวกรรมการเผาไหม้ 2**3(3-0-9)****Combustion Engineering II**

วิชาบังคับก่อน : CHE 554 วิศวกรรมการเผาไหม้ 1

ทฤษฎีการเผาไหม้เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำมัน และของแข็ง (ถ่านหินและชีวมวล) การเลือกหัวเผาและสมรรถนะ การวิเคราะห์การออกแบบห้องเผาไหม้ การถ่ายเทความร้อนในห้องเผาไหม้และระบบเก็บกลับความร้อน ชนิดของหม้อไอน้ำ และเตาเผาอุตสาหกรรม ระบบควบคุมและความปลอดภัย

Combustion theory of gas, oil and solid (coal and biomass). Burner selection and performance. Furnace analysis and design. Heat transfer in furnace and heat recovery systems. Types of industrial boilers and furnaces. Control and safety system.

CHE 556 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง**3(3-0-9)****Fuel Cell Technology**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง ทบทวนโดยสรุปเกี่ยวกับ เซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ และสภาวะการทำงาน การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางเคมีและวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบส่วนประกอบของตัวเซลล์เชื้อเพลิงและระบบเซลล์เชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

Fundamental aspects of the fuel cell technology. Comprehensive review of fuel cell types and their operating parameters. Application of chemical and engineering disciplines to design fuel cell components and fuel cell systems. Fuel cell technology application.

CHE 572 เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2**3(2-2-6)****Computational Techniques in Chemical Engineering II**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปแม่ทึบ ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีด้วยวิธีการเชิงตัวเลขสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานการเขียนโปรแกรม แมทแลบ เนื้อหาวิชาประกอบด้วยทบทวนการใช้โปรแกรม แมทแลบ การวิเคราะห์สมการถดถอยและการหาค่าพารามิเตอร์ในสมการการแก้สมการเชิงอนุพันธ์แบบ สามัญ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาสภาวะเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ การใช้โปรแกรมซิมูลิงค์ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุม

Using MATLAB as a computational tool for solving problems in chemical Engineering for students with prior knowledge in MATLAB programming. Topics included: Review of MATLAB

basics. Regression and parameter identification. Solving Ordinary Differential Equation(ODE)Solving Partial Differential Equation(PDE). Various methods for optimization. SIMULINK for analysis and design of control system.

CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี

3(3-0-9)

Problem Solving in Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับการออกแบบและ การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม การนิยามและการกำหนดปัญหา เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาโดยใช้หลักทางวิศวกรรม การตัดสินใจ ตลอดจนการ ประเมินผลและการหาแนวทางที่ดีที่สุด

Introduction to engineering problem solving and design. Problem definition and identification. Techniques in data analysis. Strategies in problem solving with engineering approaches. Decision making and evaluation as well as optimization.

CHE 574 การแก้ไขปัญหในอุตสาหกรรมเคมี

3(1-4-9)

Chemical Industrial Problem Solving

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแก้ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นใน โรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ และความสามารถ ในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรมเคมี การปฏิบัติงานในโรงงาน ภายใต้ คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการกำหนดโจทย์ปัญหาร่วมกันระหว่างฝ่ายโรงงาน อาจารย์และ นักศึกษาการค้นคว้าเก็บข้อมูล การหาแนวทางในการแก้ปัญหา การส่งรายงานและการนำเสนอผลงานใน ที่ประชุม

Real problem solving in the industry, to gain more experience and improve ability to apply knowledge to solve problems in chemical industry. Training in a sponsoring company under guidance of the project advisor. Problem statements defined by the parties, i.e., the company, students and project advisor. Data acquisition. Approach in problem solving. Report submission and presentation.

CHE 575 การเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี

3(3-0-9)

Technopreneurship

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทคนิคการรังสรรค์ การบูรณาการทางเทคโนโลยี การสร้างนวัตกรรมและการบริหาร เทคโนโลยี การจัดตั้งธุรกิจทางเทคโนโลยีความรู้เบื้องต้นเรื่องงานเอกสาร ระเบียบและกฎหมายที่

เกี่ยวข้อง การสร้างผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีใหม่ การศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study) ทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ และลิขสิทธิ์ การเจรจาต่อรองการจัดทำและการนำเสนอแผนธุรกิจ

Creativity techniques. Integration of technology. Innovation and management of technology. Setting up of business in technology. Basic knowledge in government documentation. Related law and regulation. New products and technology development. Feasibility study. Patent and copy right. Negotiation. Business planning.

CHE 576 การออกแบบและการสร้างแบบจำลองระบบทางความร้อน

3(2-2-6)

Design and Simulation of Thermal Systems

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานระบบทางความร้อนและพลวัตกระบวนการการใช้ซอฟต์แวร์ในการสร้างแบบจำลองระบบทางความร้อนการจำแนกและรายละเอียดของระบบทางความร้อนการออกแบบอุปกรณ์การออกแบบและสร้างแบบจำลองของระบบทางความร้อนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดตัวแปรของระบบการวิเคราะห์ระบบการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระบบการหาสถานะที่เหมาะสมในการดำเนินการระบบการกำหนดขนาดของอุปกรณ์ต่างๆในระบบ

Background of energy systems and dynamic process. Introduction to simulation tools for energy system. System identification and description. Component design. Design and modeling of energy systems and their component. Identifying of process parameters. Process analysis. Parametric studies. Optimum condition. Equipment sizing.

CHE 577 การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 2

3(1-4-9)

Chemical Industrial Problem Solving II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแก้ปัญหามาจริงที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม โดยอาจเป็นหัวข้อเดียวกันกับในวิชา CHE 574 ที่ขยายขอบเขตออกหรือหัวข้อต่างกัน

Real problem solving in the industry on the same but extended problem in CHE 574 or a different problem.

CHE 581 พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี (สมดุลมวลสารและพลังงาน)

2(2-0-6)

Fundamentals of Chemical Engineering (Mass and Energy Balances)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ หน่วยและการแปลงหน่วยกระบวนการผลิตและตัวแปรของกระบวนการผลิตด้านวิศวกรรมเคมีสมดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้นของกระบวนการทางกายภาพและกระบวนการทางเคมีคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เช่นเอนทัลปีความร้อนของปฏิกิริยาเคมีความร้อนของการละลายและความร้อนของการผสมการคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงานร่วมกันสมดุลมวลสารและพลังงานที่สภาวะคงตัว สมดุลมวลสารและพลังงานของระบบหลายหน่วยปฏิบัติการการป้อนเวียนรอบการป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง

Introduction to engineering calculation. Unit and conversion of unit. Processes and process variables. Fundamentals of material and energy balances for physical and chemical processes. Thermodynamics parameters such as enthalpy, heat of reaction, heat of solution and heat of mixing. Simultaneous uses of material and energy balances. Material and energy balances on steady processes. Material and energy balances on multiple units, recycling, bypassing and purging.

CHE 582 อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี

2(2-0-6)

Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารจริงสมดุลในระบบที่มีองค์ประกอบเดียว อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ ของผสมอุดมคติและของผสมจริง สมดุลไอ -ของเหลว สมดุลของเหลว-ของเหลว

Thermodynamic properties of real substances. Equilibrium in one-component system. Thermodynamics of multi-component system. Ideal and real mixtures. Vapor-liquid equilibria. Liquid-liquid equilibria.

CHE 583 ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1

3(3-0-9)

Fundamentals of Transport Phenomena I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาตรควบคุมสำหรับสมดุลมวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน แรงเฉือนในการไหลแบบราบเรียบ การวิเคราะห์ส่วนอนุพันธ์ของไหลในการไหลแบบราบเรียบ สมการอนุพันธ์ของการไหลของของไหล ทฤษฎีชั้นขอบเขตกลไกพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน กฎของฟูเรียร์และสมการทั่วไปของการนำความร้อน การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว

Control volume for mass balance. Newton's second law of motion. Shear stress in laminar flow. Analysis of a differential fluid element in laminar flow. Differential equations of fluid flow. Boundary layer theory. Basic mechanisms of heat transfer. Fourier's law and general heat conduction equation. Steady-state and unsteady state conduction.

CHE 584 ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2**3(3-0-9)****Fundamentals of Transport Phenomena II****วิชาบังคับก่อน : CHE 583 ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1**

การถ่ายเทความร้อนโดยการพา สมการสหสัมพันธ์และการประยุกต์ใช้ การแผ่รังสีความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน พื้นฐานการถ่ายเทมวลและสัมประสิทธิ์การแพร่สมการเชิงอนุพันธ์ของการถ่ายเทมวล การแพร่ในสภาวะคงตัว การถ่ายเทมวลโดยการพาและสมการสหสัมพันธ์ การถ่ายเทมวลระหว่างวัฏภาคการวิเคราะห์อุปกรณ์ถ่ายเทมวล

Convective heat transfer. Correlations and applications. Radiation. Heat transfer equipment. Fundamentals of mass transfer and diffusivity. Differential equation of mass transfer. Steady state diffusion. Convective mass transfer. Mass transfer correlation. Interphase mass transfer. Analysis of mass transfer equipment.

CHE 585 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน**3(3-0-9)****Fundamentals of Chemical Reaction Engineering****วิชาบังคับก่อน : CHE 582 อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี**

ธรรมชาติและขอบเขตของจลนพลศาสตร์เคมีและวิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี นิยามที่เกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเอกพันธ์และสมการอัตราเร็วที่ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและอุณหภูมิ สมการการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์และเครื่องปฏิกรณ์แบบอุดมคติ การวิเคราะห์ข้อมูลทางอัตราเร็วของปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบอุดมคติสำหรับปฏิกิริยาเดี่ยว ปฏิกิริยาพหุคูณ และเครื่องปฏิกรณ์แบบมีการป้อนย้อนกลับ และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบอุดมคติไม่คงที่

Nature and scope of chemical kinetics and chemical reaction engineering. Basic definitions. Kinetics of homogeneous reactions. Concentration and temperature dependence of rate equation. Reactor design equation and ideal reactors. Analysis of rate data. Isothermal reactor design for single and multiple reactions and for recycle reactor. Nonisothermal reactor design.

CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ**3(0-6-12)****Independent Study****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

นักศึกษาเลือกหัวข้อเฉพาะเรื่องในการศึกษาภายใต้การดูแลของอาจารย์ในภาควิชาหัวข้อที่เลือกศึกษาต้องได้รับการอนุมัติจากภาควิชาฯ

Self study on selected topics with guidance from supervisor. Chosen topics must be approved by the Department of Chemical Engineering.

CHE 592 หัวข้อพิเศษ 1**3(3-0-9)****Special Topic I**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest.

CHE 593 หัวข้อพิเศษ 2**3(3-0-9)****Special Topic II**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest.

CHE 594 หัวข้อพิเศษ 3**3(3-0-9)****Special Topic III**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest.

CHE 610 ปรากฏการณ์การถ่ายเท**3(3-0-9)****Intermediate Transport Phenomena**

วิชาบังคับก่อน : กลศาสตร์ของไหล, การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร

การสร้างและวิเคราะห์อย่างแม่นยำ สำหรับกฎที่ควบคุมการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสารสำหรับระบบเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ การถ่ายเทระดับโมเลกุล หลักการและแนวคิดของสัมประสิทธิ์ของการถ่ายเทโดยเทคนิคของการดุลแบบเชลล์ สมการเปลี่ยนแปลงสำหรับการถ่ายเทในหลายทิศทาง การถ่ายเทเมื่อมีตัวแปรอิสระมากกว่าสองตัวแปร การถ่ายเทในสภาพปั่นป่วน การถ่ายเทระหว่างวัฏภาค การทำสมดุลมหภาคและการถ่ายเทพร้อมกันของโมเมนตัม ความร้อน และมวล

Formulation and rigorous analysis of the laws governing transport processes of momentum, heat, and mass for homogeneous and heterogeneous systems. Molecular transport, concepts of transport coefficient by shell balance techniques, equations of change for multi-dimensional transport, transport with more than two independent variables, transport in turbulent flow, transport between phases, macroscopic balances and simultaneous transport of momentum, heat and mass transfer.

CHE 613 กลศาสตร์ของไหลของพอลิเมอร์**3(3-0-9)****Fluid Mechanics of Polymer**

วิชาบังคับก่อน : กลศาสตร์ของไหลระดับปริญญาตรี และพื้นฐานความรู้ทางพอลิเมอร์ หรือ
ขึ้นอยู่กับผู้สอน

สมบัติการถ่ายเทและเทอร์โมไดนามิกส์ของพอลิเมอร์ วิทยากระแสและสมการความสัมพันธ์ของพอลิเมอร์เหลว คุณสมบัติยืดหยุ่นหนืดเชิงเส้นของพอลิเมอร์ การวัดคุณสมบัติยืดหยุ่นหนืด การไหลของพอลิเมอร์เหลว วิทยากระแสของพอลิเมอร์ผสมและระบบ อิมัลชันเข้มข้น การไหลแยกชั้นในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ ความไม่คงตัวของผิวรอยต่อระหว่างวัฏภาคสำหรับการไหลแบบแยกชั้น

Transport and thermodynamic properties of polymers. Rheological behavior and constitutive equations of polymer melt. Linear viscoelasticity. Experimental determination of viscoelastic properties. Dispersed flow of particulate-filled polymeric systems. Effect of coupling agents on rheological property of filled polymers. Rheological behavior of two-phase polymer blends and concentrated emulsions. Stratified flow (coextrusion) in polymer processing. Interfacial instability in stratified multiphase flow.

CHE 633 หน่วยปฏิบัติการถ่ายเทมวลสารแบบหลายขั้นตอน**3(3-0-9)****Multistage Mass Transfer Operation**

วิชาบังคับก่อน : CHE 621 ปรากฏการณ์การถ่ายเท 2

วิธีการคำนวณการแยกแบบหลายของค์ประกอบ และหลายขั้นตอนสำหรับกระบวนการแยกต่าง ๆ วิธีการแบบขั้นตอนสำหรับการกลั่นหลายของค์ประกอบ การกลั่นแบบใช้ตัวสกัดและการกลั่นอะซีไอโทรป การดูดกลืนและการได้ก๊าซ การสกัดของเหลวด้วยของเหลว ปัญหาการกลั่นแบบโมลคที่วิธีประมาณแบบต่อเนื่องโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ สำหรับสารผสมจริงและสารผสมในอุดมคติ เช่น วิธีคอนเวอร์เจนซ์ และวิธีอันดับสองของนิวตัน เป็นต้น การเปรียบเทียบคุณลักษณะของคอนเวอร์เจนซ์ ปัญหาการออกแบบค่าเบื้องต้น การประยุกต์เทคนิคดังกล่าวกับข้อปัญหาทางการกลั่น การดูดกลืน การสกัด พลศาสตร์ของกระบวนการ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ข้อปัญหาของกระบวนการ

Methods for computing multicomponent-multistage separation. Stage-to-Stage Methods: multicomponent distillation, extractive and azeotropic distillation, absorption and stripping, liquid-liquid extraction. Distillation with constant molal overflow : operating problems. Successive-Approximation Method : Real solutions (Simultaneous Convergence Method); Ideal solutions (2N Newton Method). Relaxation Method. Comparison of convergence characteristics : combination of

methods. Design problem. Initial values. Application to specific separation processes : distillation, absorption, extraction. Process dynamics. Application of computer program.

CHE 634 กระบวนการดูดซับ

3(3-0-9)

Adsorption Process

วิชาบังคับก่อน : การถ่ายเทมวลสาร ระดับปริญญาตรี

พื้นฐานเกี่ยวกับการดูดซับในก๊าซและในของเหลว แรงและอัตราการดูดซับ ตลอดจนสมมูลของการดูดซับ ชนิดและคุณลักษณะของตัวดูดซับและวิธีการเลือก จลนพลศาสตร์ การดูดซับ การจำลองแบบเบดนิ่ง หลักการออกแบบระบบดูดซับ

Concept of adsorption. Gas-phase and liquid-phase adsorption. Adsorption force. Rate of adsorption and equilibrium. Types, characteristics and selection of adsorbents. Adsorption kinetics. Fixed bed modeling. Conceptual design of adsorption systems.

CHE 642 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี

3(3-0-9)

Chemical Reaction Engineering

วิชาบังคับก่อน : จลนพลศาสตร์ปฏิกิริยาเคมี ระดับปริญญาตรี

การออกแบบขั้นสูง สำหรับเครื่องปฏิกรณ์เคมีครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้ : เครื่องปฏิกรณ์ที่มีการไหลแบบไม่เป็นอุณหคณิตและมีอุณหภูมิไม่สม่ำเสมอ ผลกระทบของการผสมต่อการดำเนินงานของเครื่องปฏิกรณ์ การดูดซับและปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ทั้งแบบมีตัวเร่งและแบบไม่มีตัวเร่ง การออกแบบต่าง ๆ และการวิเคราะห์เสถียรภาพของเครื่องปฏิกรณ์เคมี

Advanced topics in reactor design: nonideal flow and nonisothermal reactors, effect of mixing on reactor operation, scale up techniques, adsorption and heterogeneous catalysis, optional design of various types of chemical reactor, arrangements and reactor stability analysis.

Realize the importance of chemical reactor design and operation in chemical production industries. Apply the chemical engineering fundamental concepts (mass, energy and momentum balances) for designing both homogeneous and heterogeneous reactors. Understand the difference between constant and variable density systems, single and multiple reaction systems, diffusion and convection mechanisms, etc. Able to search relevant information and decide the validity of the collected data. Capable of retrieving knowledge and information from literature and advanced textbooks, and transfer the knowledge to other students. Analyze the effects of heat and mass transfer on heterogeneous reaction kinetics at both microscopic and macroscopic levels. Evaluate and select the

appropriate model (one and multi-dimensional reactor modeling) for different reactor sizes, various operating conditions and kinetics.

CHE 643 เคมีของกระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

3(3-0-9)

Petroleum and Petrochemical Process Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีอินทรีย์ ระดับปริญญาตรี

การทบทวนเคมีอินทรีย์ เคมีของสารประกอบโลหะอินทรีย์ วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์ และกระบวนการขึ้นรูปโพลิเมอร์ กระบวนการและเคมีที่เกี่ยวข้องกับปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

Review of organic chemistry, organo-metallic chemistry, polymer science and processing, petroleum and petrochemical process and chemistry.

CHE 644 เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี

3(3-0-9)

Applied Chemical Engineering Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : เทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น

เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์ สมดุลระหว่างก๊าซกับของเหลว สมดุลระหว่างของเหลวกับของเหลว สมการสถานะกำลังสามเช่น เพง-โรบินสันและ โซฟ-เรดลิช-กวง แบบจำลองที่พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอกทิวิตีเช่น วิลสัน เอนทีอาร์แอล และ ยูนิแควีค การเลือกกลุ่มสมบัติทางกายภาพในโปรแกรมการจำลองกระบวนการ

Applied thermodynamics, gas-liquid equilibrium, liquid-liquid equilibrium, cubic equations of state such as Peng-Robinson and Redlich-Kwong-Soave, activity coefficient models such as Wilson, NRTL, and UNIQUAC, selection of physical property package in process simulation.

CHE 651 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี

3(3-0-9)

Mathematical Analysis for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สมการเชิงอนุพันธ์

การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาทางด้านการถ่ายเทมวลสารและพลังงาน กลศาสตร์ของไหลและจลนศาสตร์เคมี โดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ด้วยวิธีการหาคำตอบเชิงวิเคราะห์และคำตอบเชิงตัวเลขที่ได้จากสมการเชิงอนุพันธ์

Mathematical formulation and solution of problems drawn from the fields of heat and mass transfer, fluid mechanics, and reaction kinetics employing ordinary differential equations and partial differential equations. Analytical solutions and numerical solutions of differential equations.

CHE 652 ยุทธวิธีในการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี**3(3-0-9)****Design Strategy in Chemical Engineering****วิชาบังคับก่อน : การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี ระดับปริญญาตรี**

ยุทธวิธีในการออกแบบกระบวนการและโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นการประเมินทางเลือกในการออกแบบที่มีความเป็นไปได้ เทคนิคการหาจุดเหมาะสมที่สุดแบบต่าง ๆ การออกแบบโดยคำนึงถึงความไม่แน่นอนในด้านต่าง ๆ เช่น ข้อมูล วิธีการคำนวณ คุณสมบัติต่าง ๆ ฯลฯ

Strategy in process and plant design associated with chemical industries with the emphasis on assessment of possible alternatives, optimization techniques, and optimal design in the presence of uncertainty.

CHE 654 คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี**3(3-0-9)****Computer Applications for Chemical Engineering Practice****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ประวัติและพื้นฐานของการจำลองกระบวนการทางเคมี วิธีการแบบโมดูลต่อเนื่องกับวิธีการที่เน้นสมการ การแบ่งแผนภูมิการไหล การคำนวณเทียร์สตรีม สมดุลมวล และการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นอิสระโดยใช้โมดูลแบบง่ายและการจำลองแบบสถานะคงตัวในโปรแกรม แอสเพน พลัส รวมทั้งการวิเคราะห์ความไวของตัวแปร ข้อกำหนดของออกแบบ ก่อร่างคำนวณและแผนภูมิรู้เข้าคำตอบ เนื้อหาครอบคลุมวิธีที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางกายภาพอย่างละเอียด เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์ในการจำลองแบบ การอธิบายวิธีการแก้สมการเชิงตัวเลขด้วยโปรแกรม แอสเพน พลัส โดยใช้ซอฟต์แวร์เช่น เวกส์ไตน์ ซีเคนท์ ไคเร็กซ์ นิวตัน และบรอยเดน

History and background of chemical process simulation, sequential modular approach vs. equation-oriented approach, flowsheet partitioning and determination of tear streams, mass balance and degree of freedom analysis using elementary modules, steady-state simulation with ASPEN PLUS including sensitivity analysis, design-specifications, calculator blocks, and flowsheet convergence, in-depth coverage of physical property methods and applied thermodynamics used in simulation, discussion of numerical solvers in ASPEN PLUS such as Wegstein, Secant, Direct, Newton's, and Broyden's methods.

CHE 655 ทักษะวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน**3(3-0-9)****Fundamental of Chemical Engineering Practice****วิชาบังคับก่อน : การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี ระดับปริญญาตรี**

การทบทวนพื้นฐานของวิชาวิศวกรรมเคมีโดยใช้การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมีและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานการทำงานกลุ่มในโครงการออกแบบโรงงานผลิตสารเคมี การนำเสนอรายงานของนักศึกษา การใช้โปรแกรม แอสเพน พลัส ในการออกแบบแบบจำลอง รวมทั้งการประเมินทางเศรษฐศาสตร์และการวิเคราะห์ความสามารถในการหาทำกำไร

Review of chemical engineering fundamentals via chemical plant design, problem-based learning (PBL) with teams of students working on different plant design projects to produce assigned chemicals, oral presentations by students, use of ASPEN PLUS as a simulation tool for design, including economic evaluation and profitability analysis.

CHE 656 การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 1

3(3-0-9)

Process Analysis and Modeling I

วิชาบังคับก่อน : คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี

การวิเคราะห์ระบบและกระบวนการทางเคมี การจำลองแบบโดยใช้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมีแบบจำลองคณิตศาสตร์แบบพลศาสตร์ในรูปของสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การเขียนโปรแกรมด้วยเมทแลบ และการนำเมทแลบมาใช้ในการแก้ปัญหสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้โครงการออกแบบซึ่งได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี การนำเสนอผลงานโดยการบรรยายของนักศึกษา

System and chemical process analysis and modeling using fundamentals of chemical engineering, dynamic mathematical modeling in terms of nonlinear algebraic equations and ordinary differential equations (ODEs), programming in MATLAB and using MATLAB to solve nonlinear algebraic equations and ODEs, problem-based learning (PBL) with design projects from industrial sponsors in the petroleum and petrochemical industries, and oral presentations by teams of students.

CHE 657 การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 2

3(3-0-9)

Process Analysis and Modeling II

วิชาบังคับก่อน : CHE 656 การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 1

ความรู้เบื้องต้นและพื้นฐานในการหาจุดเหมาะสม การวิเคราะห์ปัญหา การหาจุดเหมาะสมโดยใช้แคลคูลัส การหาค่าเหมาะสมที่ไม่มีเงื่อนไข การหาค่าเหมาะสมที่มีเงื่อนไข การเขียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น การเขียนโปรแกรมแบบจำนวนเต็มผสมแบบเชิงเส้น วิธีการขยายและจำกัดเขต และการหาจุดเหมาะสมโดยใช้กล่องเครื่องมือในโปรแกรม เมทแลบ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากการทำ

โครงการออกแบบโรงงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และการเสนอผลงาน โดยการพูดของนักศึกษา

Introduction and fundamentals of optimization, problem formulations, calculus-based optimization, unconstrained optimization, constrained optimization, linear programming, mixed-integer linear programming, branch-and-bound method, and optimization using MATLAB toolbox, problem-based learning (PBL) with design projects from industrial sponsors in the petroleum and petrochemical industries, and oral presentations by teams of students.

CHE 658 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมเบื้องต้น

2(2-0-6)

Fundamentals of Process Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม ระดับปริญญาตรี

วิชานี้จะแนะนำให้นักศึกษาเข้าใจถึงส่วนประกอบของระบบทางวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้ในทักษะวิศวกรรมเคมี โดยเน้นการพัฒนาความสามารถในการกำหนดโจทย์ปัญหา การวิเคราะห์ระบบ การใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ปัญหา หัวข้อบางหัวข้อที่สอนในวิชานี้ เช่น การประยุกต์ใช้ทฤษฎีกราฟ ในปัญหาทางระบบวิศวกรรม การใช้โปรแกรมเช่น แอสเพน พลัสและ สปีดอัฟ และการประยุกต์ใช้โปรแกรมเหล่านี้ โดยการยกตัวอย่างการจำลองกระบวนการสถานะคงตัวและ ไม่คงตัว การวิเคราะห์ระบบควบคุม การออกแบบกระบวนการและผลิตภัณฑ์ใหม่ การวิเคราะห์และวางแผนกระบวนการผลิต การสร้างและกระจายปัญหาขนาดใหญ่ โดยมีการศึกษาเป็นลักษณะกลุ่มในบางกรณีศึกษา

The course has been designed to introduce students to the elements of systems engineering and its applications in chemical engineering practice. Emphasis is placed on developing skills in problem formulation, system synthesis, use of analytical tools, and group dynamics. Some of the topics to be presented include: graph theory as applied to system engineering problems, sequential modular and equation oriented process modeling tools (ASPEN PLUS and Speed Up) mathematical programming. Applications of these tools will be illustrated with a series of case studies involving steady-state and dynamic process simulation, control system synthesis, new product and process design, plant wide diagnosis and planning, and formulation and decomposition of large scale problems. Some of these case studies will be undertaken as group projects.

CHE 659 การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกระบวนการเคมี

2(2-0-6)

Optimization of Chemical Processes

วิชาบังคับก่อน : คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี

การแก้ปัญหาซึ่งเกี่ยวกับการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของระบบ การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้โปรแกรมแอสเพน พลัส การคำนวณหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ โปรแกรมกำลังสองแบบเรียงลำดับ และการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อน

Problem formulation involving process optimization, process optimization using ASPEN PLUS, optimization solvers such as sequential quadratic programming (SQP) and Complex algorithm.

CHE 661 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

3(3-0-9)

Bioprocess Engineering I

วิชาบังคับก่อน : การถ่ายเทมวลสารระดับปริญญาตรี

การออกแบบและวิเคราะห์ปฏิกรณ์ชีวภาพแบบต่าง ๆ และพลศาสตร์ของปฏิกรณ์ หลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมของกระบวนการชีวภาพเช่นการพิจารณาการทำงานของปฏิกรณ์ชีวภาพชนิดต่าง ๆ สำหรับระบบเลี้ยง แบบแขวนลอยและแบบตรึงสาร การเลือก การขยายขนาดและการควบคุมการทำงานของปฏิกรณ์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้กับระบบชีวภาพแบบอื่น ๆ

Design and analysis of various types of biological reactors. Reactor dynamics. Engineering principles for bioprocess : consideration of operation of bioreactor for suspension and immobilized cultures, selection, scale up and operation control of bioreactors. Applications of non-conventional biological system.

CHE 662 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

3(3-0-9)

Bioprocess Engineering II

วิชาบังคับก่อน : CHE 661 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

การแยกกลีบสารชีวภาพและการทำให้บริสุทธิ์ เช่น การกรอง การแยกเหวี่ยง การสกัด ฯลฯ การติดตามวัดและควบคุมกระบวนการชีวภาพ ได้แก่ การวัดค่าตัวแปรทางชีวภาพ การหาสภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการ การควบคุมกระบวนการวิจัยและพัฒนา และกระบวนการสำหรับอุตสาหกรรม หลักการออกแบบกระบวนการชีวภาพและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

Recovery and purifications such as, filtration, centrifugation and extraction etc. Monitoring and control of bioprocess measurement of biological variables, process optimization. Methodology for

process control in research and development in industries. Concept of bioprocess design and economic analysis.

CHE 670 การบริหารธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

3(3-0-9)

Business Management for Chemical Industry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการที่เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์และบัญชี เครื่องมือสำหรับการตัดสินใจและแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตของ อุตสาหกรรมเคมี (ซีพีไอ) พื้นฐานเศรษฐศาสตร์พื้นฐานบัญชี การวิเคราะห์ข้าเข้า - ขาออก การตลาด การผลิต การจ้างงาน การเงิน รายงานประจำปี การจัดการโครงการ มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม มุมมองด้านระหว่างประเทศ ทิศทางในอนาคต: การคุกคามและโอกาส

Economic and accounting concepts, tools for decision-making and solving the problems in chemical process industries (CPI), basic economics, basic accounting, input-output analysis, marketing, manufacturing, employment, finance, corporate annual reports, project management, environmental aspects of the CPI, international aspects of the CPI, future prospects : threats and opportunities

CHE 785 สัมมนาบัณฑิตศึกษา

1(0-1-3)

Graduate Seminar

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเสนอสัมมนาของนักศึกษาในหัวข้อความก้าวหน้าทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ซึ่งอาจเป็นผลงานวิจัยและพัฒนา หรือการประยุกต์ใช้งาน

Oral presentations on problems of current interest in chemical engineering and related fields which may be research and developments or applications.

CHE 786 การศึกษาปัญหาพิเศษ

3(3-0-9)

Special Problems

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการทางอุตสาหกรรม

The study and analysis of problems which are directly related to industrial processes.

CHE 788 การศึกษาหัวข้อเฉพาะระดับสูง

3(3-0-9)

Advanced Selected Topic

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest.

CHE 787 วิทยานิพนธ์

36 หน่วยกิต

Dissertation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาค้นคว้าการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชานั้น ๆ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถที่จะวางแผน ดำเนินการ ค้นคว้าวิจัยอย่างเป็นระบบและมีความถูกต้องทางวิชาการ โดยผลงานวิจัยจะต้องเป็นการค้นพบใหม่และมีมาตรฐานระดับนานาชาติ

Research projects on fundamental or applied research development under supervision of members of teaching faculty. A student should be able to plan and conduct research systematically and academically accurate. The Dissertation should be original with an international standard.

CHE 789 วิทยานิพนธ์

48 หน่วยกิต

Dissertation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาค้นคว้าการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชานั้น ๆ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถที่จะวางแผน ดำเนินการ ค้นคว้าวิจัยอย่างเป็นระบบและมีความถูกต้องทางวิชาการ โดยผลงานวิจัยจะต้องเป็นการค้นพบใหม่และมีมาตรฐานระดับนานาชาติ

Research projects on fundamental or applied research development under supervision of members of teaching faculty. A student should be able to plan and conduct research systematically and academically accurate. The Dissertation should be original with an international standard.

CHE 791 โครงการอุตสาหกรรม 1

3(0-6-12)

Intensive Industrial Research Project I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาในโครงการทักษะวิศวกรรม จะได้รับมอบหมายให้ทำงานในบริษัทที่ เข้าร่วมในการปฏิบัติงานของโครงการทักษะวิศวกรรม โดยทำงานแก้ปัญหาจริงในอุตสาหกรรม โดยใช้ทรัพยากรและอุปกรณ์ของโรงงาน นักศึกษาจะปฏิบัติงานภายใต้การแนะนำอย่างใกล้ชิดของอาจารย์ซึ่งประจำอยู่ ณ สถานปฏิบัติงานในโรงงานนั้น ๆ โดยนักศึกษาจะต้องมีกิจกรรมดังต่อไปนี้คือมีโจทย์ปัญหาที่กำหนดโดย

ฝ่ายโรงงานภายใต้การเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา เขียนบันทึกการค้นคว้า เสนอโครงการทำรายงาน และเสนอผลงาน

Practice school students to work within the host company under the supervision of site director, on the company's problem, using the company's problems with the company's resources and equipment. The following steps are included in the activities: problem statements provided by the company with the approval of the site director, writing a written investigative memorandum, proposal presentation, final report and final presentation.

CHE 792 โครงการอุตสาหกรรม 2

3(0-6-12)

Intensive Industrial Research Project II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป็นโครงการเช่นเดียวกับ CHE 791 แต่เป็นหัวข้อต่างกันที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน

Similar to CHE 791 but on a different topic of equal importance.

ภาคผนวก ข.ตารางเปรียบเทียบหน่วยกิตและรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ข.1 การเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต			จำนวนหน่วยกิตที่แตกต่าง
	เกณฑ์ สกอ.	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	
แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาโท	≥36			
วิชาบังคับ		-		
วิชาเลือก		12	12	-
วิทยานิพนธ์		36	36	-
จำนวนหน่วยกิตรวม	≥ 36	48	48	-

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต			จำนวนหน่วยกิตที่ แตกต่าง
	เกณฑ์ สกอ.	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	
แบบ 2. 2 ผู้เข้าศึกษาที่ สำเร็จการศึกษาระดับ ปริญญาตรี	≥ 12			
วิชาบังคับ	≥ 12	16	13	-3
วิชาเลือก		9	12	+3
วิทยานิพนธ์		48	48	-
จำนวนหน่วยกิตรวม	$\geq$	73	73	-

ข.2 เปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หมายเหตุ
หมวดวิชาภาษาอังกฤษ		ไม่นับหน่วยกิต	หมวดวิชาภาษาอังกฤษ		ไม่นับหน่วยกิต	
LNG 550	วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา	2(1-2-6) (S/U)	LNG 550	วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา	2(1-2-6) (S/U)	
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนใน หลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	3(2-2-9) (S/U)	LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตร สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	3(2-2-9) (S/U)	
หมวดวิชาปรับปรุงพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	หมวดวิชาปรับปรุงพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	
CHE 581	พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี (สมดุลมวล สารและพลังงาน) Fundamentals of Chemical Engineering (Mass and Energy Balances)	2(2-0-6) (S/U)	CHE 581	พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมี (สมดุลมวลสาร และพลังงาน) Fundamentals of Chemical Engineering (Mass and Energy Balances)	2(2-0-6) (S/U)	
CHE 582	อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics	3(3-0-9) (S/U)	CHE 582	อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics	2(2-0-6) (S/U)	
CHE 583	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1 Fundamentals of Transport Phenomena I	3(3-0-9) (S/U)	CHE 583	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 1 Fundamentals of Transport Phenomena I	3(3-0-9) (S/U)	
CHE 584	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2 Fundamentals of Transport Phenomena II	3(3-0-9) (S/U)	CHE 584	ปรากฏการณ์การถ่ายเทพื้นฐาน 2 Fundamentals of Transport Phenomena II	3(3-0-9) (S/U)	
CHE 585	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน Fundamentals of Chemical Reaction Engineering	3(3-0-9) (S/U)	CHE 585	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน Fundamentals of Chemical Reaction Engineering	3(3-0-9) (S/U)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หมายเหตุ
หมวดวิชาปรับพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	หมวดวิชาปรับพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	
ก. หมวดวิชาบังคับ			ก. หมวดวิชาบังคับ			
แบบ 2.2		16 หน่วยกิต	แบบ 2.2		13 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิตเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาและพัฒนาทักษะจากวิชาเลือกได้มากขึ้น
หมวดวิชาปรับพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	หมวดวิชาปรับพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	
ก. หมวดวิชาบังคับ			ก. หมวดวิชาบังคับ			
แบบ 2.2		16 หน่วยกิต	แบบ 2.2		13 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิตเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาและพัฒนาทักษะจากวิชาเลือกได้มากขึ้น
			CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
CHE 611	ปรากฏการณ์การถ่ายเท 1	3(3-0-9)				ลดวิชาและนำเนื้อหาบางส่วนไปรวมอยู่ใน CHE 610 เพื่อให้เนื้อหากระชับขึ้นและให้ผู้เรียนมีเวลาเรียนวิชาเลือกมากขึ้น
CHE 621	ปรากฏการณ์การถ่ายเท 2	3(3-0-9)				
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี	3(3-0-9)	CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี	3(3-0-9)	
CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	
CHE 785	สัมมนาบัณฑิตศึกษา	1(0-1-3)	CHE 785	สัมมนาบัณฑิตศึกษา	1(0-1-3)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หมายเหตุ
หมวดวิชาปรับปรุงพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	หมวดวิชาปรับปรุงพื้นฐาน		ไม่นับหน่วยกิต	
ข. หมวดวิชาเลือก			ข. หมวดวิชาเลือก			
แบบ 2.1		12 หน่วยกิต	แบบ 2.1		12 หน่วยกิต	
แบบ 2.2		9 หน่วยกิต	แบบ 2.2		12 หน่วยกิต	เพิ่มจำนวนหน่วยกิต
CHE 510	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี	3(3-0-9)	CHE 510	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี	3(3-0-9)	
CHE 512	เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์	3(3-0-9)	CHE 512	เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์	3(3-0-9)	
CHE 513	วิศวกรรมระบบชีววิทยา	3(3-0-9)	CHE 513	วิศวกรรมระบบชีววิทยา	3(3-0-9)	
CHE 514	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3(3-0-9)	CHE 514	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3(3-0-9)	
CHE 520	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-9)	CHE 520	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-9)	
CHE 522	ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1:อุตสาหกรรม แก๊สธรรมชาติ	3(3-0-9)	CHE 522	ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1:อุตสาหกรรม แก๊สธรรมชาติ	3(3-0-9)	
CHE 523	ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-9)	CHE 523	ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-9)	
CHE 530	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3(3-0-9)	CHE 530	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3(3-0-9)	
CHE 540	วิศวกรรมชีวเคมี	3(3-0-9)	CHE 540	วิศวกรรมชีวเคมี	3(3-0-9)	
CHE 541	วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 541	วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	
CHE 542	กระบวนการผลิตอาหาร	3(3-0-9)	CHE 542	กระบวนการผลิตอาหาร	3(3-0-9)	
CHE 543	วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์	3(3-0-9)	CHE 543	วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์	3(3-0-9)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หมายเหตุ
CHE 544	เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อน	3(3-0-9)	CHE 544	เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อน	3(3-0-9)	
			CHE 545	วิศวกรรมเคมีไฟฟ้า	3(3-0-9)	วิชาเปิดใหม่
			CHE 546	การผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ	3(3-0-9)	วิชาเปิดใหม่
CHE 554	วิศวกรรมการเผาไหม้ 1	3(3-0-9)	CHE 554	วิศวกรรมการเผาไหม้ 1	3(3-0-9)	
CHE 555	วิศวกรรมการเผาไหม้ 2	3(3-0-9)	CHE 555	วิศวกรรมการเผาไหม้ 2	3(3-0-9)	
CHE 556	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง	3(3-0-9)	CHE 556	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง	3(3-0-9)	
CHE 572	เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2	3(3-0-9)	CHE 572	เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2	3(3-0-9)	
CHE 573	การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 573	การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	
CHE 574	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 1	3(1-4-9)	CHE 574	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 1	3(1-4-9)	ปรับชื่อรายวิชา
CHE 575	การเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3(3-0-9)	CHE 575	การเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3(3-0-9)	
CHE 576	การออกแบบและการสร้างแบบจำลองระบบทางความร้อน	3(3-0-9)	CHE 576	การออกแบบและการสร้างแบบจำลองระบบทางความร้อน	3(3-0-9)	
			CHE 577	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี 2	3(1-4-9)	วิชาเปิดใหม่
CHE 591	การศึกษาหัวข้ออิสระ	3(3-0-9)	CHE 591	การศึกษาหัวข้ออิสระ	3(0-6-12)	ปรับจำนวนชั่วโมงให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
CHE 592 - 594	หัวข้อพิเศษ 1-3	3(3-0-9)	CHE 592 - 594	หัวข้อพิเศษ 1-3	3(3-0-9)	CHE 592 - 594
CHE 613	กลศาสตร์ของไหลของพอลิเมอร์	3(3-0-9)	CHE 613	กลศาสตร์ของไหลของพอลิเมอร์	3(3-0-9)	
CHE 633	หน่วยปฏิบัติการถ่ายเทมวลสารแบบหลายขั้นตอน	3(3-0-9)	CHE 633	หน่วยปฏิบัติการถ่ายเทมวลสารแบบหลายขั้นตอน	3(3-0-9)	CHE 633

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หมายเหตุ
CHE 634	กระบวนการดูดซับ	3(3-0-9)	CHE 634	กระบวนการดูดซับ	3(3-0-9)	
			CHE 643	เคมีของกระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
CHE 652	ยุทธวิธีการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 652	ยุทธวิธีการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	
			CHE 654	คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
			CHE 655	ทักษะวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
CHE 656	การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 1	3(3-0-9)	CHE 656	การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 1	3(3-0-9)	
			CHE 657	การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ 2	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
			CHE 658	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมเบื้องต้น	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
			CHE 659	การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกระบวนการเคมี	3(3-0-9)	เพิ่มรายวิชา
CHE 661	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-9)	CHE 661	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-9)	
CHE 662	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-9)	CHE 662	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-9)	
CHE 670	การบริหารธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 670	การบริหารธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-9)	
CHE 786	การศึกษาปัญหาพิเศษ	3(3-0-9)	CHE 786	การศึกษาปัญหาพิเศษ	3(3-0-9)	
CHE 788	การศึกษาหัวข้อเฉพาะระดับสูง	3(3-0-9)	CHE 788	การศึกษาหัวข้อเฉพาะระดับสูง	3(3-0-9)	
			CHE 791	โครงการงานอุตสาหกรรม 1	3(0-6-12)	เพิ่มรายวิชา
			CHE 792	โครงการงานอุตสาหกรรม 2	3(0-6-12))	เพิ่มรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หมายเหตุ
ค. วิทยานิพนธ์			ค. วิทยานิพนธ์			
แบบ 2.1		36 หน่วยกิต	แบบ 2.1		36 หน่วยกิต	
CHE 787	วิทยานิพนธ์ (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)		CHE 787	วิทยานิพนธ์ (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)		
แบบ 2.2		48 หน่วยกิต	แบบ 2.2		48 หน่วยกิต	
CHE 789	วิทยานิพนธ์ (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)		CHE 789	วิทยานิพนธ์ (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)		

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

รศ.ดร.สุภาภรณ์ เทอดเทียนวงศ์

Assoc. Prof. Dr.SupapornTherdthianwong..

1. ประวัติการศึกษา

ปีพ.ศ. 2538 Ph.D.(Chemical Engineering), University of Illinois at Chicago, U.S.A.

ปีพ.ศ. 2533 M.S.(Mechanical Engineering), University of Hawaii, U.S.A.

ปีพ.ศ. 2528 วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปีพ.ศ. 2525วท.บ.(วิทยาศาสตร์),จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

ChE 642 Chemical Reaction Engineering	3 หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12 หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1 หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1 หน่วยกิต
CHM 690 Laboratory in Industrial Chemistry	3 หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

ChE 343 Chemical Reaction and Kinetic	3 หน่วยกิต
CHE 481 Chemical Engineering Laboratory 1	1 หน่วยกิต
CHE 482 Chemical Engineering Laboratory 2	1 หน่วยกิต
CHE 483 CHE Undergrad Seminar	1 หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project 1	1 หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project 2	3 หน่วยกิต
CHE 543 Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering	3 หน่วยกิต
CHM 351 Introduction to Unit Operation and Process in Industrial Chemistry	3 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 343 Chemical Reaction and Kinetic	3 หน่วยกิต
CHE 483 CHE Undergrad Seminar	1 หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project 1	1 หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project 2	3 หน่วยกิต
CHE 520 Petroleum and Petrochemical Technology	3 หน่วยกิต
CHE 556 Fuel cell technology	3 หน่วยกิต

3.ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

LIST OF PUBLICATIONS in International Journals

1. S. Yongprapat, A. Therdthianwong, S. Therdthianwong, 2015, “Effects of NH_3 and tertiary ammoniums on Au/C catalyst in glycerol electrooxidation in alkaline media”, ***Journal of Applied Electrochemistry***, Vol. 45, pp. 487-494.
2. ChanipaJiratchayamaethasakul, NalineeSrijaroenpramong, ThanadonBunyangyuen, WichayaArpavate, NutthaponWongyao, ApichaiTherdthianwong, SupapornTherdthianwong, 2014, “Effects of anode orientation and flow channel design on performance of refuelable zinc-air fuel cells”, ***Journal of Applied Electrochemistry***, Vol. 44(11) , pp. 205-1218.
3. SarayutYongprapat, ApichaiTherdthianwong, SupapornTherdthianwong*, 2014, “Assessment of direct glycerol alkaline fuel cell based on Au/C catalyst and microporous membrane”, ***Advances in Energy Research***, Vol. 2 , pp. 21-31.
4. PanuwatEkdharmasuit, ApichaiTherdthianwong*, SupapornTherdthianwong, 2014, “The role of an anode microporous layer in direct ethanol fuel cells at different ethanol concentrations”, ***Int J Hydrogen Energy***, Vol. 39, pp. 1775-1782.
5. PanuwatEkdharmasuit, ApichaiTherdthianwong*, 2013, “SupapornTherdthianwong, Anode structure design for generating high stable power output for direct ethanol fuel cells”, ***Fuel***, Vol. 113, pp. 69-76.
6. A. Puapattanakul, S. Therdthianwong, A. Therdthianwong, 2013, “Improvement of Zinc-Air Fuel Cell Performance by Gelled KOH”, ***Energy Procedia*** Vol.34, pp. 173-180.
7. JarupukThepkaw, SupapornTherdthianwong, ApichaiTherdthianwong, 2013, “Anthony Kucernak,NutthaponWongyao, Promotional roles of Ru and Sn in mesoporousPtRu and PtRuSn catalysts towards ethanol electrooxidation”, ***Int J Hydrogen Energy***, Vol. 38, pp. 9454-9463.
8. NutthaponWongyao, ApichaiTherdthianwong,SupapornTherdthianwong, 2013, “S.M. Senthil Kumar, Keith Scott, A comparison of direct methanol fuel cell degradation under different modes of operation”, ***Int J Hydrogen Energy***, Vol. 38, pp. 9464-9473.
9. KrongthongKamonsuangkasem, SupapornTherdthianwong, ApichaiTherdthianwong, 2013, “Hydrogen production from yellow glycerol via catalytic oxidative steam reforming”, ***FuelProcessing Technology***, Vol. 106, pp. 695–703.

10. S. Yongprapat, A. Therdthianwong, S. Therdthianwong, 2013 “Au/C catalysts promoted with metal oxides for ethylene glycol electro-oxidation in alkaline solution”, **J ElectroanalChemistry**, Vol. 697, pp.46–52.
11. S. Yongprapat, A. Therdthianwong, S. Therdthianwong, 2012 “Au/C catalyst prepared by polyvinyl alcohol protection method for direct alcohol alkaline exchange membrane fuel cell application”, **J ApplElectrochem**, Vol. 42 pp. 483–490.
12. S. Yongprapat, S. Therdthianwong, A. Therdthianwong, 2012, “RuO₂ promoted Au/C catalysts for alkaline direct alcohol fuel cells”, **ElectrochimicaActa**, Vol. 83 pp. 87– 93.
13. JarupukThepkaew, SupapornTherdthianwong, Anthony Kucernak, ApichaiTherdthianwong, 2012, “Electrocatalytic activity of mesoporous binary/ternary PtSn-based catalysts for ethanol oxidation”, **Journal of Electroanalytical Chemistry**, Vol. 685, pp. 41–46.
14. ApichaiTherdthianwong, PornrumpaSaenwises, SupapornTherdthianwong, 2012, “ Cathode catalyst layer design for proton exchange membrane fuel cells”, **Fuel**, Vol. 91, pp. 192-199.
15. SupapornTherdthianwong, NavadeeSrisiriwat, ApichaiTherdthianwong, Eric Croiset, 2011, “Hydrogen production from bioethanol reforming in supercritical water”, **Journal ofSupercritical fluids**, Vol.57 pp. 58-65.
16. NutthaponWongyao, ApichaiTherdthianwong*, SupapornTherdthianwong, 2011, “Performance of direct alcohol fuel cells fed with mixed methanol/ethanol solutions”, **Energy Conversion and Management**, Vol. 52, pp. 2676-2681.
17. VilasineeThitakamol, ApichaiTherdthianwong, SupapornTherdthianwong, 2011, “Mid-baffle interdigitated flow fields for proton exchange membrane fuel cells”, **Int. J Hydrogen Energy** Vol. 36, pp. 2877-2886.
18. JarupakThepkaew, ApichaiTherdthianwong, SupapornTherdthianwong, 2011, “Effect of pre-treatment approach of a carbon support on activity of PtSn/C electrocatalysts for direct ethanol fuel cells”, **J Applied Electrochemistry**, Vol. 41, pp. 435-444.
19. SupapornTherdthianwong, NavadeeSrisiriwat, ApichaiTherdthianwong, Eric Croiset, 2011 “Reforming of bioethanol over Ni/Al₂O₃ and Ni/CeZrO₂/Al₂O₃ catalysts in supercritical water for hydrogen production”, **Int. J Hydrogen Energy**, Vol. 36, pp. 2877-2886.

บทความที่นำเสนอในการประชุมทางวิชาการในและต่างประเทศและวารสารในประเทศ
(In English)

1. NutthaponWongyao, ApichaiTherdthianwong*, SupapornTherdthianwong, 2014, "A study on Spirituous Liquor Efficiency using Direct Alcohol Fuel cell", **The 8th Thailand Metallurgy Conference: Metallurgy towards Green Innovation, Swissotel de Concorde**, , December 15-16, 2014, Bangkok,Thailand
2. Krongthong Kamonsuangkasem¹, SupapornTherdthianwong*, ApichaiTherdthianwong, 2014, "Steam Reforming of Glycerol for Hydrogen Production over Ni Catalysts Supported by CeO₂-Al₂O₃ Xerogel, **International Conference on Chemical and Material Engineering(ICCME2014)**, December 13-14 2014, Xiamen, China
3. NutthaponWongyao, ApichaiTherdthianwong, SupapornTherdthianwong, 2014, "The Effect of Thermal Cycling on the Agglomeration of Fuel Cell Electrocatalysts", **International Conference on Chemical and Material Engineering (ICCME2014)**, December 13-14 2014,Xiamen, China
4. Panisa Lertthahan¹, ApichaiTherdthianwong*, SupapornTherdthianwong, 2014, "Influence of Thermal Treatment on PtAu/C Catalyst for Glycerol Electrooxidation in Alkaline Media", **5thInternational Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE 2014): Science, Technology and Innovation for ASEAN Green Growth** 19-21 November 2014, Bangkok, Thailand
5. SarayutYongprapat, SupapornTherdthianwong, ApichaiTherdthianwong, 2014, "Metal Oxide Promoted Au/C Catalysts for Direct Alcohol Alkaline Fuel Cells", **RGJ PhD Congress XV**, May 28-30, 2014, Jomtien Palm Beach Resort, Pattaya, Chonburi,
6. KeerathiSubhavasotthi, SupapornTherdthianwong*, ApichaiTherdthianwong, 2013, "Preparation of CeZrO₂/Al₂O₃ Support for Ni-Based Catalysts by Sol-Gel Method", **The 3rdTICHE International Conference 2013 "Step into a New Era of Renewable Energy Management and Sustainable Environment"**, October 17-18, 2013, KhonKaen University, Thailand

ThanakornPrateepjarassang, AnawatSungpet, ApichaiTherdthianwong, 2013, "Synthesis of Polyetherimide-based Anion Exchange Membrane Applicable to Alkaline Fuel Cells", **The 3rdTICHE International Conference 2013 "Step into a New Era of Renewable Energy**

รศ.ดร. อนวัช สังข์เพชร

Assoc. Prof. Dr. AnawatSungpet

1.ประวัติการศึกษา

ปีค.ศ.1997 Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering),
Colorado School of Mines, U.S.A

ปี พ.ศ. 2534 วท.บ. (เคมีเทคนิค), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

2.ภาระงานสอน

2.1ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 583 Fundamental of Transport Phenomena I	3 หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12 หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1 หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

CHE 230Introduction to Transport Phenomena	3 หน่วยกิต
CHE 241 Thermodynamics I	3 หน่วยกิต
CHE 481 Chemical Engineering Laboratory 1	1 หน่วยกิต
CHE 482 Chemical Engineering Laboratory 2	1 หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1 หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project 1	1 หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project 2	3 หน่วยกิต
CHE 520 Petroleum and Petrochemical Technology	3 หน่วยกิต
CHE 583 Fundamental of Transport Phenomena I	3 หน่วยกิต

2.2ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 520 Petroleum and Petrochemical Technology	3 หน่วยกิต
CHE 583 Fundamental of Transport Phenomena I	3 หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12 หน่วยกิต

3. ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International conference proceedings

1. P. Chanachod, N. Udomjitpittaya, A. Sungpet, 2015, "Preparation of Porous Poly(ether-block-amide) Films by Wet Phase Inversion", **The 5th TIChE International Conference**, Chonburi, Thailand, November, 8-10, 2015, pp. 54. (Poster)
2. N. Udomjitpittaya, P. Prayoonyong, A. Sungpet, 2015, "Effect of Solvent on the Perstraction of Ethanol from Synthetic Fermentation Broth", **The 5th TIChE International Conference**, November, 8-10, 2015, Chonburi, Thailand, pp. O-41.
3. P. Chanachod, A. Sungpet, 2014, "Perstraction of Synthetic Bio-butanol Fermentation Broth by Dense Poly(ether-block-amide) Membranes", **The 4th TIChE International Conference**, , Chiang Mai, Thailand, December 18-19, 2014, pp. 375-380.
4. T. Yaemchuen, A. Sungpet, 2014, "Pervaporative Removal of Water from Ethanol by Carbon membranes Prepared from Non-solvent Treated Kapton[®] Polyimide", **The 4th Thailand International Nanotechnology Conference 2014**, Pathumthani, Thailand, November 25-28, 2014, pp.70.
5. A. Sungpet, P. Chaisen, 2014, "Separation of Azeotropic Mixtures by Polystyrene-based Adsorbents", **International Biotechnology, Chemical Engineering and Life Science Conference**, Okinawa, Japan, September 4-6, 2014, pp. 17-25.
6. T. Prateepjarassang, A. Sungpet, A. Therdianwong, 2013, "Synthesis of Polyetherimide-based Anion Exchange Membrane Applicable to Alkaline Fuel Cells", **The 3rd International Thai Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference**, KhonKaen, Thailand. October 17-18, 2013.
7. C. Tankasem, N. Lertjaruchokkajorn, P. Junthong, S. Limsombatanan, A. Sungpet, P., 2013, "Prayoonyong, Adsorption of Ethanol and Water Vapors by Bagasse and Coconut Husk Dust", **The 3rd International Thai Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference**, KhonKaen, Thailand, October 17-18, 2013.
8. S. Ketpichainarong, W. Saejiw, P. Pakkasinang, S. Hemchanthuek, A. Sungpet, 2013, "Adsorption of Caffeine from Green Tea by Biomass: A Preliminary Study", **The 3rd International Thai Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference**, , KhonKaen, Thailand, October 17-18, 2013.

9. T. Charoenyuth, A. Sungpet, 2012, "Influence of molecular properties and operating conditions on the pervaporation through carbon membrane", **The 2nd TIChE International Conference**, Nakornratchasima, Thailand, October 25-26 2012.
10. P. Tepsinthopsakul, A. Sungpet, P. Prayoonyong, 2012, "Adsorption of water and ethanol vapors by corn cob-based adsorbents", **The 2nd TIChE International Conference**, Nakornratchasima, Thailand, October 25-26, 2012.
11. P. Prayoonyong, A. Sungpet, 2012, "Effects of co-ions on facilitated transport of 1-hexene", **The 2nd TIChE International Conference**, Nakornratchasima, Thailand. (Poster), October 25-26, 2012.
12. L. Khuanongkun, A. Sungpet, 2011, "Study of Properties of Organic Compounds Affecting Mass Transfer through Carbon membrane", **The Third International Conference on Science and Technology for Sustainable Development of the Greater Mekong Sub-region (3rd STGMS) The Second International Conference on Applied Science (2nd ICAS)**, Souphanouvong University, LouangPrabang, LAO People's Democratic Republic, March 24-25, 2011.

ดร.ฮอง-หมิง กู

Dr. Hong-ming Ku

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1989	Ph.D. (Chemical Engineering), Northwestern University, U.S.A.
ปี ค.ศ. 1986	M.S. (Chemical Engineering), Northwestern University, U.S.A.
ปี ค.ศ. 1984	B.S. (Chemical Engineering), University of Illinois, U.S.A.

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 654 Computer Application for Chemical Engineering Practice	3 หน่วยกิต
CHE 655 Fundamental of Chemical Engineering Practice	3 หน่วยกิต
CHE 656 Process Analysis and Modeling I	3 หน่วยกิต
CHE 657 Process Analysis and Modeling II	3 หน่วยกิต
CHE 790 Special Research Project	6 หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 654 Computer Application for Chemical Engineering Practice	3 หน่วยกิต
CHE 655 Fundamental of Chemical Engineering Practice	3 หน่วยกิต
CHE 656 Process Analysis and Modeling I	3 หน่วยกิต
CHE 657 Process Analysis and Modeling II	3 หน่วยกิต
CHE 790 Special Research Project	6 หน่วยกิต

3. ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

International conference proceedings

1. Mudhasakul, S., and Ku, H.M., 2010, "Simulation Model of CO₂ Absorption Process with Methyldiethanolamine Solvent and Piperazine as an Activator", **Presented at the 2nd Asian Conference on Innovative Energy & Environmental Chemical Engineering (ASCON2010 or The 2nd ASCON-IEEChE)**, Phuket, Thailand, October 12-14, 2010.
2. Ahmadi, L, Unbangluang, W., Croiset, E., Elkamel, A., Douglas, P.L., Entchev, E., and Ku, H.M., 2010, "Forecasting the Impact of Plug-in Hybrid Electric Vehicles Penetration on Ontario's Electricity Grid", Presented at **Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMEC2010**, Vancouver, British Columbia, Canada, November 12-18, 2010.

3. Mudhasakul, S., and Ku, H.M., “A Simulation-Optimization of a CO₂ Capture Process with a-MDEA Solvent”, Presented at **World Congress on Engineering and Technology (CET)**, Shanghai, China, October 28 - November 2, 2011.
4. Ku, H.M. and Thonglek, S., “Chapter 7: Running a Successful Engineering Practice School:Challenges and Lessons Learned”, a book chapter in **Work-Integrated Learning in Engineering, Built Environment and Technology: Diversity of Practice in Practice**, edited by Patrick Keleher, ArunPatil, and R. E. Harreveld and published by IGI Global, Australia, 2011.
5. Mudhasakul, S., and Ku, H.M., “A Simulation Model of a CO₂ Absorption Process with Methyldiethanolamine Solvent and Piperazine as an Activator”, **International Journal of Greenhouse Gas Control**, Vol. 15, pp. 134-141, 2013.
6. Thonglek, S., Ku, H.M., Kavanagh, L., and Howes, T., 2013, “Stakeholders’ Perspectives of a Work Integrated LearningProgram: The Chemical Engineering Practice School”, **Proceedings ofthe 2013 AAEE Conference**, Gold Coast, Queensland, Australia, 2013.

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวกจ. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา

ภาคผนวก จ. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับ
บัณฑิตศึกษา