



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
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. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	2
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	6
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	7
1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	7
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	14
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	15
1. ระบบการจัดการศึกษา	15
2. การดำเนินการหลักสูตร	15
2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	15
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	15
2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	15
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3	15
2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	16
2.6 งบประมาณตามแผน	16
2.7 ระบบการศึกษา	17
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)	17

	หน้า
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	18
3.1 หลักสูตร	18
3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	18
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	18
3.1.3 รายวิชา	18
3.1.4 แผนการศึกษา	27
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	30
3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	31
3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	31
3.2.2 อาจารย์ประจำ	32
3.2.3 อาจารย์พิเศษ	35
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	35
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)	36
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	37
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	37
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	38
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	43
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	58
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	58
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	58
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	59
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	61
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	61
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	61

	หน้า
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	62
1. การกำกับมาตรฐาน	62
2. บัณฑิต	62
3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	63
4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	64
5. อาจารย์	67
6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	68
7. นักศึกษา	68
8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	69
9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	69
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	71
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	71
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	71
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	72
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	72
เอกสารแนบ	
ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา	74
ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบ	
- รายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไปจากหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง	124
- เนื้อหาสาระสำคัญของหลักสูตรกับเนื้อหาสาระตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	130
ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร	132
ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	143
ภาคผนวก จ. สรุปข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับคุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์	144

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ผู้สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง → กำหนดเปิดสอน เดือน สิงหาคม ปี พ.ศ. 2559

ได้พิจารณากันกรองโดยสภาวิชาการ ในการเวียนเอกสาร

เมื่อวันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 202

เมื่อวันที่ 1 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่ที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 วิศวกรกระบวนการผลิต

8.2 วิศวกรออกแบบหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการผลิต

8.3 วิศวกรวางแผนกระบวนการผลิต

8.4 วิศวกรความปลอดภัย

8.5 วิศวกรฝ่ายขาย/บริการแนะนำด้านเทคนิค วิศวกรฝ่ายจัดซื้อ

8.6 นักวิจัยหรืออาจารย์

เป็นต้น

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิปริญญาตรี, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ผศ. ดร.บุญยพัทธ์ สุภานิช	- Ph.D. (Process Integration) University of Manchester Institute of Science and Technology, England, (1999)
	- M.Sc. (Process Integration), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (1994)
	- วศ.บ. เกียรตินิยม (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)
2. รศ. ดร.สมเกียรติ ปรัชญาวรรณ	- Ph.D. (Chemical Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (2000)
	- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535)
	- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, ประเทศไทย (2535)
3. รศ. ดร.สมนึก จารุติลกกุล	- Ph.D. (Chemical Engineering), Imperial College, University of London, England (2000)
	- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)
	- วท.บ. เกียรตินิยม (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)

ชื่อ – นามสกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิปริญญาตรี, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
4. ผศ. ดร.วิระ โลหะ	- Ph.D. (Chemical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A. (1999)
	- M.S. (Chemical Engineering) ,The University of Tennessee at Chattanooga, U.S.A. (1994)
	- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528)
	- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2523)
5. ผศ. ดร.อำไพ ชนไชย	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2543)
	- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536)
	- วท.บ. (เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

ในช่วงเวลาการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรนี้ เป็นช่วงปลายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ซึ่งกำลังจะสิ้นสุดในเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 หลังจากนั้นประเทศไทยจะเริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ในขณะนี้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) กำลังร่างแผนพัฒนา ฉบับที่ 12 และระดมความคิดเห็นจากทุกภาคส่วน เพื่อกำหนดทิศทางและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในช่วงเวลาดังกล่าว ดังนั้นการวางแผนหลักสูตรนี้จึงอ้างอิงตามทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 เพื่อให้การดำเนินการของหลักสูตรสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ และทันต่อสถานการณ์ในด้านต่าง ๆ ที่ประเทศกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน และที่คาดการณ์ในอนาคต

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากข้อมูลของสศช. ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในช่วง 3 ปีแรกของแผนพัฒนา ฉบับที่ 11 (2555-2557) เศรษฐกิจของประเทศไทยเริ่มแสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดในการขยายตัวทางเศรษฐกิจ โดยในระยะ 8 ปีที่ผ่านมาการขยายตัวทางเศรษฐกิจชะลอตัวลงและมีความผันผวน โดยขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 3.2 ชะลอจากร้อยละ 5.7 ในช่วงแผนพัฒนา ฉบับที่ 9 ซึ่งต่ำกว่าศักยภาพของระบบเศรษฐกิจและต่ำกว่าระดับที่จะทำให้ประเทศไทยหลุดจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางในระยะเวลาดังกล่าว สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งมาจากการชะลอตัวของการลงทุนโดยรวมอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าประเทศมีการปรับโครงสร้างการผลิตสู่ประเทศรายได้ปานกลางขั้นสูง แต่ความสามารถในการแข่งขันเริ่มลดลง เนื่องจากการชะลอตัวของกำลังแรงงานและการเพิ่มผลิต

ภาพการผลิตของกำลังแรงงานเป็นไปอย่างล่าช้า อีกทั้งผลิตภาพการผลิตของปัจจัยการผลิตรวม (Total Factor Productivity, TFP) ยังคงอยู่ในระดับต่ำทำให้ขาดพลังในการขับเคลื่อนการขยายตัวทางเศรษฐกิจให้หลุดพ้นจากการเป็นประเทศรายได้ปานกลาง ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องอาศัยการผลิตที่มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตที่เป็นของตนเองมากขึ้น และจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิต เพิ่มการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเศรษฐกิจ และเพิ่มแรงขับเคลื่อนจากผลิตภาพการผลิตของปัจจัยแรงงาน นอกจากนี้สถานการณ์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศไทยยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปี 2556 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา มีจำนวน 11 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในปัจจุบันโครงสร้างประชากรของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัย แต่ยังคงมีปัญหาดังในเชิงปริมาณและคุณภาพของประชากรในทุกช่วงวัย เนื่องจากปัจจัยหลักได้แก่ประชากรวัยเด็กของไทยมีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว มีพัฒนาการไม่สมวัยและการตั้งครรภ์ในกลุ่มวัยรุ่นที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กำลังแรงงานมีแนวโน้มลดลง และแรงงานกว่าร้อยละ 30 เป็นประชากรกลุ่มเจนเอเรชั่น Y (ประชากรที่เกิดช่วงปี 2525-2546) ขณะที่ผลิตภาพแรงงานยังเพิ่มขึ้นช้า ซึ่งจะเป็นข้อจำกัดต่อการพัฒนาในระยะต่อไป กลุ่มผู้สูงอายุวัยกลางและวัยปลายมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น สะท้อนถึงภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เพิ่มมากขึ้น ขณะที่ผู้สูงอายุจำนวนมากยังมีรายได้ไม่เพียงพอในการยังชีพ

นอกจากนี้คนไทยยังมีปัญหาเชิงคุณภาพทั้งด้านการเรียนรู้ และคุณธรรมจริยธรรม โดยคุณภาพการศึกษาอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสะท้อนได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปี 2556 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 คนไทยส่วนใหญ่มีปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรม โดยผลการวิจัยและการสำรวจต่าง ๆ พบว่า ปัญหาสำคัญที่สุด คือ ความซื่อสัตย์สุจริต และการทุจริตคอร์รัปชัน โดยเห็นว่าต้องส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมในสังคมไทยเร่งด่วน

ส่วนสถานการณ์ด้านวัฒนธรรมพบว่า วัฒนธรรมอันดีงามของไทยเริ่มเสื่อมถอยและสังคมไทยมีแนวโน้มเป็นสังคมพหุวัฒนธรรมมากขึ้น เช่น การให้คุณค่ากับความสนุกสนาน และความสะดักสะบวย ละเลยเรื่องวินัย มีความเห็นแก่ตัว ไม่รู้จักเสียสละ ไม่เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และขาดความรับผิดชอบ นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มการเป็นสังคมพหุวัฒนธรรม โดยเฉพาะการเข้ามาของแรงงานต่างชาติดังที่ก่อให้เกิดการนำเอาวัฒนธรรมต้นทางผสมผสานกับวัฒนธรรมท้องถิ่น

12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

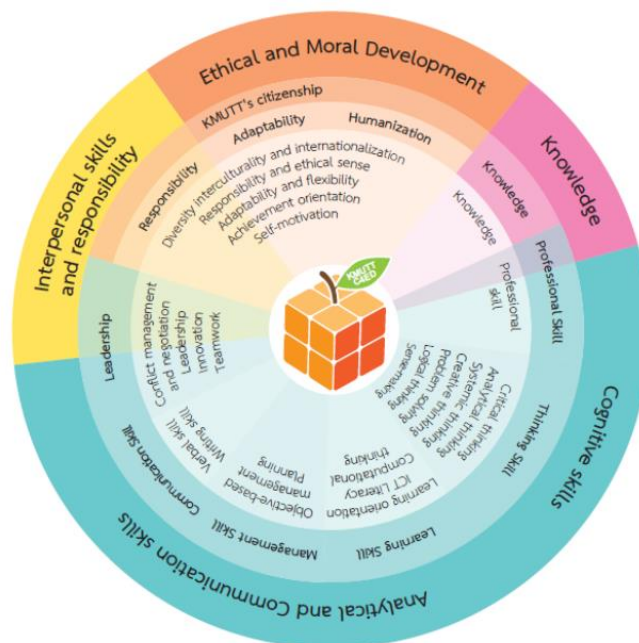
12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์หรือการพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามการวิเคราะห์ของสศช. บางส่วนตามที่กล่าวถึงในข้อ 11 จะเห็นได้ว่าการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรจำเป็นต้องมีการพิจารณาข้อมูลดังกล่าวอย่างรอบด้าน เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตวิศวกรรมเคมีที่มีคุณภาพ และมีความสามารถที่สอดคล้องกับสถานการณ์ และการพัฒนาประเทศทั้งในด้าน เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม โดยบัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรนี้ต้องสามารถรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ มีความรู้ความสามารถพื้นฐานในด้านวิชาชีพวิศวกรรมที่เพียงพอต่อการพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการเรียนรู้ ต่อยอดด้วยตนเองได้ตลอดชีวิต มีทักษะการทำงานที่จำเป็นในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี และมีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศจากการเปิดเสรีภายใต้ข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี 2558 บัณฑิตวิศวกรรมเคมียังต้องเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม และซื่อสัตย์สุจริต มีทักษะการใช้ชีวิตและการทำงาน สามารถรักษาวัฒนธรรม และขนบประเพณีที่ดีงามของชาติไว้อย่างเหมาะสมในสังคมพหุวัฒนธรรมที่ขยายตัวอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

นอกจากนี้การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้นี้ยังได้มีการพิจารณาข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นจากผู้ใช้นักบัณฑิตจากภาคส่วนต่าง ๆ เกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ (ภาคผนวก จ) ทั้งนี้เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตอย่างแท้จริง และสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ที่กำลังจะประกาศใช้ในอนาคต

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

จากสถานการณ์ในด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้มีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนาศักยภาพคนให้สนับสนุนการเจริญเติบโตของประเทศ โดยคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ที่คาดหวังเพื่อตอบสนองเป้าหมายของประเทศ มีความสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานของมจร. (KMUTT QF) ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะเชิงวิชาชีพ ทักษะการคิด ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการจัดการ ความเป็นผู้นำ และ ความเป็นพลเมือง มจร. โดยกรอบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของ มจร. ดังกล่าวนี้นี้มีความสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ทั้ง 5 ด้าน ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง



กรอบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของ มจร. (ที่มา: สำนักพัฒนาการศึกษา มจร.)

จากแผนภาพที่แสดงข้างต้น คุณลักษณะในวงกลมรอบนอกสุดเป็นกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ทั้ง 5 ด้าน ซึ่งสัมพันธ์กับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของ มจร. ในวงกลมชั้นกลาง โดยมีรายละเอียดของความรู้ ทักษะ และทัศนคติหรือค่านิยมที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุถึงคุณลักษณะต่าง ๆ อธิบายอยู่ในวงกลมชั้นในสุด

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

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และภาษาศาสตร์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมได้แก่วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอาหารและวิศวกรรมวัสดุ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

กลุ่มวิชาการถ่ายโอนมวล พลังงาน โหมดันต์ ความร้อน และกลุ่มวิชาหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการผลิต

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับผู้แทนจากภาควิชาอื่น ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ การจัดการเรียน สำหรับการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้เกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี เป็นหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้พื้นฐานวิศวกรรมเคมีทั้งจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ยิ่งไปกว่านั้น หลักสูตรยังให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนให้มีทักษะต่าง ๆ เช่น การรู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถในการวิเคราะห์ การใช้เหตุผลและการแก้ปัญหา รวมไปถึงความสามารถในการสื่อสาร นอกจากนี้ ยังมีมุ่งหวังให้บัณฑิตเป็นผู้ที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

แม้ว่าหลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และมีมาตรฐานตามที่สภาวิศวกรกำหนด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อได้มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (ภาคผนวก จ) ในช่วงของการปรับปรุงหลักสูตรหลังจากได้ดำเนินการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นเวลา 5 ปีแล้วนั้น พบว่ายังมีสิ่งที่ควรปรับปรุงหลายประการด้วยกัน เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ดังนั้นในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 นี้ ภาควิชาฯ จึงได้รวบรวมความคิดเห็นต่าง ๆ ของผู้ใช้บัณฑิตจากการตอบแบบสอบถาม และการจัดสัมมนาระดมความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ภายนอกในปัจจุบัน และมีมาตรฐานตามที่สภาวิศวกรกำหนด ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยหลักสูตรนี้นั้น จะปฏิบัติไปในแนวทางที่ทำให้บัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ นอกจากนี้ รายละเอียดในหลักสูตรยังทำให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในหลักสูตรนี้ทราบถึงเนื้อหาของวิชาที่เรียน วิธีการสอนและการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผล อีกทั้งยังทำให้ผู้ใช้บัณฑิตสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณารับบัณฑิตเข้าทำงาน

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความชำนาญในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี เพื่อสนองความต้องการบุคลากรของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
- 1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถเทียบเท่าระดับนานาชาติ เพื่อสนองวิสัยทัศน์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นผู้นำทางด้านวิศวกรรมศาสตร์
- 1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรมที่ดี มีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
- 1.3.4 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการ และเป็นไปตามกรอบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของ มจร.

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLO และ Sub PLO)

จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (ภาคผนวก จ) เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกับทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ทำให้ภาควิชา สามารถเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับหลักสูตร (PLO) และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย (Sub PLO) ได้ตามตารางที่แสดงด้านล่าง นอกจากนี้ในตารางดังกล่าวยังได้แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของสกอ. ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรไว้ในคอลัมน์สุดท้ายของตาราง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร			มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตาม เกณฑ์ของ สกอ.
PLO1:		สามารถสืบค้นข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ และทักษะที่จำเป็น และนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานในสาขาที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน	
Sub PLO	1A	มีความรอบรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมโลก และเข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่างๆ	3.5
	1B	สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้ตนเองรู้เท่าทันเทคโนโลยีในปัจจุบัน	5.2 5.3
	1C	สามารถค้นหา และเรียนรู้ทักษะการทำงานที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน	3.4
PLO2:		สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต	
Sub PLO	2A	สามารถค้นหา ประเมิน และใช้ข้อมูลที่ได้มาใช้ในการเรียนรู้อย่างอิสระ ด้วยตนเอง	3.1 3.3 4.2 4.3
	2B	มีความสนใจใฝ่รู้ในการพัฒนาตนเองตลอดชีวิต	4.2 4.3
	2C	สามารถประเมินตนเอง ทำให้นำไปสู่การพัฒนาตนเองได้	3.5
PLO3:		สามารถทำงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม และวิชาชีพ	
Sub PLO	3A	สามารถประเมินผลกระทบด้านคุณธรรม จริยธรรมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ	1.1 1.2 3.1
	3B	สามารถอธิบาย และเข้าใจความสำคัญของลัทธิ และทรัพย์สินทางปัญญา	1.5
	3C	มีความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรม และวิชาชีพวิศวกรรมผ่านการมีส่วนร่วม เช่น การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม หรือการเยี่ยมชมโรงงาน เป็นต้น	1.4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร			มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตาม เกณฑ์ของ สกอ.
	3D	สามารถระบุ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณของวิชาชีพวิศวกรรมพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง	1.5
PLO4:		สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
Sub PLO	4A	สามารถเขียน และสร้างแผนภาพเพื่อสื่อสารในวิชาชีพวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ การเขียนรายงานการทดลอง หรือการออกแบบทางวิศวกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงรายละเอียดทางเทคนิคที่ถูกต้อง มีหลักฐานประกอบการอ้างอิง และมีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสม การสร้างแผนภาพประกอบทางวิศวกรรมที่มีคุณภาพระดับมืออาชีพ การสรุปความจากรายงานโครงการที่มีรายละเอียดให้อยู่ในรูปบทคัดย่อ และบทสรุปผู้บริหาร การเขียนลำดับขั้นในการทำงาน (Work instruction) หรือคู่มือการปฏิบัติงาน (Operating manual) การบันทึกข้อมูลการทดลองอย่างเป็นระเบียบ และเหมาะสม	2.2 2.5 5.4
	4B	สามารถนำเสนอแบบปากเปล่า ประกอบการใช้สื่อในรูปแบบต่าง ๆ ในวิชาชีพวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ การเตรียมและสร้างสื่อในการนำเสนองานที่เป็นทางการอย่างมืออาชีพ การเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงเทคนิคในการนำเสนอ	4.1 5.4
	4C	สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษด้วยวิธีการพูด อ่าน เขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.1 5.4
	4D	สามารถสื่อสารภาษาไทยด้วยวิธีการพูด อ่าน เขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.1 5.4
PLO5:		สามารถทำงานเป็นทีมกับผู้ร่วมงานจากหลากหลายสาขา	
Sub PLO	5A	สามารถทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ทั้งในรูปแบบผู้นำ และผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มอาจมีพื้นฐานความรู้ และทักษะทางเทคนิคที่หลากหลาย โดยความสามารถในกลุ่มนี้ ได้แก่ การทำงานร่วมกันเป็นทีม การวิเคราะห์แนวคิดต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ การกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วม การหาข้อสรุป การจัดการความขัดแย้ง การเป็นผู้นำเมื่อจำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำงาน	1.3 3.1 4.4
PLO6:		สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีทั้งทางกายภาพ และทางเคมีรูปแบบต่างๆ	
Sub PLO	6A	สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของสสารที่สภาวะอุณหภูมิ และ ความดันต่างๆ	2.2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร			มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตาม เกณฑ์ของ สกอ.
	6B	สามารถอธิบายหลักการทำงาน และสามารถจำแนกชนิดของหน่วยปฏิบัติการ ต่างๆ ในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	2.2
	6C	สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารเคมีที่พบในอุตสาหกรรมเคมี ประเภทต่างๆ	2.2
	6D	สามารถอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีในอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	2.2
	6E	สามารถอธิบายการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร ที่เกิดขึ้นภายใน กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	2.2
PLO7:		สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ สาขาต่างๆ ร่วมกันได้	
Sub PLO	7A	มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่ จำเป็นในงานวิศวกรรมเคมี	2.1
	7B	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหา พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี	2.1
	7C	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมเครื่องกล ในการแก้ปัญหา พื้นฐานในวิชาชีพ	2.2 2.3 3.3
PLO8:		สามารถวางแผน และออกแบบโครงการ หรืองานวิจัย รวมทั้งทดลอง และ วิเคราะห์ผลข้อมูลได้	
Sub PLO	8A	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ และแปลความหมายได้อย่างมีนัยสำคัญ	2.1 5.2
	8B	สามารถสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในระบบจากข้อมูลที่ได้จากการ ทดลอง หรือข้อมูลจริงจากการทำงาน	2.1
	8C	สามารถคำนวณค่าความผิดพลาด หรือความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากการ คำนวณหลายขั้นตอนได้	2.1
	8D	สามารถวางแผน และออกแบบชุดอุปกรณ์ในการทดลอง เพื่อใช้ในโครงการ หรืองานวิจัยได้	2.4 3.1
	8E	สามารถใช้งานเครื่องมือวัดพื้นฐาน และเครื่องวิเคราะห์ในงานวิศวกรรมเคมีได้	2.4 5.5
	8F	สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมเคมีที่ได้เรียนมา เพื่อเปรียบเทียบการทำนายผลตามทฤษฎี กับผลการทดลอง และอธิบาย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้	2.5 3.3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร			มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตาม เกณฑ์ของ สกอ.
PLO9:		สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ ทักษะ และวิธีการทางวิศวกรรมในวิชาชีพได้	
Sub PLO	9A	สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือวิเคราะห์คุณสมบัติของสารทั้งทาง กายภาพ และเคมีที่เหมาะสมในการทำงาน	2.4 3.3 5.5
	9B	สามารถประยุกต์ใช้หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี ในงานวิศวกรรมรูปแบบ ต่างๆ อย่างเหมาะสม	2.5 3.3 5.5
	9C	สามารถประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ในการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ ต่างๆ ในกระบวนการวิศวกรรมเคมี	2.4 3.3 5.1 5.5
	9D	สามารถอ่าน เขียน และเข้าใจแบบวิศวกรรมพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมีได้ (Process Flow Diagram, PFD and Process and Instrumentation Diagram, P&ID)	2.2 5.4
	9E	สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาพื้นฐานทาง วิศวกรรมได้	2.4 2.5 3.3
PLO10:		สามารถออกแบบกระบวนการเบื้องต้น และหน่วยปฏิบัติการพื้นฐานทาง วิศวกรรมเคมี เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการได้	
Sub PLO	10A	สามารถออกแบบ และเลือกเครื่องปฏิกรณ์รูปแบบต่าง ๆ ทางวิศวกรรมเคมี เบื้องต้น	2.2
	10B	สามารถออกแบบอุปกรณ์พื้นฐาน และหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี เบื้องต้น	2.2
	10C	สามารถออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีในเชิงหลักการ (conceptual design)	2.2 3.3
	10D	สามารถออกแบบระบบควบคุมกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	2.2
	10E	สามารถสรุปผลลัพธ์จากทางเลือกที่เป็นไปได้ต่าง ๆ ที่ได้จากปัญหาแบบ ปลายเปิด (Open-ended design problems) โดยอาศัยความรู้ และทักษะ วิธีการต่างๆ ที่ได้เรียนมา รวมทั้งการระดมความคิด ในการตัดสินใจ	2.3 2.4 2.5 3.3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร			มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตาม เกณฑ์ของ สกอ.
PLO11:		สามารถชี้ให้เห็นถึงปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วางแผนการแก้ไข และแก้ปัญหาตามวิธีทางวิศวกรรมเคมีได้	
Sub PLO	11A	มีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคนิคประมาณค่าเบื้องต้นทางวิศวกรรม (Engineering Heuristics)	2.2
	11B	มีความชำนาญในการใช้หน่วยทั้งแบบอังกฤษ และ SI และสามารถแปลงหน่วยได้อย่างถูกต้อง	2.2
	11C	สามารถแก้ไขปัญหามูลฐานทางวิศวกรรมเคมี ซึ่งได้แก่ การทำสมดุลมวลสาร และพลังงาน, การประยุกต์ใช้กฎทางอุณหพลศาสตร์ในวัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง, การเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรมอย่างเหมาะสมในงานสนใจ, การประยุกต์ใช้วิธีทางตัวเลขในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม เพื่อทำนายพฤติกรรมของระบบทางวิศวกรรม, การประยุกต์สถิติเชิงวิศวกรรมในงานการผลิต, การประยุกต์ใช้หลักการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร, การประยุกต์หลักการทางจลนพลศาสตร์ ในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	2.4 2.5 3.3
PLO12:		สามารถทำงานโดยยึดหลักอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สุขภาพ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน	
Sub PLO	12A	มีจิตสำนึก และสามารถทำงานโดยยึดหลักความปลอดภัย ในวิชาชีพวิศวกรรม	3.1 4.5
	12B	สามารถประยุกต์ใช้หลักความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน และในห้องปฏิบัติการ เช่น ความเข้าใจในข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS) และสามารถออกแบบกระบวนการทำงานที่ปลอดภัยได้	1.4 2.2 3.3
	12C	สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม และการใช้พลังงาน	1.4 3.1

มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของ สกอ.	
1. คุณธรรม จริยธรรม	
(1.1)	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต
(1.2)	มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
(1.3)	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามสามารถทำงานเป็นหมู่คณะสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
(1.4)	สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของ สกอ.
(1.5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมในแต่ละสาขาดังแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
2. ความรู้
(2.1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
(2.2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม
(2.3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
(2.4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
(2.5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
3. ทักษะทางปัญญา
(3.1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
(3.2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
(3.3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
(3.4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
(3.5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
(4.1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
(4.2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
(4.3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
(4.4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
(4.5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของ สกอ.
5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
(5.1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
(5.2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
(5.3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
(5.4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
(5.5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับ มาตรฐานของประเทศ (Compliance to the Thai Qualification Framework) และ มาตรฐานสภาวิศวกร	1.1 ดำเนินการทบทวนข้อกำหนดเฉพาะ ของหลักสูตร เพื่อตรวจสอบความ สอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศและ มาตรฐานสากล 1.2 ปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรและ รายวิชาให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ระยะยาว	1.1 หลักสูตรผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ ประเทศและมาตรฐานสากล 1.2 ความพึงพอใจของหน่วยงานที่รับ บัณฑิตเข้าทำงาน
2. แผนการติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ในด้านมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้อง	2.1 จัดกิจกรรมประกันคุณภาพสำหรับ ข้อกำหนดเฉพาะของหลักสูตร 2.2 จัดกิจกรรมประกันคุณภาพ สำหรับ รายวิชาที่คัดเลือก	2. ผลการวิจารณ์ประสิทธิภาพของ หลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก
3. แผนการติดตามผลการนำหลักสูตรไปใช้ พร้อม ทั้งสร้างช่องทางในการรับฟังความคิดเห็นต่าง ๆ จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น คณาจารย์ นักศึกษา ผู้ประกอบการ	3.1 ดำเนินการทบทวนและปรับปรุง หลักสูตรเป็นระยะ ๆ ทุก 5 ปี	3.1 ความพึงพอใจของหน่วยงานที่รับ บัณฑิตเข้าทำงาน 3.2 ผลการส่งนักศึกษาไปฝึกงาน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาพิเศษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 หรือสายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือประกาศนียบัตรที่กระทรวงศึกษาธิการเทียบเท่ากับสายวิทยาศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาแรกเข้าอาจมีปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นการเรียนในระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างจากเดิม โดยที่นักศึกษาจะมีสังคมที่กว้างขึ้น ต้องรับผิดชอบตนเองมากขึ้น รวมทั้งมีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่ทำให้นักศึกษาต้องสามารถบริหารเวลาอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ นักศึกษาบางส่วนอาจมีปัญหาด้านการศึกษาจากตำราเรียนหรือเอกสารประกอบคำสอนที่เป็นภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหานักศึกษาด้านการปรับตัว ทางภาควิชาฯ จะจัดให้มีการดูแลอย่างใกล้ชิดโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษาชั้นปีที่สูงกว่า

2.4.2 กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาด้านพื้นฐานทางภาษาอังกฤษคือ จะมีการใช้เอกสารประกอบคำสอนที่มีเนื้อหาเป็นภาษาอังกฤษ รวมทั้งตำราที่เป็นภาษาอังกฤษในลักษณะที่ผสมผสานกันกับการอธิบายเป็นภาษาไทยโดยคณาจารย์อย่างละเอียด โดยเริ่มตั้งแต่การเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาแรกเข้า เพื่อให้ นักศึกษามีเวลาในการพัฒนาภาษาอังกฤษตั้งแต่นั้นๆ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	80	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	80	80
รวม	80	160	240	320	320
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน (500 บาท/หน่วยกิต)	9,500 บาท	18,500 บาท
ค่าเล่าเรียนรวม	42,500 บาท/คน/ปี	
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	70,000 บาท/คน/ปี	
รวมรายรับ	112,500 บาท/คน/ปี	
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร โดยประมาณ	170,000 บาท/คน	

รายละเอียดรายรับ (บาท/ปี)	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	7,512,000	7,752,000	8,088,000	7,680,000	7,680,000
ค่าลงทะเบียน	5,790,500	5,975,500	6,234,500	5,920,000	5,920,000
เงินอุดหนุนจากรัฐ	21,910,000	22,610,000	23,590,000	22,400,000	22,400,000
เงินบริจาค	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
รวมรายรับ	35,412,500	36,537,500	38,112,500	36,200,000	36,200,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย :บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	11,808,438	12,516,944	13,267,961	14,064,038	14,907,881
เงินเดือน	10,543,248	11,175,843	11,846,393	12,557,177	13,310,608
สวัสดิการ 12%	1,265,190	1,341,101	1,421,567	1,506,861	1,597,273
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	8,918,818	9,198,589	9,590,268	9,114,658	9,114,658
2.1 ค่าตอบแทน	162,000	162,000	162,000	162,000	162,000
2.2 ค่าใช้สอย	1,252,000	1,292,000	1,348,000	1,280,000	1,280,000
2.3 ค่าวัสดุ	469,500	484,500	505,500	480,000	480,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	469,500	484,500	505,500	480,000	480,000
2.5 รายจ่ายอื่น (รายจ่ายวิชา พื้นฐาน)	6,565,818	6,775,589	7,069,268	6,712,658	6,712,658
3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย	9,390,000	9,690,000	10,110,000	9,600,000	9,600,000
รวมทั้งสิ้น	30,117,256	31,405,533	32,968,228	32,778,696	33,622,538
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	96,221	97,231	97,829	102,433	105,070
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษา	99,757				
รายรับหักรายจ่าย	5,295,244	5,131,967	5,144,272	3,421,304	2,577,462

หมายเหตุ ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรของมหาวิทยาลัยฯ หรือสถาบันการศึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ข้อ 36 การเทียบโอนผลการเรียน 36.1 นักศึกษาที่ไปศึกษาที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศ หรือต่างประเทศตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเองโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ และข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์ และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะกระทำได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ คู่มือการศึกษาระดับปริญญาตรี ได้มีการกำหนดการลงทะเบียนเรียนต่างสถาบัน ในภาคการศึกษาใด ที่มหาวิทยาลัยไม่เปิดสอนรายวิชาที่นักศึกษาต้องการลงทะเบียนเรียน นักศึกษาสามารถไปลงทะเบียนในรายวิชาเดียวกัน หรือที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกันยังสถาบันอุดมศึกษาอื่นของรัฐได้

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111	หน่วยกิต
-วิชาพื้นฐานวิศวกรรม	51	หน่วยกิต
-วิชาชีพ	54	หน่วยกิต
-วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

ความหมายรหัสประจำวิชา

CHE	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี
CHM	"	กลุ่มวิชาเคมี
GEN	"	กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป
LNG	"	กลุ่มวิชาภาษา
MEE	"	กลุ่มวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
MTH, STA	"	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
PHY	"	กลุ่มวิชาฟิสิกส์
EEE	"	กลุ่มวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
PRE	"	กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

การกำหนดรหัสวิชา รหัสวิชาของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ใช้อักษร CHE xxx โดยหลักร้อย หมายถึง ระดับชั้นปี

โดย x = 1-2 วิชาระดับชั้นปี 1-2

x = 2-3 วิชาระดับชั้นปี 3-4

x = 4 วิชาระดับชั้นปี 4 หรือวิชาปฏิบัติการ โปรเจ็ค สัมมนา เป็นต้น

x = 5 วิชาเลือกระดับปริญญาตรี หรือปริญญาโท

หลักสิบ หมายถึงหมวดวิชา

โดย x = 0 วิชาเกี่ยวกับวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น พื้นฐานและการคำนวณ

x = 1 วิชาเกี่ยวกับเคมี พอลิเมอร์ ชีววิทยา

x = 2 วิชาเกี่ยวกับปิโตรเลียม ปิโตรเคมี

x = 3 วิชาเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายเท การบำบัดของเสีย

x = 4 วิชาอุณหภูมิศาสตร์ จลนศาสตร์ และปฏิกิริยาเคมี ชีวเคมี และอาหาร

x = 5 วิชาเกี่ยวกับการออกแบบอุปกรณ์และโรงงาน

x = 6 วิชาเกี่ยวกับระบบควบคุมและอุปกรณ์

x = 7 วิชาเกี่ยวกับวัสดุ

x = 8 วิชาปฏิบัติการ โปรเจ็ค สัมมนา

x = 9 อื่น ๆ

หลักหน่วย แทนลำดับวิชาในหมวดนั้น ๆ

รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	25 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย

GEN 101 พลศึกษา	1(0-2-2)
(Physical Education)	

2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)
(Man and Ethics of Living)	

3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3(3-0-6)
(Learning and Problem Solving Skills)	

4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด	3(3-0-6)
(Miracle of Thinking)	

หมายเหตุ รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้

5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม

GEN 241 ความงามงดงามแห่งชีวิต	3(3-0-6)
(Beauty of Life)	

6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	3(3-0-6)
(Modern Management and Leadership)	

7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป	3(3-0-6)
(General English)	

LNG 102 ภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค	3(3-0-6)
(Technical English)	

LNG 103 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน	3(3-0-6)
(English for Workplace Communication)	

หมายเหตุ วิชาภาษาอังกฤษนักศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษากำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์

วิชาบังคับเลือก		6 หน่วยกิต
โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน		
1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 301	การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Health Development)	3(3-0-6)
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 211	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (The Philosophy of Sufficiency Economy)	3(3-0-6)
GEN 311	จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-based Society)	3(3-0-6)
GEN 411	การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ (Personality Development and Public Speaking)	3(2-2-6)
GEN 412	ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน (Science and Art of Living and Working)	3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 321	ประวัติศาสตร์อารยธรรม (The History of Civilization)	3(3-0-6)
GEN 421	สังคมศาสตร์บูรณาการ (Integrative Social Sciences)	3(3-0-6)
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 331	มนุษย์กับการใช้เหตุผล (Man and Reasoning)	3(3-0-6)
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 341	ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (Thai Indigenous Knowledge)	3(3-0-6)
GEN 441	วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว (Culture and Excursion)	3(2-2-6)
6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ		
GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)	3(3-0-6)
GEN 353	จิตวิทยาการจัดการ (Managerial Psychology)	3(3-0-6)

7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

LNG	121	การเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรม (Learning Language and Culture)	3(3-0-6)
LNG	122	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง (English through Independent Learning)	3(0-6-6)
LNG	231	สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3(3-0-6)
LNG	232	การแปลเบื้องต้น (Basic Translation)	3(3-0-6)
LNG	233	การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading)	3(3-0-6)
LNG	234	การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3(3-0-6)
LNG	235	ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน (English for Community Work)	3(2-2-6)
LNG	243	การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ (Reading and Writing for Career Success)	3(3-0-6)
LNG	294	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ (Thai for Communication and Careers)	3(3-0-6)
LNG	295	ทักษะการพูดภาษาไทย (Speaking Skills in Thai)	3(3-0-6)
LNG	296	ทักษะการเขียนภาษาไทย (Writing Skills in Thai)	3(3-0-6)
LNG	410	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3(3-0-6)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาพื้นฐานวิศวกรรม

111 หน่วยกิต

51 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

CHE	241	อุณหพลศาสตร์ 1 (Thermodynamics I)	3(3-0-6)
CHE	471	วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้ (Engineering Materials and Selection)	3(3-0-6)
CHM	103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)

CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
CPE 100	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3(2-2-6)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3(2-3-6)
MEE 111	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)
MTH 303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3(3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)
PRE 290	การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management)	3(3-0-6)

PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Economics)

PRE 372 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Probability and Statistics for Engineers)

วิชาชีพ

54 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น 1(S/U)
(Introduction to Chemical Engineering)

CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน 3(3-0-6)
(Material and Energy Balances)

CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Industrial Organic Chemistry)

CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)
(Industrial Organic Chemistry Laboratory)

CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ 3(3-0-6)
(Analytical Chemistry and Instruments)

CHE 231 พื้นฐานการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร 4(4-0-8)
(Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer)

CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2 3(3-0-6)
(Thermodynamics II)

CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2(S/U)
(Industrial Training)

CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี 3(2-2-6)
(Chemical Process Industries)

CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์ 3(3-0-6)
(Fluid Mechanics and Equipment Design)

CHE 334	การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์ (Heat Transfer and Equipment Design)	3(3-0-6)
CHE 335	การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์ (Mass transfer and Equipment Design)	3(3-0-6)
CHE 343	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ (Chemical Kinetics and Reactor Design)	3(3-0-6)
CHE 452	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
CHE 454	โครงการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Design Project)	1(0-2-3)
CHE 461	พลวัตกระบวนการและการควบคุม (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
CHE 473	ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Plant Safety)	3(3-0-6)
CHE 481	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Laboratory I)	2(1-3-4)
CHE 482	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Laboratory II)	2(1-3-4)
CHE 483	สัมมนาปริญญตรี (Undergraduate Seminar)	1(0-2-3)
CHE 484	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-2-3)
CHE 485	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-6-9)

วิชาเลือก

6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาเลือกอื่นที่ภาควิชาฯ เปิดสอน

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

CHE 451	การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล (Mechanical Design of Process Equipment)	3(3-0-6)
CHE 462	เครื่องมือวัดในกระบวนการทางเคมี (Chemical Process Instrumentation)	3(3-0-6)
CHE 492	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3(3-0-6)
CHE 493	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3(3-0-6)
CHE 494	หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topics III)	3(3-0-6)
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	เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงาน (Heat Driven Cooling Technology)	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 (Chemical Industrial Problem Solving)	3(1-4-9)
CHE 591	การศึกษาหัวข้ออิสระ (Independent Study)	3(3-0-9)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาเลือกระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 100	วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น (Introduction to Chemical Engineering)	1(S/U)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
LNG 101	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>18 (15-5-34)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 103	สมดุลมวลสารและพลังงาน (Material and Energy Balances)	3(3-0-6)
LNG 102	ภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English)	3(3-0-6)
MEE 111	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3(3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>19 (17-5-38)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 210	เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม (Industrial Organic Chemistry)	3(3-0-6)
CHE 231	พื้นฐานการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร (Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer)	4(4-0-8)
CHE 241	อุณหพลศาสตร์ 1 (Thermodynamics I)	3(3-0-6)
LNG 103	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3(3-0-6)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>19 (19-0-38)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 100	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3(2-2-6)
CHE 212	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Industrial Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
CHE 213	เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ (Analytical Chemistry and Instruments)	3(3-0-6)
CHE 242	อุณหพลศาสตร์ 2 (Thermodynamics II)	3(3-0-6)
CHE 333	กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์ (Fluid Mechanics and Equipment Design)	3(3-0-6)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>20 (17-7-40)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 64

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 334	การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์ (Heat Transfer and Equipment Design)	3(3-0-6)
CHE 343	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ (Chemical Kinetics and Reactor Design)	3(3-0-6)
CHE 471	วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้ (Engineering Materials and Selection)	3(3-0-6)
PRE 372	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร (Probability and Statistics for Engineers)	3(3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
MTH 303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	3(3-0-6)
รวม		<u>18 (18-0-36)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 301	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Process Industries)	3(2-2-6)
CHE 335	การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์ (Mass transfer and Equipment Design)	3(3-0-6)
CHE 461	พลวัตกระบวนการและการควบคุม (Process Dynamics and Control)	3(3-0-6)
CHE 481	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Laboratory I)	2(1-3-4)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือก (Elective)	3(3-0-6)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I Power)	3(2-3-6)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>20 (17-8-40)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 65

ภาคฤดูร้อนปีที่ 3

CHE 300	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
---------	--	---------

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 473	ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Plant Safety)	3(3-0-6)
CHE 482	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Laboratory II)	2(1-3-4)
CHE 483	สัมมนาปริญญาตรี (Undergraduate Seminar)	1(0-2-3)
CHE 484	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-2-3)
CHE xxx	วิชาเลือกวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Elective I)	3(3-0-9)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือก 2 (Elective II)	3(3-0-6)
PRE 290	การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>19 (16-7-43)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 66

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 452	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(3-0-6)
CHE 454	โครงการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Design Project)	1(0-2-3)
CHE 485	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-6-9)
CHE xxx	วิชาเลือกวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Elective II)	3(3-0-9)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	<u>3(3-0-6)</u>
รวม		<u>13 (9-8-33)</u> ชั่วโมง/สัปดาห์ = 50

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ -สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.ดร.สมนึก จารุติลกกุล	- Ph.D. (Chemical Engineering), Imperial College, University of London, England (2000) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538) - วท.บ. เกียรตินิยม (จุลชีววิทยา), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)	10	10	10	10	10
2	รศ.ดร.สมเกียรติ ปรัชญาวรรกร	- Ph.D. (Chemical Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (2000) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่, ประเทศไทย (2533)	10	10	10	10	10
3	ผศ.ดร.บุญยพัทธ์ สุภานิช	- Ph.D. (Process Integration) University of Manchester Institute of Science and Technology, England, (1999) - M.Sc. (Process Integration), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (1994) - วศ.บ. เกียรตินิยม (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	6	6	6	6	6
4	ผศ.ดร.วีระ โลหะ	- Ph.D. (Chemical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A. (1999) - M.S. (Chemical Engineering), The University of Tennessee at Chattanooga, U.S.A. (1991)	10	10	10	10	10

ลำดับ	ชื่อ -สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2523)					
5	ผศ.ดร.อำไพ ชนะไชย	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2543) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536) - วท.บ. (เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532)	10	10	10	10	10

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ -สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	- D.Eng. (Water and Wastewater Engineering), AIT., Thailand (2542) - วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	6	6	10	10	10
2	รศ.ดร.วิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล	- Dr.rer. nat (Tech. Chem.), Insitut für Technische Chemie der Universität Hannover, Germany (1994) - M. Eng. (Fermentation Technology), Faculty of Engineering, Osaka University, Japan (1990)	3	3	3	3	3
3	รศ.ดร.สุวิทย์ เตีย	- D.Eng. (Energy Technology), A.I.T., Thailand (2533) - วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2526)	3	3	3	3	3

ลำดับ	ชื่อ –สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2522)					
4	รศ.ดร.วิโรจน์ บุญอำนวยวิทยา	- D.Eng. (Chemical Engineering), The University of Tokyo, Japan (2535) - M.Eng. (Industrial Engineering), Tokyo Institute of Technology, Japan (2528) - B.Eng. (Chemical Engineering), Tokyo Institute of Technology, Japan	10	10	10	10	10
5	รศ.ดร.สุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์	- Ph.D. (Chemical Engineering), University of Illinois at Chicago, U.S.A. (2538) - M.Eng. (Mechanical Engineering), University of Hawaii, U.S.A. (2533) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528) - วท.บ (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2525)	10	10	10	10	10
6	รศ.ดร.อนวัช สังข์เพชร	- Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1997) - วท.บ. (เคมีเทคนิค), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2534)	10	10	10	10	10
7	รศ.ดร.ขวัญชนก พสุวัต	- Ph.D. (Bioprocess Engineering), Cornell U., U.S.A. (2004) - B.Eng. (Bioprocess Engineering), California Institute of Technology, U.S.A. (1998)	10	10	10	10	10
8	รศ.ดร.อัศวิน มีชัย	- Ph.D. (Biochemical Engineering), University of California, Irvine, U.S.A. (1999)	10	10	10	10	10

ลำดับ	ชื่อ -สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		- วท.ม. (ชีวเคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2536) - วท.บ. (ชีววิทยา), เกียรตินิยม, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2533)					
9	ผศ.ดร.จินดารัตน์ พิมพ์สมาน	- Ph.D. (Chemical Engineering), Syracuse University, U.S.A. (1998) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย (2528)	10	10	10	10	10
10	ผศ.ดร.ปานจันทร์ ศรีจรูญ	- Ph.D. (Material Engineering and Materials Design), University of Nottingham, England (2000) - วศ.บ. เกียรตินิยม (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537)	10	10	10	10	10
11	ผศ.ดร.วิมลศิริ ปริดาสวัสดิ์	- Ph.D. (Energy Technology), Royal Institute of Technology, Sweden (2006) - M.Sc. (Sustainable Energy Engineering), Royal Institute of Technology, Sweden (1999) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) , สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)	10	10	10	10	10
12	ดร.ทรายวรรณ นวเลิศปัญญา	- Ph.D. (Chemistry), Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2007) - Master Chemistry and physics of polymer, material and surface, Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2003) - Master Organic and supramolecular (chemistry), Université Louis Pasteur	10	10	10	10	10

ลำดับ	ชื่อ –สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		(Strasbourg 1), France (2002) - Bachelor of science, (Chemistry), Université Louis Pasteur (Strasbourg 1), France (2001)					
13	ดร.ชุดิมา ก้องวโรตม	- Ph.D. (Chemical Engineering), University New Brunswick, Canada (2014) - M.Sc. Petrochemical TechnologyThe Petroleum and Petrochemical College (PPC), Canada (2552) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, ประเทศไทย (2550)	10	10	10	10	10

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

จากผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้บัณฑิต มีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพ ก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นในหลักสูตรจึงมีรายวิชาฝึกงานเป็นวิชาบังคับ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

1. ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
2. บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางธุรกิจโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาพิเศษของนักศึกษาชั้นปีที่ 3

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ข้อกำหนดในการทำโครงงาน ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ในระดับบุคคลหรือระดับทีมงาน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาต้องฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ภายใต้การดูแลร่วมกันระหว่างผู้ประสานงานในโรงงานและอาจารย์ในภาควิชา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ และ/หรือทำงานเป็นทีม

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

4 หน่วยกิต (ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวน 1 หน่วยกิต และภาคการศึกษาที่ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต)

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดฝึกอบรมการปฏิบัติตนในการฝึกงาน

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลา และการจัดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่ต่ำกว่า 3 คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง	- กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ - มีกติกาส่งเสริมสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ - การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมการแสดงความคิดเห็นในที่สาธารณะ
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	- มีการส่งเสริมให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญา และข้อมูลส่วนบุคคล - การสอดแทรกอย่างสม่ำเสมอในวิชาเรียน
มีวินัย และความรับผิดชอบ	- การสอดแทรกอย่างสม่ำเสมอในวิชาเรียน - การมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบผ่านกิจกรรมต่าง ๆ
มีทักษะการใช้ซอฟต์แวร์ประเภทต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	- มอบหมายงาน โจทย์ปัญหา โครงงานทางวิศวกรรม ให้นักศึกษาฝึกแก้ปัญหาในวิชาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย และสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานจริง
มีทักษะการแก้ปัญหาในทางปฏิบัติ	- ฝึกให้นักศึกษาคิด วางแผนแก้ปัญหาทางวิศวกรรมด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ และสามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ โดยการฝึกในวิชาปฏิบัติต่าง ๆ เช่น วิชาปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี วิชาโครงงานวิศวกรรมเคมี หรือวิชาโครงงานออกแบบทางวิศวกรรมเคมี เป็นต้น
มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงาน	- ปลุกฝังเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน รวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำงานหากเกิดอุบัติเหตุจากการประมาท หรือไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน โดยปลุกฝังผ่านวิชาปฏิบัติทางวิศวกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ อาจจัดกิจกรรมอบรมนอกหลักสูตรเพิ่มเติมเพื่อเสริมจิตสำนึกด้านนี้
มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ	- ฝึกให้มีการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยผ่านวิชาปฏิบัติต่าง ๆ นอกจากนี้ยังอาจให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโจทย์ทางวิชาการร่วมกันในชั้นเรียน
มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	- การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศและติดตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยอยู่เสมอ เป็นต้น

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนร่วม มีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น ๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม และจริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม และจริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อตามที่ระบุไว้

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวมเสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานและนักศึกษาฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) บททดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในขณะสอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา ทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหา เมื่อได้คำตอบแล้ว นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความถูกต้อง หรือเหมาะสมหรือไม่ ในบางกรณีนักศึกษาจะต้องสามารถวิเคราะห์ต่อไปได้ถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีขึ้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน บุคคลที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และบุคคลที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือบุคคลที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นักศึกษาไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพที่ศึกษามาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- (5) มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียนและสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นต่าดังนี้

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

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสาร เช่น

- (1) การประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง
- (2) การประเมินจากความสามารถในการอธิบายข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																										
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	
GEN 101 Physical Education	●	○	○		●		●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●		○	○		●	●	○	
GEN 111 Man and Ethics of Living	●				○		●				●	●	●		●	●		○		●		○			●		
GEN 121 Learning and Problem Solving Skills	○				●	●	●	●	○	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	
GEN 211 The Philosophy of Sufficiency Economy	●	○		●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	○	●				○	○	●	●	●	
GEN 231 Miracle of Thinking		○			●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●		○		●	●		●	○	●	○	
GEN 241 Beauty of Life		●	●	○	●	○	●		○	●	●		○	○	○	●		○		●			○	○	○		
GEN 301 Holistic Health Development	○				●	●	●	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	●			○	○	●	●		
GEN 311 Ethics in Science-based Society	●					○		●	●			●								●						○	
GEN 321 The History of Civilization		●	●	○	●	●	●		●			○										○	○			●	
GEN 331 Man and Reasoning		●						●	●			○	●	○							●	○	○	○		●	
GEN 341 Thai Indigenous Knowledge		●	●	●	○	●	○			○		○		○								○	○	○	○		

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะ ทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ								5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้านการ เรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 351 Modern Management and Leadership	●				●	●	●	○	●	○		●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○	○	●
GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development		●			○		●	●		●		●		○		●	●	●			●	○	○		○	●
GEN 353 Managerial Psychology	●	○			●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●		○	○	○	●	○	●	○
GEN 411 Personality Development and Public Speaking		●			●	●	●		○	●		●		●	●		●			●	●	●	●	○	●	
GEN 412 Science and Art of Living and Working	○	●			●		○	○	●			○	○	○	●	○				●					●	
GEN 421 Integrative Social Sciences		●			●				●			●	○	○		●				●	○		○		●	○
GEN 441 Culture and Excursion		●	●	●	○			○	○	○		○	●	○		●	○	●				○	○	●	○	
LNG 101 General English	●				●		○	○	●							●				○		●	●	○	●	
LNG 102 Technical English	●				●		○	○	●							●				○		●	●	○	●	
LNG 103 English for Workplace Communication	○		●		●		○	○	●			●				●		○		●		●	●	○	●	
LNG 121 Learning Language and Culture		●			●		●		●			●		○							●	●	●	●	○	○

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																										
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะ ทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ								5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้านการ เรียนรู้			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	
LNG 122 English through Independent Learning	●	○	○		●		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●		●		●	●	●	●	●	
LNG 231 Reading Appreciation	●				●		○		○	●						●					○	○	●	●	○	○	
LNG 232 Basic Translation	●				●		○		●			●	○			○					○	●	●	●			
LNG 233 Critical Reading	●				●	●	●	●	●				○	●	○						●		○			●	
LNG 234 Intercultural Communication			●		●	○	●	●	●				●	●	●	●							●	●		○	
LNG 235 English for Community Work	●				●		●		●	●						●				○		●	●		●		
LNG 243 Reading and Writing for Career Success	●	○	○		●		●	●	●		○	○	○	○	○	●	○	○		○	●	●	●	●	○	○	
LNG 294 Thai for Communication and Careers			●		●		●	●			●		○	○	○	●	○	○			○	●	●	●	○	○	
LNG 295 Speaking Skills in Thai			●		●		●	●			●		○	○	○	●	○	○			○	●	●	●	○	○	
LNG 296 Writing Skills in Thai			●		●		●	●	○	○	●		○	○	○	●	○	○			○	●	●	●	○	○	
LNG 410 Business English	●				●		●	●	●	○	○	○	○		●		○		○	○	●	●				●	

1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- 1.1 ความซื่อสัตย์
- 1.2 การรับรู้และให้คุณค่า
- 1.3 ศิลปะ ประเพณี และวัฒนธรรม
- 1.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ด้านความรู้

- 2.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 การใช้ความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
- 2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์/งานที่รับผิดชอบ
- 2.4 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 การคิดวิเคราะห์ การวิพากษ์
- 3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์
- 3.3 การคิดเชิงมนทัศน์

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4.2 การเคารพผู้อื่น
- 4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง
- 4.4 การรู้จักตัวเอง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์
- 4.5 การทำงานเป็นทีม
- 4.6 ความเป็นผู้นำ
- 4.7 การบริหารจัดการ
- 4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร
- 5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร
- 5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

6. ด้านการเรียนรู้

- 6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน
- 6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 6.3 การเรียนรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาวิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์ วิศวกรรมเคมี และพื้นฐานวิศวกรรม

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์																									
CHM 103 เคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry	○	●	○	●		●	●	●		○	●	●	○	○	○		○	○	○	●		●	○	○	○
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	○	●	○	●		●	●	○		○	●	●	○	○	○		○		○	●					●
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 Mathematics I		○		●		●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○		○	○			○		○	○
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 Mathematics II		○		●		●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○		○	○			○		○	○
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 Mathematics III	○	○		●		●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○		○	●		○	○	○	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	○	○	○	●		●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○			●		○			○	○
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 General Physics for Engineering Students I		●				●	○	○			●							○						○	
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 General Physics for Engineering Students II		●				●	○	○			●							○						○	
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I		●	●			○	●		○		○	●					○		○			●		○	○
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II		●	●			○	●		○		○	●					○		○			●		○	○
วิชาทางวิศวกรรมเคมี																									
CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น Introduction to Chemical Engineering		○		●	●		●				●				●		●	●		●					
CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน Material and Energy Balances		○		○	●	●	●		●	●	●		●		○		●	●				●	●	●	
CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม Industrial Organic Chemistry		○		○	●	●	●				●		●	●	○	●	●	●				●	●	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Industrial Organic Chemistry Laboratory		○	●	○	○	●	●		●	●	●		●	●	○	●			●	●		●	●	●	
CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ Analytical Chemistry and Instruments		○		○	●	●			●		●		●	●	○	●	●	●				●	●	●	●
CHE 231 พื้นฐานการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer		○		○	●	●	●				●		●		○		●	●							
CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1 Thermodynamics I		○		○	●	●	●		●	●	●		●		○		●	●			●	●	●	●	●
CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2 Thermodynamics II		○		○	●	●	●		●		○		●		○						●	●	●	○	●
CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Training		○	●	○	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	
CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี Chemical Process Industries		○		●	●		●			●	○				●							●	●	●	
CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์ Fluid Mechanics and Equipment Design		○		○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●					●	●	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์ Heat Transfer and Equipment Design	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
CHE 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์ Mass transfer and Equipment Design	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHE 343 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่อง ปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and Reactor Design	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		○				●		●	●	●	●	●
CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Chemical Engineering Plant Design	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●		●						●	●	●	●	●
CHE 454 โครงการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Design Project		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม Process Dynamics and Control		●				●	●				○		●		○										○
CHE 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้ Engineering Materials and Selection		○		○	●		●	●	●	●	○		●		○							●	●	○	
CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Chemical Plant Safety		○		●	●		●				●		●		○		●	●		●		●	●	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Laboratory I		○	●	○	●	●	●		●	●	●		●	●	○	●	●	●	●	●		●	●	●	●
CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Laboratory II		○	●	○	●	●	●		●	●	●		●	●	○	●	●	●	●	●		●	●	●	●
CHE 483 สัมมนาปริญญานิพนธ์ Undergraduate Seminar	○	●		○	○		●			●	●		●	●	○	●	●	●				●	●	●	
CHE 484 โครงการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Project I	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	○
CHE 485 โครงการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Project II	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	○
วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี																									
CHE 451 การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล Mechanical Design of Process Equipment		○		○	●		●	●	●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 462 เครื่องมือวัดในกระบวนการทางเคมี Chemical Process Instrumentation		○		○	●		●	●	●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 492 หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I		○		●	○			○		●	●		●	●	●		●	●				●	●	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 493 หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II		○		●	○			○		●	●		●	●	●		●	●				●	●	○	
CHE 494 หัวข้อพิเศษ 3 Special Topics III		○		●	○			○		●	●		●	●	●		●	●				●	●	○	
CHE 510 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี Polymer Science and Technology		○	●	○	●		●				●			●	○	●			●			●	●	●	
CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์ Synthetic Membrane Technology		○		○	●	●	●				●				○					●		●	●	○	
CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา Biosystem Engineering		○		○	●	●	●				●				○					●		●	●	○	
CHE 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว Surfactant Science and Technology		○		○	●	●					○			●	●	●						●	●	●	
CHE 520 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology		○	●	○	●	●	●		●		●		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1 : อุตสาหกรรม แก๊สธรรมชาติ Design Know-How I : Natural Gas Industry		○		○	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2 : อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Design Know-How II : Petrochemical Industry		○		○	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment		○	●	●	●		●	●		●	●		●		○	●			●			●	●	●	
CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี Biochemical Engineering		○	●	○	●	●	●				●			●	○	●			●			●	●	●	
CHE 541 วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี Food Science for Chemical Engineering		○		●	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 542 กระบวนการผลิตอาหาร Food Manufacturing		○		●	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 543 วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิพันธ์ Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering		○		●	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อนเป็น แหล่งพลังงาน Heat Driven Cooling Technology		○		●	●		●		●	●	●		●		○	●	●	●				●	●	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ChE 546 การผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ Biofuel Production and Utilization		○	●	○	●		●				●		●		●	●	●	●				●	●	●	
CHE 554 วิศวกรรมการเผาไหม้ 1 Combustion Engineering I		○		●	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 555 วิศวกรรมการเผาไหม้ 2 Combustion Engineering II		○		●	●	●	●		●	●	●		●		○					●		●	●	○	
CHE 556 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology		○		●	●	●	●		●	●	●		●		●					●		●	●	○	
CHE 572 เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2 Computational Techniques in Chemical Eng. II		○		○	●	●			●	●	○		●		○						●	●	●	○	●
CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี Problem Solving in Chemical Engineering		○		○	●	●			●	●	●		●		○		●	●			●	●	●	○	●
CHE 574 การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี Chemical Industrial Problem Solving	●	●		●	●	●			●	●	●		●		○	●	●	●		●	●	●	●	●	●
CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ Independent Study		○		○	○	●					●		●	●	●		●	●				●	●	○	

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1.1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต
- (1.2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามสามารถ ทำงานเป็นหมู่คณะสามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (1.4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (1.5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมในแต่ละสาขาดั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2. ความรู้

- (2.1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้าง นวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2.2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของ สาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม
- (2.3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ ศึกษา กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (2.4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วย วิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (2.5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชา ของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3. ทักษะทางปัญญา

- (3.1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (3.2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3.3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3.4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับ ใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการ พัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้ อย่างสร้างสรรค์
- (3.5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และ เทคโนโลยีใหม่ ๆ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (4.1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (4.2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (4.3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4.4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4.5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

หมายเหตุ : จากประกาศแนวปฏิบัติในการกำหนดผลการเรียนรู้ในรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ที่ ศธ 0506(1)/ว1383 ลงวันที่ 2 พ.ย. 2558 จากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ซึ่งเห็นควรให้รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะต้องมียุทธศาสตร์การเรียนรู้ครบทุกด้านอย่างน้อยร้อยละ 50 ส่วนรายวิชาที่เหลืออีกร้อยละ 50 ต้องมีผลการเรียนรู้อย่างน้อย 3 ด้านคือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรนี้ได้มีการพิจารณาเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว โดยในหมวดวิชาเฉพาะมีจำนวนรายวิชาทั้งสิ้น 41 รายวิชา (ไม่รวมวิชาเลือก) จำนวนรายวิชาที่มีผลการเรียนรู้ครบทั้ง 5 ด้านมีจำนวน 25 รายวิชา หรือคิดเป็นร้อยละ 61 ส่วนรายวิชาที่เหลืออีกร้อยละ 39 มีผลลัพธ์การเรียนรู้ 3 ด้านเป็นอย่างน้อย ตามเกณฑ์ที่กำหนดข้างต้น

5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (5.1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (5.2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (5.3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (5.4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5.5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ข้อ 26 การวัดผลการศึกษา 26.1 การวัดผลการศึกษาแต่ละรายวิชาให้กำหนดผลการศึกษาเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับขั้นซึ่งมีความหมายและแต้มระดับคะแนนของแต่ละชั้นดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	แต้มระดับคะแนน	ความหมาย
A	4	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.5	ดีมาก (Very Good)
B	3	ดี (Good)
C+	2.5	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2	พอใช้ (Fair)
D+	1.5	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิสอบ (Failure due to insufficiencies attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure due to absent from examination)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ-เทียบเท่าผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า C (Satisfactory – equivalent to grade not lower than C)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- 3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- 4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะสำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- 5) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- 6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา
- 7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ (1) จำนวนสิทธิบัตร (2) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (3) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ (4) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ข้อ 30 การสำเร็จการศึกษา

30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

- 30.1.1 เรียนครบหน่วยกิตและรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
- 30.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00
- 30.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้ในข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้
- 30.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
- 30.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้

- 30.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้
 - 30.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
 - 30.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 30.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 30.2.1 และ 30.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- 2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- 2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการที่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศ
- 3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุม ครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่นๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้บัณฑิตมีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่เสมอ นั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนา

บัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินการตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน มีคุณสมบัติเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้แนะนำตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติโดยดำเนินการบริหารหลักสูตร ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. เพื่อให้โครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาหลักสูตรสอดคล้องกับปณิธาน และวัตถุประสงค์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัย รวมทั้งให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา	- มีการกำหนดปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และคุณสมบัติของนักศึกษาอย่างชัดเจน - จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัย วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี และคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษา และเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ - ทำการปรับปรุงหลักสูตรและ/หรือปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรเป็นระยะให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิศวกรรมเคมีโดยผ่านการ	- มีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเพื่อนำความเห็นมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรในรอบการปรับปรุงต่อไป - อัตราการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาประมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	กลั่นกรองจากคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา ซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ร่วมเป็นกรรมการและมีการนำ ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมาพิจารณาออกจากรายงานนี้ยังนำ ความเห็นของผู้ใช้บัณฑิตมาใช้ในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรด้วย กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน	
2. เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานของแต่ละรายวิชาโดยเฉพาะวิชาพื้นฐานและเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับปัญหาหรือพัฒนาค้นคิดสิ่งใหม่ตลอดจนมีศักยภาพในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเองตลอดชีวิต และมีความเป็นสากล	- จัดระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการค้นคว้า นำเสนอและทำโครงการในรายวิชาแต่ละวิชา โดยเฉพาะวิชาระดับสูง - จัดการเรียนการสอนโดยใช้ตำราภาษาอังกฤษเพื่อความเป็นสากล และทำให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการอ่านและทำความเข้าใจภาษาอังกฤษ จัดหาและสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนอาจารย์ และนักศึกษาเพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้ทางวิชาการ	- มีการประเมินผลการเรียนการสอน รายวิชาทุกวิชาในด้านเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอน ตลอดจนมีวิธีการวัดผลที่เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ โดยนำผลการประเมินเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีร่วมสมัยใหม่ - ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

ในการดำเนินงานตามหลักสูตรใช้อาคารที่มีอยู่ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีรัฐบาลสนับสนุนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและงบลงทุน และมหาวิทยาลัยสนับสนุนค่าใช้จ่ายหมวดค่าใช้สอยและเงินอุดหนุนจากรายได้ของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นรายรับจากค่าหน่วยกิต และมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- (2) มีการทำงบประมาณรายรับและงบประมาณรายจ่ายที่ชัดเจน
- (3) มีการจัดสรรงบประมาณการใช้จ่ายในหมวดงบลงทุน งบดำเนินการ และเงินอุดหนุนทั่วไปอย่างมีเหตุผล และสอดคล้องกับงบประมาณรายรับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนและการวิจัย ตามวัตถุประสงค์และแผนงาน
- (4) มีระบบบัญชีที่เป็นปัจจุบันและสามารถตรวจสอบได้

4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ความพร้อมของทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	42
2	เครื่องโปรเจคเตอร์แบบ LCD	5
3	อุปกรณ์จับภาพแบบ 3 มิติ	5
4	ห้องบรรยายขนาดความจุ 80 คน	2
5	ห้องบรรยายขนาดความจุ 40 คน	1
6	ห้องประชุมขนาดความจุ 20 คน	1
7	ห้องประชุมสัมมนาขนาดความจุ 40 คน	1
8	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขนาดความจุ 40 คน	1
9	ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์	10
10	โรงประลองวิศวกรรมเคมีสำหรับทดลองอุปกรณ์ปฏิบัติการเฉพาะ	1
11	หอกลิ้นลำดับส่วนแบบกะ	1
12	หอกลิ้นลำดับส่วนแบบต่อเนื่อง	1
13	หอดูดซึม/ไล่ก๊าซ	1
14	หอสกัดของเหลวด้วยตัวทำละลาย	1
15	เครื่องอบแห้งแบบถาด	1
16	เครื่องกรองแบบแผ่นและกรอบ	1
17	เครื่องระเหยแบบสูญญากาศ	1
18	เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่นและกรอบ	1
19	ชุดสาธิตการลดอุณหภูมิในหอผึ่งเย็น	1
20	ชุดสาธิตการไหลในท่อ	1
21	ชุดสาธิตการเดือดของของเหลว	1
22	ชุดสาธิตการเกิดปฏิกิริยาในถังปฏิกรณ์แบบท่อ	1
23	ชุดสาธิตการถ่ายเทความร้อนในฟลูอิดไดซ์เบด	1
24	ชุดสาธิตการนำและการพาความร้อน	1

4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คือเครื่องมืออุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ต้องเตรียมความพร้อมให้แก่บัณฑิตส่วนใหญ่ในการทำงาน จึงมีความจำเป็นที่นักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ ให้เกิดความเข้าใจหลักการวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและ

อินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิดีทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้นต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- (1) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- (3) มีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องตามกฎหมายที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน สำหรับใช้ประกอบการสอน
- (4) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีอย่างเพียงพอ
- (5) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วนที่เหมาะสม

4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ภาควิชาฯ มีเจ้าหน้าที่ซึ่งจะคอยประเมินความพอเพียงของทรัพยากรและยังช่วยทำหน้าที่ประสานงานหรือดำเนินการเพื่อจัดหาทรัพยากรเพิ่มเติมหรือทดแทน นอกจากนี้ ยังมีเจ้าหน้าที่ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์ โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ระบบ เครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์ การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ ที่ เพียงพอ เพื่อสนับสนุนทั้ง การศึกษาในห้องเรียน นอก ห้องเรียน และเพื่อการ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่าง เพียงพอ มีประสิทธิภาพ	- จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียนรู้ - จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ - จัดให้มีเครือข่ายและห้องปฏิบัติการทดลองเปิด ที่มีทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถศึกษา	- รวบรวมจัดทำสถิติจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ สื่อการสอนต่อหัวนักศึกษา - จัดทำสถิติการใช้งานห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ โรงฝึกงาน ในมิติจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ - ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	ทดลอง หาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. กำหนดแผนการดูแล ซ่อมบำรุง อุปกรณ์การเรียนการสอน เพื่อให้มีจำนวนเพียงพอและยืดอายุการใช้งาน	

5. อาจารย์

5.1 การรับอาจารย์ใหม่

- 1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
- 2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- 3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- 4) เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติของสภาวิศวกร เกี่ยวกับคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร สำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ที่กำหนดให้ผู้สำเร็จการศึกษา มีสิทธิ์ในการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา สกอ. สำหรับอาจารย์พิเศษหรือวิทยากรนั้น เป็นบุคคลจากหน่วยงานอื่นที่มีความเชี่ยวชาญในหัวข้อเฉพาะ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม โดยจะมีการเชิญมาบรรยายเป็นรายชั่วโมงหรือทั้งรายวิชา

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษา

6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน (เช่น การฝึกอบรม ทักษะศึกษา หรือการฝึกการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์)

มีการพัฒนาบุคลากรสนับสนุนให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนในรายวิชาที่บุคลากรสายสนับสนุนสามารถมีส่วนร่วมโดยตรงได้เช่นวิชาปฏิบัติการ การทำโครงการระดับปริญญาตรี ลักษณะการมีส่วนร่วมได้แก่การมีส่วนร่วมกับนักศึกษาในการทำโครงการระดับปริญญาตรีในแง่ของการให้คำปรึกษาและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับนักศึกษาและอาจารย์ ตลอดจนการเข้าร่วมฟังการเสนอและสอบโครงการระดับปริญญาตรี นอกจากนี้ ยังมีการสนับสนุนให้ร่วมมือกับอาจารย์ในการทำงานวิจัยเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ และยังมีการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมการประชุมเชิงวิชาการ การอบรม และทักษะศึกษา

7. นักศึกษา

7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

ภาควิชาฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปีและที่ปรึกษากิจกรรมให้นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนและปัญหาอื่น ๆ สามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี

7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการส่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการส่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควร แก่กรณี การตัดสินของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเร็ว

8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของ ผู้ใช้บัณฑิต

เป้าหมาย

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม

การดำเนินการ

1. มีการจัดอบรมสัมมนา เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการใหม่ ๆ หรือที่ไม่อยู่ในเนื้อหาของรายวิชาในหลักสูตร ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี
2. มีการศึกษาข้อมูลตลาดแรงงานเพื่อผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
3. ติดตามและประเมินผลความสำเร็จในการทำงานของนักศึกษาที่จบการศึกษายอย่างต่อเนื่อง

การประเมินผล

1. แบบสอบถามบัณฑิตของมหาวิทยาลัยฯ
2. การยอมรับขององค์กร บริษัทหรือ สถาบัน ด้านวิศวกรรมเคมีทั้งในและนอกประเทศ ต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลัง สิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชา ที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงาน ที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการ จัดการเรียนการสอน				×	×
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการ พัฒนาวิชาการ/และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อ คุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					×

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาและแนะนำให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า หรือทำความเข้าใจประเด็นปลีกย่อยด้วยตนเอง นอกจากนี้ การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายและนำเสนอ นอกจากนั้น ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัย และการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพในการประเมินกลยุทธ์การสอนเพื่อให้มีการพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น จะมีการนำกระบวนการดังต่อไปนี้มาใช้

- (1) มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- (2) มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน เช่น การสอบ หรือการปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นต้น และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- (3) มีการประชุมคณาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี และแลกเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา มีการชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548
ข้อ 12 ว่าด้วยเกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา
- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดรายวิชาและรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความ

รับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน การประเมินของสมาคมวิชาชีพ เป็นต้น

นอกจากนี้การประเมินผลความรู้ สามารถพิจารณาได้จากมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต บัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบต่อในฐานะพลเมืองและพลโลก ดังนั้นจึงมีการกำหนด “ตัวบ่งชี้” ไว้ดังนี้

- บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในศาสตร์ของตน สามารถเรียนรู้ สร้างและประยุกต์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติงานและสร้างงานเพื่อพัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล
- บัณฑิตมีจิตสำนึก ดำรงชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบโดยยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม
- บัณฑิตมีสุขภาพดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีการดูแล เอาใจใส่ รักษาสุขภาพของตนเองอย่างถูกต้องเหมาะสม

การประเมินตัวบ่งชี้ด้านบนนี้จะทำได้เฉพาะเมื่อนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา และระหว่างเวลานี้ การหมั่นให้นักศึกษาตระหนักถึงตัวบ่งชี้ตลอดเวลาจึงเป็นสิ่งเดียวที่ทำได้ การฝึกนักศึกษาซ้ำ ๆ ในเรื่องที่อยู่ในตัวบ่งชี้จะทำให้แนวคิดนี้ฝังอยู่ในตัวนักศึกษาโดยอัตโนมัติ การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณสมบัติที่ต้องการหรือยัง น่าจะเป็นแนวทางที่ใช้เพื่อประเมินความสำเร็จของแนวคิดของตัวบ่งชี้ทั้งหมดนี้

การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตรนี้ ยังได้มีการรวบรวมข้อมูลย้อนกลับจากทั้งศิษย์เก่า ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประเมินภายนอก ผู้ใช้บัณฑิต และผู้มีส่วนได้เสีย โดยการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นผ่านทางอินเทอร์เน็ต และการจัดสัมมนาผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับเรื่อง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตวิศวกรรมเคมี มจร. ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ. ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตรนี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากได้แสดงให้เห็นถึงจุดเด่น และข้อควรปรับปรุงของบัณฑิตวิศวกรรมเคมี มจร.

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพ การศึกษา เป็นระยะ ๆ อย่างน้อยทุก ๆ 1 ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 4 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2.2 จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาหรือความก้าวหน้าทางวิชาการที่ทันสมัยของรายวิชาที่สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงย่อยที่สามารถดำเนินการได้ตลอดเวลาที่พบปัญหาสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไปจากหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก จ. สรุปข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นจากผู้ใช้นิติเกี่ยวกับคุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแนวศาสนา ปรัชญาและจิตวิทยา โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อสังคม การเคารพผู้อื่น ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง ความมีวินัยในตนเอง เคารพในหลักประชาธิปไตยและจิตอาสา เป็นต้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นๆได้อย่างมีความสุข

This course studies the concept of living and working based on principles of religion, philosophy, and psychology by fostering students' morality and ethics through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain desirable characteristics such as faithfulness, social responsibility, respect of others, tolerance, acceptance of differences, self-discipline, respect for democracy, public awareness, and harmonious co-existence.

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา**3(3-0-6)****(Learning and Problem Solving Skills)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง**3(3-0-6)****(The Philosophy of Sufficiency Economy)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด**3(3-0-6)****(Miracle of Thinking)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนา นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่าง หรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต**3(3-0-6)****(Beauty of Life)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทาง วัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้ เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม**3(3-0-6)****(Holistic Health Development)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์**3(3-0-6)****(Ethics in Science-based Society)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่างๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different

professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม

3(3-0-6)

(The History of Civilization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและการพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุคได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods—prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล

3(3-0-6)

(Man and Reasoning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัย การใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย

3(3-0-6)

(Thai Indigenous Knowledge)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

ในท้องถิ่นต่างๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated—lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ **3(3-0-6)**
(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility—and its application to particular circumstances.

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน **3(3-0-6)**
(Technology and Innovation for Sustainable Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจน จริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ**3(3-0-6)****(Managerial Psychology)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและควมมีประสิทธิภาพขององค์กร

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ**3(2-2-6)****(Personality Development and Public Speaking)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน**3(3-0-6)****(Science and Art of Living and Working)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความเป็นมิตรต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.

GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ

3(3-0-6)

(Integrative Social Sciences)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.

GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว

3(2-2-6)

(Culture and Excursion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป**3(3-0-6)****(General English)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ และสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษาโดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษในชั้นเรียน กับการเรียนรู้ด้วยตนเองและการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็ก เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นเฉพาะด้านและความสนใจของแต่ละคน

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, this course raises the students' awareness of both language and learning. In order to enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning and tasks or mini-projects to encourage the students to focus on their own specific needs and interest.

LNG 102 ภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค**3(3-0-6)****(Technical English)**

วิชาบังคับก่อน : LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English) หรือมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่า 50% (ตามเกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาของมหาวิทยาลัย)

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฟังและการพูดในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านเทคโนโลยี ผ่านกิจกรรมหรืองานที่ได้ฝึกใช้ภาษาในการสื่อสาร ในสถานการณ์เสมือนจริง นอกจากนั้นแล้วยังมีการเน้นเรื่อง ความถนัดในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคนโดยการทำกิจกรรมที่หลากหลาย และมีการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมของศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองและสื่อออนไลน์ต่าง ๆ เพื่อให้ศึกษามีทัศนคติที่ดีและมีความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasises listening and speaking skills necessary in technological contexts through practical, real-life, and hands-on communicative tasks. It also aims to cater to each student's learning styles by doing a variety of activities and promoting independent learning skills via the Self-Access Learning Centre or online activities/materials. Through these activities, students are expected to further develop positive attitudes towards, and confidence in, using English in technological contexts.

LNG 103 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน**3(3-0-6)****(English for Workplace Communication)****วิชาบังคับก่อน : LNG 102 ภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค (Technical English)**

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย และนำเสนอความคิดเห็นในสถานการณ์ต่างๆ นอกจากนี้รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพนักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

The course focuses on professional English communication to enable students to effectively introduce themselves and others, participate in a discussion and express their ideas and opinions in various situations. In addition, it covers business writing and professional presentations. Students will also undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม**3(3-0-6)****(Learning Language and Culture)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

การศึกษาในเนื้อหาที่นักศึกษาสนใจอันเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมและการใช้ภาษา

Study on a special interests related to learning language, culture and language use. The Department will notify further information as it becomes available.

LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง**3(0-6-6)****(English Through Independent Learning)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

LNG 231 สุนทรียะแห่งการอ่าน**3(3-0-6)****(Reading Appreciation)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียน หลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading ia such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

LNG 232 การแปลเบื้องต้น**3(3-0-6)****(Basic Translation)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิม การแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

LNG 233 การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ**3(3-0-6)****(Critical Reading)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษามีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง

This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to find the reading's weaknesses and flaws. Students will learn to recognise and analyse strategies and styles the

author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

LNG 234 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม

3(3-0-6)

(Intercultural Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

หลักการสื่อสาร แนวคิดเรื่องการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม วัจนและอวัจนภาษา ปัญหาการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อประเภทต่างๆ การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลยุทธ์การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมเพื่อความสำเร็จในด้านสังคมและการทำงาน

Principles of communication. Concepts of intercultural communication. Verbal and nonverbal communication. Problems in intercultural communication. Language and culture in media. Computer-mediated intercultural communication. Strategies in intercultural communication for success in social and professional communication.

LNG 235 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน

3(2-2-6)

(English for Community Work)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานเพื่อชุมชน นักศึกษาจะได้ทำโครงการในสถานการณ์จริง โดยใช้ภาษาอังกฤษเขียนโครงการเพื่อขอรับทุน นอกจากนี้รายวิชายังมุ่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ มีความมั่นใจในการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม นอกจากนี้จะมีการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในการติดต่อสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้งในและนอกห้องเรียน

This course aims at fostering the use of English to pursue community work. It encourages learners to engage in a real world task allowing them to use English in writing a proposal to ask for the community work funding. Positive attitudes and confidence in using English would be highlighted throughout the course. Effective communication skills, life skills and social responsibility would also be reinforced. The use of social media as a means of communication is encouraged in the course.

LNG 243 การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ**3(3-0-6)****(Reading and Writing for Career Success)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

การอ่านเนื้อหาประเภทต่างๆ โดยใช้กลยุทธ์การอ่านที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การอ่านคู่มือการใช้งานหรือการทำงานของอุปกรณ์ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเทคนิค การอ่านโครงร่างเพื่อนำเสนอโครงการ การอ่านสัญญา และการอ่านข้อความผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเขียนที่ใช้ในการทำงาน ได้แก่ การเขียนคู่มือ การเขียนข้อความผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโครงร่างเพื่อนำเสนอโครงการและรายงาน วัฒนธรรมการเขียนในบริษัทต่างชาติ

Reading different types of texts by using effective reading strategies such as manuals and technical texts, project proposal, contracts and e-mails; writing used at work places such as manual, e-mail writing, project proposal; writing culture in foreign companies.

LNG 294 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ**3(3-0-6)****(Thai for Communication and Careers)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General concepts of communication and language for communication. Basic principles of listening and listening skill development. Basic principles of reading and reading skill development. Basic principles of speaking and speaking skill development. Basic principles of writing and writing skill development. Applying listening, reading, speaking and writing skills for careers.

LNG 295 ทักษะการพูดภาษาไทย**3(3-0-6)****(Speaking Skills in Thai)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การสนทนาในชีวิตประจำวัน การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น การนำเสนองานหรือสินค้า

Principles of communication and speaking. Everyday conversation. Job interview. Discussion and giving opinion. Project and product presentation.

LNG 296 ทักษะการเขียนภาษาไทย**3(3-0-6)****(Writing Skills in Thai)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเขียน การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ การเขียนบทความ การเขียนรายงาน
เชิงวิชาการ

Principles of writing. Writing a paragraph, an essay and an article. Writing an academic report.

LNG 410 ภาษาอังกฤษธุรกิจ**3(3-0-6)****(Business English)****วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานอาชีพในอนาคตเนื้อหา
รายวิชานี้เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในด้านธุรกิจ เช่น การสนทนาทางโทรศัพท์ การสนทนาระหว่างการสังสรรค์ การ
นำเสนอผลงาน การประชุม การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การตอบสัมภาษณ์งานและเอกสารธุรกิจ
นอกจากนี้รายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการสื่อสาร และ ความตระหนักรู้ด้านการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. The course emphasizes functional language in business contexts including telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents. The course also focuses on communication and awareness about intercultural communication.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน**3(3-0-6)****(Fundamental Chemistry)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอมคุณสมบัติของ
ตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็งของเหลวและ
สารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry. Basic of the atomic theory and electronic structures of atoms. Periodic properties. Chemical bonds. Representative elements. Nonmetal and transition metals. Properties of gas, solid liquid and solution. Chemical equilibrium. Ionic equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics and electrochemistry.

CHM 160 ปฏิบัติการเคมี**1(0-3-2)****(Chemistry Laboratory)****วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับ CHM 103**

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103

CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร**3(2-2-6)****(Computer Programming for Engineers)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผล อิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาโปรแกรม ผังงาน โครงสร้างข้อมูล และตัวแปรการดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และ ตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรม โครงสร้าง คำสั่งตัดสินใจ และ คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน ข้อมูลชนิดโครงสร้าง แถวลำดับ และการดำเนินงานเกี่ยวกับ แฟ้มข้อมูล ส่วนปฏิบัติการเน้นการออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องเนื้อหาดังกล่าว ข้างต้น

Introduction to the components of a computer system, hardware/software interactive, EDP concepts, and program development including flowcharts, data and structure variables, mathematical and logical operations, input/output, user interfacing, structured programming, decisions and repetitive loop structures, functions, structure type declarations, arrays, and file processing. Experiments focus on program design and implementation to solve case problems related to the mentioned topics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หลักการและ ทฤษฎีที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- สามารถประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)**3(2-3-6)****Electrotechnology I (Power)****วิชาบังคับก่อน : PHY 104****(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)**

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่ง กำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน

Basic dc and ac circuit analysis; voltage, current and power; transformers; Introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of three-phase system; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments.

MEE 111 เขียนแบบวิศวกรรม

3(2-3-6)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษรและตัวเลข การเขียนแบบออร์โทกราฟิก และการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ : การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบลิคและการ สเก็ตช์ ภาพตัด และ ข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติของรูปลักษณะมาตรฐาน การกำหนดขนาดมิติของ ขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวสกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ่มและสไปลน์ หมุดย้ำและการเชื่อม เพื่อง สปริง การเขียนแบบสิ่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่น ๆ แนะนำการใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วย คอมพิวเตอร์

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view : points and lines; planes and solids. Pictorial drawing : Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly, details, Introduction to computer aided drafting

MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความ เสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และคิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบ อนุภาค และคิเนมาติกส์ของวัตถุเกร็ง

Introduction to statics, force system and equilibrium. General consideration on structure, friction and virtual work. Introduction to dynamics, kinematics and kinetics of particles. Kinetics of systems of rigid bodies.

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลิมิตและความต่อเนื่อง : ความคิดรวบยอดของลิมิต การค้นหาของลิมิต ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์ ความต่อเนื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง อนุพันธ์ กฎลูกโซ่ อนุพันธ์อันดับสูง อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย (ตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติผกผัน ลอการิทึม เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก) การหาอนุพันธ์โดยปริยาย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด ความเร็วและจุดเปลี่ยนเร็ว การอธิบายโดยสรุปของการวาดภาพเส้นโค้ง อัตราสัมพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล

การหาปริพันธ์ : ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย เทคนิคตรีโกณมิติของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์เกี่ยวกับเลขยกกำลังของฟังก์ชันตรีโกณมิติ การแทนค่าตรีโกณมิติ

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริมาตรของทรงตันที่เกิดจากการหมุนรอบ (วิธีแผ่นกลม วิธีเปลือกทรงกระบอก) ความยาวของระนาบเส้นโค้ง พื้นที่ผิวของการหมุนรอบ

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ : การหาปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมป์สัน

ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์อันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด จุดอานม้า

Limits and Continuity : The concept of limit, computation of limits, Limits involving infinity, continuity, Limits and continuity of trigonometric functions

The Derivative : Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximations, The mean value theorem

Applications of Differentiation : maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indetermined forms and L'Hopital's rule

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration
 9integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions, Trigonometric techniques of integration : Integrals involving powers of trigonometric functions, Trigonometric substitution)

Applications fo the Definite Integral : Area between curves, Volume of solids of revolution (Disc method, Cylindrical shell method), Length of plane curves, Area of surfaces of revolution

Improper Integraals : improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over intervals of integration

Numerical integration ; Trapezoidal rule and simpson's rule

Function of several variables : Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Critical points, Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : MTH 101

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์

ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในมุมฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, Inner product, Vectors product, Scalar triple product, Line and Plane in 3-space

Mathematical induction, Sequences, Series, The integral test, The comparison test, The ratio test, The alternating series and absolute convergenc tests, Binomial expansion, Power series, Taylor's formula

Periodic functions, Fourier series, Polar coordinates, Areas in polar coordinates, Definite integral over plane and solid regions, Double integrals, Double integrals, Double integrals in polar form, Transformation of variable in multiple integrals, triple integrals in rectangular coordinates, Triple integrals in cylindrical and spherical coordinates

MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

3(3-0-6)

(Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : MTH 102

ความคิดรวบยอดพื้นฐาน : ชนิด อันดับ ระดับชั้น

สมการอันดับหนึ่ง : ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบ ปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการแบร์นูลลี

สมการอันดับสูง : สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง

การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

เวกเตอร์ : ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์

การหาปริพันธ์เวกเตอร์ : ปริพันธ์เส้น, ปริพันธ์ผิว, ปริพันธ์ปริมาตร

Basic concepts : types, order, degree

First order equations : separation of variable, homogeneous equations, exact & non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations

Higher order equations : linear equation, solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients, Applications of first and second order equations

Laplace transforms, Introduction to partial differential equations

Vectors : vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, directional derivative, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field

Vector integration : line integrals, surface integrals, volume integrals

MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข**3(3-0-6)****(Numerical Methods)****วิชาบังคับก่อน : MTH 201**

ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Computer number representation and roundoff, interpolation, numerical integration the solution of nonlinear equations, the solution of system of linear equations; function approximation and data fitting, the solution of ordinary and partial differential equations.

PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1**3(3-0-6)****(General Physics for Engineering Students I)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ใน -2 , -1 และ -3 มิติ กฎ การเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมดุลและการยืดหยุ่นของของไหล การสั่น คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Emphasized on the applications of the laws of physics. Vectors. Motions in 1-, 2-, and 3- dimensions. Newton's laws of motion. Energy and work. Linear momentum. Rotation. Torque and angular momentum. Equilibrium and elasticity. Fluids. Oscillations. Waves and sound. Thermodynamics. The kinetic theory of gases.

PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2**3(3-0-6)****(General Physics for Engineering Students II)****วิชาบังคับก่อน : PHY 103**

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน วงจรไฟฟ้า สนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแส การเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ การออสซิลเลตทางแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของแอมแปร์ กระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โฟตอนและคลื่นสสาร อะตอม

Emphasized on the applications of the laws of physics. Electric fields. Gauss's law. Electric potential. Capacitance. Current and resistance. Circuits. Magnetic fields due to currents. Induction and inductance. Maxwell's equations. Electromagnetic oscillations and Ampere's law. Alternating current. Electromagnetic waves. Interference. Diffraction. Photon and matter waves. Atoms.

- PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1** **1(0-2-2)**
 (General Physics Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน : PHY 101/PHY 103 หรือ พร้อมกับ PHY 101/PHY 103
 การทดลองที่ครอบคลุมเนื้อหา PHY 101/PHY 103
 A laboratory course that accompanies the topics covered in PHY 101/PHY 103.
- PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2** **1(0-2-2)**
 (General Physics Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน : PHY 101/ PHY 103, PHY 102/ PHY 104 หรือ พร้อมกับ PHY 102/ PHY 104
 การทดลองที่ครอบคลุมเนื้อหา PHY 102/ PHY 104
 A laboratory course that accompanies the topics covered in PHY 102/ PHY 104.
- PRE 290 การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
 (Industrial Organization and Management)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 หลักการบริหารองค์กร โครงสร้างขององค์กรในอุตสาหกรรม แนวความคิดของการควบคุมคุณภาพ การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพยากรณ์ยอดขาย การควบคุมวัสดุ การบริหารการเงิน การบริหารการตลาด
 The nature of management. The structure of organization and the industrial system. Quality Control concept. Facilities Planning. Product development and demand forecasting. Material control. Financial Management. Marketing Management.
- PRE 372 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร** **3(3-0-6)**
 (Probability and Statistics for Engineers)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 แนวความคิดของประชากร สิ่งตัวอย่างและพารามิเตอร์ เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณนา ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีการตัดสินใจ (กรณีการตัดสินใจแบบก่อน และหลังการทดลอง) สถิติเชิงอนุมาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา
 Concepts of population, Sample and Parameters, Sampling Techniques, Statistical Description, Probability Theory, Random Variables, Decision making theories (i.e. decision before and after experiments), Statistical inference, Analysis of Variance, Regression and correlation, Using Statistical methods as the tool in problem solving.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน
- สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมในงานจริงได้

PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่มีชั้นนักศึกษาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม)

แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การวัดเพื่อเปรียบเทียบโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ ค่าเสื่อมราคาและภาษีรายได้ การวิเคราะห์การทดแทน ทรัพย์สินการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

Basic concepts in economic analysis. Cost concepts. Time value of money. Measuring the worth of investment comparison of alternatives. Depreciation and income tax consideration. Replacement analysis. Decision making under risk and uncertainty. Break-even analysis.

CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น

1(S/U)

(Introduction to Chemical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำการทำงานของวิชาชีพวิศวกรรมเคมี ตัวอย่างการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี กระบวนการผลิตและหน่วยปฏิบัติการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมเคมี ความรู้เบื้องต้นด้านการขนถ่ายของไหล การแลกเปลี่ยนความร้อน กระบวนการแยกสาร การเกิดปฏิกิริยาเคมี การควบคุมกระบวนการและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การเยี่ยมชมโรงงาน

Orientation on chemical engineering career. Overview of chemical process industries and unit operations. Introduction to fluid transport, heat transfer, separation processes, chemical reaction, process control and equipment. Industrial plant visit.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจการทำงานและภาระหน้าที่ของวิศวกรเคมีในอุตสาหกรรมจริง
- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตทางวิศวกรรมเคมี รวมทั้งหน่วยปฏิบัติการพื้นฐานต่าง ๆ ทำให้เข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนเนื้อหาในแต่ละส่วนที่จะได้เรียนต่อไป

CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน**3(3-0-6)****(Material and Energy Balances)****วิชาบังคับก่อน : CHE 100**

การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเคมีโดยใช้หลักการด้านวิศวกรรมเคมี สมดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้น คุณสมบัติของสสารและกระบวนการผลิตด้านเคมีและฟิสิกส์ เช่น ความชื้น การอิมัลชัน การละลาย และการตกผลึก คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ เช่น เอนทัลปี ความร้อนของปฏิกิริยาเคมี ความร้อนของการละลาย และความร้อนของการผสม การคำนวณสมดุลมวลสารและความร้อนร่วมกัน สมดุลมวลสารและความร้อนที่สภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว สมดุลมวลสารและความร้อนของระบบหลายหน่วยปฏิบัติการ การป้อนเวียนรอบ การป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิต

Analysis and design of chemical processes using chemical engineering principles. Fundamental of material and energy balances. Chemical and physico-chemical properties and processes such as humidity, saturation, solubility and crystallization. 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 and unsteady state processes. Material and energy balances on multiple units, recycling, bypassing and purging. Application of computers in process analysis and simulation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจหลักการทำสมดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้น
- สามารถวิเคราะห์กระบวนการเคมีโดยใช้หลักการสมดุลมวลสารและพลังงาน
- มีความเข้าใจ และสามารถประยุกต์การคำนวณค่าคุณสมบัติของสสารและกระบวนการผลิตด้านเคมีและฟิสิกส์
- สามารถคำนวณสมดุลมวลสารและความร้อนร่วมกันได้ทั้งที่สภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว
- สามารถวิเคราะห์สมดุลมวลสารและความร้อนของระบบหลายหน่วยปฏิบัติการได้

CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม**3(3-0-6)****(Industrial Organic Chemistry)****วิชาบังคับก่อน : CHM 103**

ภาพรวมของหลักการทางเคมีอินทรีย์และสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิด ผลผลิตขั้นพื้นฐานของการสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมเช่นโอเลฟิน ผลผลิตจากการออกซิเดชันของเอทิลีน แอลกอฮอล์ สารอะโรเมติก และสารโมเลกุลใหญ่ เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอาหาร

Overview of organic chemistry fundamentals and different types of organic compounds. Basic products of industrial synthesis such as olefins, oxidation products of ethylene, alcohols,

aromatics, and macromolecules. Organic chemistry in various industries including petrochemical industries, chemical industries, and food industries.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้และความเข้าใจในหลักการทางเคมีอินทรีย์และสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิด
- รู้จักผลผลิตขั้นพื้นฐานของการสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมเช่นโอเลฟิน, ผลผลิตจากการออกซิเดชันของเอธิลีน, แอลกอฮอล์, สารอโรเมติก, และสารโมเลกุลใหญ่ เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆเช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี, อุตสาหกรรมเคมี, อุตสาหกรรมอาหาร

CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

1(0-3-2)

(Industrial Organic Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CHE 210 หรือเรียนพร้อมกับ CHE 210

การทดลองการเปลี่ยนแปลงและคุณสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ วิธีการตรวจหาสารบางชนิดในอุตสาหกรรมและการสังเคราะห์สารอินทรีย์

Laboratory test of change in physical properties of organic compounds. Determination and Synthesis of some common industrial organic compounds.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจหลักการพื้นฐานในการทดลองทางเคมีอินทรีย์ เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์ เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ รวมถึงกฎระเบียบและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- สามารถตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดโดยใช้วิธีการเคมีวิเคราะห์พื้นฐานได้

CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์

3(3-0-6)

(Analytical Chemistry and Instruments)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเคมีวิเคราะห์ ความผิดพลาดในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยวิธีกราวิเมตริก วิธีไตเตรต และ วิธีอิเล็กโตรเคมี การแยกและวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟี วิธีสเปกโตรสโคปี ได้แก่ เอเอ เอ็มเอส ไออาร์ เอนเอ็มอาร์ ยูวี-วิส ไอซีพี การวิเคราะห์ผิวโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และการวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์ขนาดของอนุภาค

Introduction to analytical chemistry. Errors in chemical analysis. Gravimetric methods of analysis, titrimetric methods of analysis and analysis by electrochemistry. Separation and analysis using chromatographic methods. Spectroscopic methods including AA, MS, IR, NMR, UV-VIS, and ICP. Surface analysis by SEM and structural analysis using X-ray Diffraction. Analysis of particle size.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้และความเข้าใจในหลักการทางเคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับความผิดพลาดในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยวิธีกราวิเมตริก วิธีไตเตรต และ วิธีอิเล็กโตรเคมี การแยกและวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟี วิธีสเปกโตรสโกปี ได้แก่ เอเอ เอ็มเอส ไออาร์ เอนเอมอาร์ ยูวี-วิส ไอซีพี การวิเคราะห์ผิวโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และการวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์ขนาดของอนุภาค

CHE 231 พื้นฐานการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร

4(4-0-8)

(Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer)

วิชาบังคับก่อน : MTH 201 หรือเรียนพร้อมกัน หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

ของไหลสถิต ปริมาตรควบคุมสำหรับสมดุลมวล การวิเคราะห์เชิงมิติและความคล้าย สมการอนุพันธ์ของการไหลของของไหล ทฤษฎีชั้นขอบเขตโมเมนตัม

กลไกพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน กฎของฟูเรียร์และสมการทั่วไปของการนำความร้อน การนำความร้อนแบบทิศทางเดียวที่สภาวะคงตัวผ่านผนังหลายชั้น การพาความร้อนและสัมประสิทธิ์การพาความร้อน การวิเคราะห์ชั้นขอบเขตความร้อนแบบแม่นยำ ความคล้ายคลึงกันของการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม ความหนา การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิวที่ขยายออก สหสัมพันธ์สำหรับการพาความร้อนของการไหลภายในและภายนอก การถ่ายเทความร้อนจากการไหลผ่านกลุ่มท่อ การพาความร้อนแบบธรรมชาติ การแผ่รังสี วิกฤต การถ่ายโอนความร้อนในสภาวะไม่คงตัว การเดือดและการควบแน่น อุปกรณ์การถ่ายเทความร้อน

กลไกพื้นฐานของการถ่ายเทมวล กฎของฟิคและสมการทั่วไปของการถ่ายเทมวล การแพร่ในสภาวะคงตัวแบบมีและไม่มีปฏิกิริยา การถ่ายเทมวลโดยการพา ความคล้ายคลึงกันซิลตัน-โคลเบิร์น การถ่ายเทมวลระหว่างเฟส ทฤษฎีสองความต้านทานและสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลรวม ชนิดของอุปกรณ์การถ่ายเทมวล สมดุลมวลสำหรับหอสัมผัสต่อเนื่อง สมการเส้นปฏิบัติการ สมดุลเอนทาลปีสำหรับหอสัมผัสต่อเนื่อง สัมประสิทธิ์ความจุการถ่ายโอนมวล การวิเคราะห์อุปกรณ์ถ่ายเทมวลสัมผัสต่อเนื่อง

Fluid statics. Mass balance: Control volume approach. Dimensional analysis and similitude. Differential equations of fluid flow. Momentum boundary-layer theory.

Basic mechanisms of heat transfer. Fourier's law and differential heat conduction equation. One-dimension steady-state conduction through composite wall. Convection and convective heat transfer coefficient. Exact analysis of laminar thermal boundary layer. Heat and momentum transfer analogy. Overall heat transfer coefficient. Critical thickness. Heat transfer from extended surface. Convective heat transfer and the correlations for external flow. Convective heat transfer and the correlations for internal flow. Flow across tube banks. Natural convection. Radiation heat transfer. Boiling and condensation. Heat transfer equipment.

Basic mechanisms of mass transfer. Fick's law and general diffusion equation. Steady state diffusion with and without chemical reaction. Convective mass transfer (boundary layer). Chilton-Colburn analogy. Convective mass transfer between phase: two resistance theory and overall mass transfer coefficients. Types of mass transfer equipment. Mass balances for

continuous-contact towers: Operating-line equations. Enthalpy balances for continuous-contact towers. Mass transfer capacity coefficient. Continuous-contact mass transfer equipment analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจ และสามารถอธิบายปรากฏการณ์การถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสารได้
- สามารถคำนวณ และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร และการออกแบบอุปกรณ์พื้นฐาน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ผลได้

CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(Thermodynamics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการสมดุลทั่วไปและปริมาณอนุรักษ์ สมดุลมวล สมดุลพลังงาน (กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์) สมบัติเชิงอุณหพลศาสตร์ของสสาร การนำสมดุลมวลและสมดุลพลังงานมาประยุกต์ใช้ สมดุลเอนโทรปี และกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ การผันกลับได้ พลังงานอิสระเฮล์มโฮลทซ์ พลังงานอิสระกิบส์ การนำสมดุลพลังงานและสมดุลเอนโทรปีมาประยุกต์ใช้ ระบบเปลี่ยนความร้อนเป็นงาน ระบบเปลี่ยนงานเป็นการดึงความร้อน งานสูญเสีย วัฏจักรผลิตกำลัง การทำความเย็น กระบวนการทำแก๊สให้เป็นของเหลว การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในการจำลองวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์แบบต่าง ๆ

A general balance equation and conserved quantities. Mass balance and energy balance (the first law of thermodynamics). Thermodynamic properties of matter. Applications of the combined mass and energy balances. Entropy balance and the second law of thermodynamics. Reversibility. Helmholtz free energy. Gibbs free energy. Applications of the combined energy and entropy balances. Heat engine. Heat pump. Lost work. Power generation cycles. Refrigeration. Liquefaction processes. The application of simulation software in modeling of various kinds of Thermodynamic cycles.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของสมดุลมวลสาร อุณหพลศาสตร์พื้นฐาน
- สามารถวิเคราะห์หน่วยปฏิบัติการหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์พื้นฐาน รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในงานจริงได้

CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(Thermodynamic II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มาตร และอุณหภูมิความสัมพันธ์ระหว่างความดัน ปริมาตรของไหล สมการของสถานะ ความสัมพันธ์ของ เมกซ์เวลล์ เกณฑ์สถานะสมดุลของระบบองค์ประกอบเดียว ความเสถียรของระบบเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงานอิสระกิบส์และฟังก์ชันของสารบริสุทธิ์ กฎวิภาคสำหรับระบบองค์ประกอบเดียว สมบัตีย่อยเชิงโมล สมการ กิบส์ - ดุแฮม เกณฑ์สถานะสมดุลของระบบหลายองค์ประกอบ แก๊สอุดมคติ พลังงานอิสระกิบส์ย่อย และฟังก์ชันขององค์ประกอบต่าง ๆ ในสารผสม สมบัติเอกเซส สมการแอคตีวิตี สมดุลระหว่างวิภาค การคำนวณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์และสมดุลวิภาค สมดุลปฏิกิริยาเคมี การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในการทำนายคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์โดยใช้แบบจำลองแบบต่าง ๆ

PVT behaviour. Volumetric equation of state. Maxwell's relation. Criteria for equilibrium in one-component systems. Stability of thermodynamic systems. Molar Gibbs free energy and fugacity of pure component. Phase rule for one-component systems. Partial molar properties, Generalized Gibbs-Duhem equation. Criteria for equilibrium in multicomponent-system. Phase rule for multicomponent-system. Ideal gas mixture. Partial molar Gibbs free energy and fugacity of a component in a mixture. Excess mixture properties. Activity coefficient equations. Vapor-liquid equilibria Computational calculations of thermodynamic properties and phase equilibria. Reaction equilibria. The application of simulation software in the prediction of thermodynamic properties by various property models.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของการคำนวณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารบริสุทธิ์และสารผสม เช่น เอลทัลปี เอนโทรปี ฟังก์ชัน เป็นต้น ที่สถานะต่าง ๆ ได้
- สามารถใช้หลักการทางอุณหพลศาสตร์ในการวิเคราะห์หน่วยปฏิบัติการหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในงานจริงได้

CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม

2(S/U)

(Industrial Training)

เงื่อนไข ฝึกงานภาคฤดูร้อนของปี 3

นักศึกษาต้องฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ภายใต้การดูแลร่วมกันระหว่างผู้ประสานงานในโรงงานและอาจารย์ในภาควิชา

A student is required to be trained in the industrial plant at least 6 weeks under supervision of staffs assigned by the industry and the Department of Chemical Engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีการทำงานจริง การใช้ชีวิตในฐานะวิศวกรในอุตสาหกรรม
- มีทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมที่ได้เรียนมาในการทำงานจริง

CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี

3(2-2-6)

(Chemical Process Industries)

วิชาบังคับก่อน : CHE 103

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมีประกอบด้วยวัตถุดิบ ปฏิกิริยาเคมี และผลิตภัณฑ์ หลักการแยกสาร การเขียนแบบกระบวนการผลิตโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน การจัดการระบบสาธารณูปโภคของโรงงานอุตสาหกรรม อาทิ เช่น น้ำ พลังงาน และของเสีย ตัวอย่างกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น กระดาษ ปูนซีเมนต์ น้ำตาล ปิโตรเคมี สารเคมี และอาหาร เป็นต้น และการเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Introduction to chemical process industries which include raw materials and chemical reactions leading to products. Principles of separation techniques. Process flowsheets of standard symbols. Process utilities such as water supply, energy and wastes. Illustration of process plants such as paper, cement, sugar, petrochemical and food industries. Visits to industrial plants.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี การจัดการระบบสาธารณูปโภคของโรงงานอุตสาหกรรม
- สามารถเขียนแบบกระบวนการผลิตโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานในเบื้องต้นได้

CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-6)

(Fluid Mechanics and Equipment Design)

วิชาบังคับก่อน : CHE 231

ของไหลสถิตและการประยุกต์ใช้ สมการการไหลของของไหล การไหลในท่อ การวัดอัตราการไหล ปั๊ม การกวน การไหลของอนุภาคขนาดเล็กผ่านของไหล การตกตะกอน การไหลในแพคเบดและการกรอง ฟลูอิดไดเซชัน แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง การกระจายขนาดของอนุภาคขนาดเล็กและการลดขนาด ไฮโคลน การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในการจำลอง หรือออกแบบอุปกรณ์การถ่ายเทโมเมนตัมแบบต่าง ๆ

Fluid statics and applications. Equations of fluid flow. Flow in pipes. Flow measurement. Pump. Agitation. Particulate flow through fluid. Sedimentation. Flow in packed bed and filtration. Fluidization. Centrifuge. Particulate size distribution and size reduction. Cyclone. The application of simulation software in design and modeling of various kinds of momentum transfer equipment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหลและการประยุกต์ใช้งานในการออกแบบอุปกรณ์

CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-6)

(Heat Transfer and Equipment Design)

วิชาบังคับก่อน : CHE 231

การถ่ายเทความร้อนและเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเบื้องต้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อคู่ การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ การจัดเรียงแบบอนุกรมและขนาน เครื่องควบแน่น หม้อต้ม ช้ำ เครื่องต้มระเหย เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น-ครีป เครื่องอบแห้ง และหอผึ่งเย็น การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในการจำลอง หรือออกแบบอุปกรณ์การถ่ายเทความร้อน แบบต่าง ๆ

Fundamentals of heat transfer and heat exchanger, Double pipe heat exchanger . Design of shell and tube heat exchanger. Series & parallel arrangement. Condenser and reboiler. Evaporator. Plate heat exchanger. Plate fin heat exchanger. Drier and Cooling tower. The application of simulation software in design and modeling of various kinds of heat transfer equipment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของการถ่ายเทความร้อนและเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเบื้องต้น
- สามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นในการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายเทความร้อนในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในงานจริงได้

CHE 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-6)

(Mass Transfer and Equipment Design)

วิชาบังคับก่อน : CHE 231

บทนำ การถ่ายเทมวลสารระหว่างวัฏภาค สมดุล ภาวะสมดุล อุปกรณ์ถ่ายเทมวลสาร การดำเนินการแบบขั้นสมดุล การกลั่น(สารองค์ประกอบคู่) การกลั่นสารหลายองค์ประกอบ การออกแบบหอแบบตะแกรง การสกัดด้วยของเหลว-ของเหลว การชะละลายของแข็ง-ของเหลว การดูดซึม/สทริปปิง การออกแบบหอแบบแพค การดูดซับ การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในการจำลอง หรือออกแบบอุปกรณ์การถ่ายเทมวลแบบต่าง ๆ

Introduction. Mass transfer between phase. Equilibrium. Phase rule. Mass transfer equipment. Equilibrium stage operation. Distillation (binary). Multicomponent distillation. Sieve column design. Liquid-liquid extraction. Solid-liquid leaching. Absorption/Stripping. Packed

column design. Adsorption. Fixed bed column design. The application of simulation software in design and modeling of various kinds of mass transfer equipment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการแยกสารออกจากสารผสม ด้วยกระบวนการต่าง ๆ
- สามารถประยุกต์หลักการในการออกแบบอุปกรณ์แยกสารทางวิศวกรรมเคมีแบบต่าง ๆ

CHE 343 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์

3(3-0-6)

(Chemical Kinetics and Reactor Design)

วิชาบังคับก่อน : CHE 242

ทบทวนทฤษฎีของจลนพลศาสตร์ นิยามของอัตราเร็วปฏิกิริยา ประเภทเครื่องปฏิกรณ์ ค่าคงที่ปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยา ปฏิกิริยาปฐมภูมิและอปฐมภูมิ ปฏิกิริยาแบบย้อนกลับได้ คอนเวอร์ชันที่สถานะสมดุล ความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ปริมาณสัมพันธ์กับอัตราเร็วปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีอุณหภูมิคงที่ แบบกะ แบบต่อเนื่อง ไหล และแบบถังกวน สมการออกแบบระบบปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบต่าง ๆ การประเมินอัตราเร็วปฏิกิริยาจากข้อมูลการทดลอง ด้วยวิธีอนุพันธ์ ปริพันธ์ แบบอัตราเร็วเริ่มต้น แบบครึ่งชีวิต การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบอุณหภูมิไม่คงที่ ประเภทถังกวน การดูดซับและปฏิกิริยาที่ผิวของแข็งแคตาลิสต์ อิทธิพลของการถ่ายเทมวลในปฏิกิริยาระหว่างแก๊สกับแคตาลิสต์

Review of kinetic theories. Definition of the rate of reaction. Types of reactor. Rate constant. Order of reaction. Elementary and non-elementary reactions. Reversible reactions and equilibrium conversion. Stoichiometric relationships in reaction rate. Isothermal reactor design with different type of reactors: batch, plug flow reactor (PFR) and continuous stirred tank reactor (CSTR). Design equations for multiple reactions in each type of reactor. Collection and analysis of rate data with differential and integral method. Method of initial rates. Method of half-lives. Non-isothermal reactor design for continuous-flow reactors at steady state. Application to the CSTR. Adsorption and solid catalyst reaction. Effect of mass transfer in heterogeneous of gas-catalyst reaction.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้พื้นฐานทางจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี
- สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี

CHE 451 การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล

3(3-0-6)

(Mechanical Design of Process Equipment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับความแข็งแรงของวัสดุทางวิศวกรรม การออกแบบเชิงกลโดยใช้มาตรฐานต่าง ๆ อาทิ เช่น มาตรฐาน รหัสเอเอสเอ็มอี เอพไอ และ เอ็ดดับเบิลยูดับเบิลยูเอ การออกแบบถึงรับความดันชนิดต่าง ๆ ทั้งแรงดันภายในถึงและภายนอกถึง ออกแบบช่องเปิดของถึง ท่อต่อ หน้าแปลน ขารองรับถึงตั้ง และขารองรับถึงนอน อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวอย่างสำหรับการออกแบบ เช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ถึงเก็บสารเคมีขนาดใหญ่ หอกลิ้น โดยคำนึงถึงความหนาของถึงรับความดัน ความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ออกแบบ คุณสมบัติของแนวเชื่อม ประสิทธิภาพของแนวเชื่อม การทดสอบความดัน การตรวจสอบ และการควบคุมคุณภาพของการผลิตถึงความดัน

Introduction to the strength of engineering material. Standard mechanical design procedures of process equipment using ASME Codes, API Codes and AWWA Codes. Design of pressure vessels under the internal pressure and external pressure. Openings. Connections. Flanges. Vertical supports and horizontal supports. For examples : the design of heat exchangers, storage tanks and distillation columns. Consideration of vessel thickness, design for safety, welding specification, joint efficiency, pressure testing, inspection and quality control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้พื้นฐานในการออกแบบเชิงกลของถึงรับความดันแบบต่าง ๆ ทางวิศวกรรมเคมีเช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน หอกลิ้น เป็นต้น รวมทั้งอุปกรณ์รับน้ำหนักแบบต่าง ๆ ตามมาตรฐานสากล
- มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติของแนวเชื่อม และประสิทธิภาพของแนวเชื่อม
- สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบเชิงกลในงานตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพของถึงรับความดันแบบต่าง ๆ

CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

3(3-0-6)

(Chemical Engineering Plant Design)

วิชาบังคับก่อน : CHE 333, CHE 334, CHE 335 และ CHE 343

หลักการในการออกแบบและสังเคราะห์กระบวนการผลิตเชิงแนวคิดในอุตสาหกรรมเคมี การเลือกระบบการทำงานของกระบวนการระหว่างแบบกะ หรือแบบต่อเนื่อง โครงสร้างสายเข้า-ออก และโครงสร้างการป้อนกลับของกระบวนการผลิต ระบบการแยกสาร การออกแบบโครงข่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน แผนภูมิราคาของกระบวนการ การเลือกระบบการและเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมเบื้องต้น การปรับปรุงกระบวนการผลิต การออกแบบที่มีความปลอดภัยและลดปริมาณของเสียทิ้ง โครงการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

The hierarchical approach to conceptual synthesis and design of chemical processes. Selection of batch/continuous processes. Input-output and recycle structure of the process

flowsheet. Separation system. Heat exchanger networks. Cost diagram. Preliminary process optimization. Process retrofit. Safety and waste minimization in process design. Process design project of a chemical plant.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี
- สามารถประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยในการออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีในอุตสาหกรรมจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

CHE 454 โครงการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี

1(0-2-3)

(Chemical Engineering Design Project)

วิชาบังคับก่อน : CHE 452 หรือเรียนพร้อมกัน

นักศึกษาจะทำงานเป็นกลุ่มภายใต้การดูแลของอาจารย์ในภาควิชา นักศึกษาจะรู้จักการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี และการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองกระบวนการกับโครงการออกแบบที่เลือกศึกษา นักศึกษาสามารถประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมีแบบต่าง ๆ สามารถกำหนดขนาดของอุปกรณ์ และสามารถวิเคราะห์กระบวนการเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ข้อจำกัดของกระบวนการ หรือ สภาวะทางเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น เมื่อนักศึกษาทำโครงการเสร็จแล้วต้องทำการวิเคราะห์ผลการออกแบบและเขียนรายงาน แต่ละกลุ่มจะทำการสอบปากเปล่า

Students are guided by the staff members of the department to work as a team. They will learn how to apply the fundamentals of process design and process simulation software on the selected process design problem. The students must be able to assess the performance of various kinds of unit operations and overall process, to estimate the equipment size, and to optimize the design under given process constraints or economic conditions. The students have to prepare a design report after they have analyzed the complete design results. Each group will have an oral examination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความสามารถในการประยุกต์ใช้พื้นฐานการออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี ร่วมกับซอฟต์แวร์จำลองกระบวนการ เพื่อช่วยในการออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีในอุตสาหกรรมจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในงานออกแบบทางวิศวกรรม
- สามารถประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมีแบบต่าง ๆ
- สามารถกำหนดขนาดของอุปกรณ์ และสามารถวิเคราะห์กระบวนการเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ข้อจำกัดของกระบวนการ หรือ สภาวะทางเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น

- สามารถวิเคราะห์ผลการออกแบบและเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม

3(3-0-6)

(Process Dynamics and Control)

วิชาบังคับก่อน : CHE 333, CHE 343, MTH 201

การจำลองแบบของกระบวนการและระบบควบคุม การประยุกต์ใช้ลาปลาซและแผนภาพแบบกล่องในการจำลองกระบวนการ แบบพลวัตของกระบวนการอันดับต่าง ๆ การควบคุมแบบป้อนกลับ ความเสถียรของระบบควบคุมในโดเมนต่าง ๆ การตอบสนองในรูปของความถี่และการออกแบบระบบควบคุม การควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า และแบบหลายตัวแปร เครื่องมือวัดและการควบคุมเบื้องต้น ระบบควบคุมแบบซับซ้อนต่าง ๆ เช่น หลันอนเวอร์ไรต์ เป็นต้น การควบคุมแบบอัตโนมัติเบื้องต้น

Modeling of processes and control systems. Applications of Laplace Transform and block diagram of the Process. Dynamics of the first and higher order processes. Feedback control. Stability analysis of the control loop. Frequency response and control system designs. Forward and multivariable process control. Introduction to control system instrumentation. Introduction to advanced control system e.g. cascade, override, etc. Introduction to automatic control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของการควบคุมแบบต่าง ๆ
- สามารถประยุกต์ใช้หลักการควบคุมในกระบวนการที่เกี่ยวข้องได้

CHE 462 เครื่องมือวัดในกระบวนการทางเคมี

3(3-0-6)

(Chemical Process Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวัดและเครื่องมือวัดที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี หลักการและการประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดประเภทต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ แรง ความดัน อัตราการไหล ระดับของเหลว ความเข้มข้นของสารในของเหลวและก๊าซ ความชื้น ความชื้น เป็นต้น เทคนิคต่าง ๆ ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ระบบควบคุมแบบพีแอลซีและการเขียนโปรแกรมแบบขั้นบันได

Measurement and instrumentation in chemical plants. Principles and application of various sensors including temperature, force, pressure, flow, level, composition in liquid and gas phase, turbidity, and humidity. Instrument interfacing techniques. Programmable Logic Controllers (PLC) and ladder programming

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและเครื่องมือวัดที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี
- มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ และระบบควบคุมแบบพีแอลซี และการเขียนโปรแกรมแบบขั้นบันไดในงานควบคุมอุตสาหกรรมจริง

CHE 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้

3(3-0-6)

(Engineering Materials and Selection)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุและการเลือกใช้ คุณสมบัติทางกลและทางกายภาพของวัสดุ การทดสอบคุณสมบัติทางกล ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของวัสดุและความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง-คุณสมบัติและการขึ้นรูปของวัสดุ แผนภูมิวัฏภาค โครงสร้างระดับจุลภาคและกลไกการเปลี่ยนรูปในวัสดุ การจำแนกชนิด โครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุวิศวกรรมที่สำคัญ คือ โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์และคอมโพสิต กระบวนการขึ้นรูปและกระบวนการทางความร้อนของวัสดุ วัสดุก่อสร้าง หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการกัดกร่อน ชนิดของการกัดกร่อนและการป้องกัน การเลือกใช้วัสดุในงานวิศวกรรม

Introduction to materials and selection. Mechanical and physical properties of materials. Mechanical testing. Factor affecting properties and structure-property-processing relationship. Phase diagram, grain structure and deformation of solids. Classification, structure and properties of engineering materials, i.e., metals, ceramics, polymers and composites. Processing and treatment of engineering materials. Construction materials. Fundamental of corrosion theory, types of corrosion and corrosion prevention. Materials selection and uses in engineering design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด คุณสมบัติ โครงสร้าง และ การขึ้นรูปของวัสดุชนิดต่าง ๆ ทางวิศวกรรม
- สามารถเลือกใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสมกับงานวิศวกรรม
- สามารถวิเคราะห์ปัญหาด้านการกัดกร่อนในอุตสาหกรรมจริงได้

CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

3(3-0-6)

(Chemical Plant Safety)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของความปลอดภัยในโรงงานเคมีและการป้องกันการสูญเสีย หลักการจัดการทางด้านความปลอดภัย พิษวิทยาและสุขอนามัยในอุตสาหกรรมเคมี แบบจำลองการรั่วไหลของสารพิษทั้งด้านแหล่งกำเนิดและการกระจายของสารพิษ ไฟและการระเบิด การออกแบบเพื่อป้องกันการติดไฟและการระเบิด ระบบวาล์วนิรภัย

และการคำนวณหาขนาด การบ่งชี้ความเสี่ยงอันตรายในโรงงานเคมี และการประเมินความเสี่ยง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

Principles of chemical plant safety and loss prevention. Principle of safety management. Toxicology and chemical industrial hygiene. Toxic release and dispersion models. Fires and explosions. Design for prevent fire and explosion. Introduction to reliefs and relief sizing. Hazard Identification and risk assessment. Legislation and safety laws.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี สถิติด้านความปลอดภัย พิษวิทยา การรั่วไหล และกระจายตัวของสารพิษ การติดไฟ และการระเบิด การออกแบบเพื่อป้องกันการติดไฟ และการระเบิด รวมถึงการจัดการด้านความปลอดภัย

CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1

2(1-3-4)

(Chemical Engineering Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : CHE 333, CHE 334

เป็นวิชาที่ต้องการให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้พื้นฐานวิศวกรรมเคมีในทางปฏิบัติ โดยให้เข้าใจกลไกและการทำงานของอุปกรณ์ โดยจะเป็นการทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล การลดขนาดอนุภาคหรือการแยก นักศึกษาจะเรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

Chemical Engineering Laboratory 1 is designed to expose the students to the mechanisms and operation of the equipment related to fluid mechanics, size reduction and separations. Students will learn how to analyze the data obtained from the experiments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกและหลักการทำงานของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี
- สามารถวิเคราะห์ตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณลักษณะหรือประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้นได้
- สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้เปรียบเทียบกับหลักการตามทฤษฎี
- มีทักษะการเขียนรายงานเชิงวิศวกรรม

CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2

2(1-3-4)

(Chemical Engineering Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : CHE 334, CHE 335 หรือเรียนพร้อมกับ CHE 335

เป็นวิชาที่ต้องการให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้พื้นฐานวิศวกรรมเคมีในทางปฏิบัติ โดยให้เข้าใจกลไกและการทำงานของอุปกรณ์ โดยวิชานี้จะเป็นการทดลองเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนและมวล จลนพลศาสตร์เคมี และระบบควบคุม นักศึกษาจะเรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

Chemical Engineering Laboratory 2 is designed to expose the students to the mechanisms and operation of the equipment related to heat and mass transfer, chemical kinetics and process control. Students will learn how to analyze the data obtained from the experiments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกและหลักการทำงานของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี
- สามารถวิเคราะห์ตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณลักษณะหรือประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้นได้
- สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้เปรียบเทียบกับหลักการตามทฤษฎี
- มีทักษะการเขียนรายงานเชิงวิศวกรรม

CHE 483 สัมมนาปริญญาตรี

1(0-2-3)

(Undergraduate Seminar)

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4

เป็นวิชาที่นักศึกษาทุกคนจะต้องค้นคว้าบทความวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี เพื่อนำเสนอในชั้นเรียน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนักศึกษาต้องใช้ความรู้พื้นฐานและเอกสารอ้างอิง ในการวิเคราะห์และทำความเข้าใจ ฝึกการนำเสนอผลงานทางวิชาการ มีส่วนร่วมในการวิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ และเขียนรายงาน

The undergraduate seminar requires each student to search a research paper in the areas of chemical engineering and to give a presentation in the class under supervision of an advisor. The fundamental knowledge and references are necessary for analysis and understanding of the content of that research. The students will be trained to give presentation and to participate in academic discussion. Submission of report is required after the presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีทักษะการอ่านและวิเคราะห์บทความเชิงวิชาการ
- มีทักษะการนำเสนอผลงานเชิงวิชาการต่อสาธารณะ รวมทั้งรู้จักฟัง คิด วิเคราะห์ ถาม-ตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์
- มีทักษะการเขียนรายงานเชิงวิชาการ

CHE 484 โครงการวิศวกรรมเคมี 1

1(0-2-3)

(Chemical Engineering Project I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ในวิชานี้ นักศึกษาจะต้องเลือกหัวข้อวิจัย (โครงการ) ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีแล้วทำงานเป็นกลุ่ม ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาฯ นักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องเตรียมเสนอโครงการ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและวิธีการศึกษาทดลองของโครงการนั้น

Students are required to choose interested research problems (projects) related to chemical engineering. They are encouraged to work in groups under supervision of the staff members of the department. Each group has to prepare a project proposal which consists of well defined objectives and methodology of the selected project and present the proposal to the staff members and other students.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีทักษะในการวางแผนโครงการวิจัย ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการทางทฤษฎีประกอบการทำโครงการที่มากยิ่งขึ้น
- สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการทำโครงการวิจัย โดยการทำการออกแบบ และ/หรือทำการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม
- สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถทำงานเป็นทีม มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และมีความรับผิดชอบ
- มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้

CHE 485 โครงการวิศวกรรมเคมี 2

3(0-6-9)

(Chemical Engineering Project II)

วิชาบังคับก่อน : CHE 484

วิชานี้เป็นวิชาที่ต่อเนื่องมาจากวิชา CHE 484 นักศึกษาจะทำงานเป็นกลุ่มภายใต้การดูแลของอาจารย์ในภาควิชา นักศึกษาจะรู้จักการทำงานภายใต้แผนงานที่ได้วางไว้ เมื่อนักศึกษาทำโครงการเสร็จแล้วต้องทำการวิเคราะห์ผลการทดลองและเขียนรายงาน แต่ละกลุ่มจะทำการสอบปากเปล่า

This course is the continuation of CHE 484. Students are guided by the staff members of the department to work as a team. They will learn how to make a plan and work accordingly. They have to prepare report after they have completed the experiments and analyzed results. Each group will have an oral examination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีทักษะในการทำโครงการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการทางทฤษฎีประกอบการทำโครงการที่มากยิ่งขึ้น
- สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการทำโครงการวิจัย โดยการทำการออกแบบ และ/หรือทำการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
- สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- สามารถเขียนรายงานเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถทำงานเป็นทีม มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และมีความรับผิดชอบ

CHE 492	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest. ผลลัพธ์การเรียนรู้	3(3-0-6)
	• มีความรู้ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย และกำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน	
CHE 493	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest. ผลลัพธ์การเรียนรู้	3(3-0-6)
	• มีความรู้ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย และกำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน	
CHE 494	หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topics III) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ Teaching of special topics related to chemical engineering which are of current interest. ผลลัพธ์การเรียนรู้	3(3-0-6)
	• มีความรู้ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย และกำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน	
CHE 510	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี (Polymer Science and Technology) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี บทนำ ประเภทของพอลิเมอร์ พันธะในพอลิเมอร์ สเตอริโอไอโซเมอร์ริซึม สัณฐานวิทยา การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การบอกคุณลักษณะของมวลโมเลกุลและการหามวลโมเลกุล (ออสโมเมทรี การกระเจิงแสง การวัดความหนืด เจลเพอมีเอชันโครมาโทกราฟี) การละลายของพอลิเมอร์และสารละลายพอลิเมอร์ ทรานซิสชันในพอลิเมอร์ อุณหภูมิกลาสทรานซิสชันและการหลอมเหลว กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ พอลิเมอร์อุตสาหกรรม พลาสติก เรซิน ยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์	3(3-0-9)

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจถึงหลักการพื้นฐานของพอลิเมอร์
- สามารถนำไปปรับใช้ในงานวิจัย หรือเพื่อการศึกษาวิชาพอลิเมอร์ขั้นที่สูงกว่าได้

CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์

3(3-0-9)

(Synthetic Membrane Technology)

วิชาบังคับก่อน : ขึ้นอยู่กับผู้สอน

หลักการเบื้องต้นของกระบวนการแยก และเพิ่มความเข้มข้นด้วยเมมเบรนแบบต่าง ๆ การผลิตและการบอกคุณลักษณะของเมมเบรน ทฤษฎีและการถ่ายเทมวลของกระบวนการเมมเบรนที่สำคัญ เช่น ออสโมซิสผันกลับ อัลตราฟิลเตรชัน ไมโครฟิลเตรชัน การแยกแก๊ส เป็นต้น อุปกรณ์เมมเบรน การออกแบบระบบ และการประยุกต์ใช้

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 and process design. Application of membrane separation processes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจหลักการของกระบวนการแยกด้วยเมมเบรนแบบต่าง ๆ รวมถึงเข้าใจการประเมินสมรรถนะของกระบวนการซึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ

CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา

3(3-0-9)

(Biosystem Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาเบื้องต้น สามารถนำการเรียนรู้ในด้านวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้กับการเรียนชีววิทยาได้ การเรียนแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ระดับนิเวศวิทยา ระดับร่างกาย และ ระดับเซลล์ ระดับนิเวศวิทยา ประกอบด้วยระบบนิเวศวิทยา สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ระดับร่างกายประกอบด้วยการนำปรากฏการณ์ถ่ายเท และ จลนพลศาสตร์ มาใช้ในระบบชีวภาพซึ่งจะเน้นที่ร่างกายมนุษย์เป็นหลัก และระดับเซลล์ประกอบด้วย การเจริญเติบโต โครงสร้างของเซลล์ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ

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, species, and interactions. Organ and tissue level: transport phenomena in the body. Cellular level: cell differentiation, DNA, and RNA

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาเบื้องต้น
- สามารถประยุกต์ความรู้ด้านวิศวกรรมมาใช้ในการเรียนชีววิทยาได้

CHE 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว

3(3-0-9)

(Surfactant Science and Technology)

วิชาบังคับก่อน Physical Chemistry or Equivalent

ลักษณะทางเคมีของพื้นผิว คุณลักษณะของสารลดแรงตึงผิว การก่อตัวของไมเซลล์ การละลาย วัฏภาค และแผนภูมิวัฏภาค 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจลักษณะทางเคมีของพื้นผิว คุณลักษณะของสารลดแรงตึงผิว การก่อตัวของไมเซลล์ การละลาย เฟสและเฟสไดอะแกรม การดูดซับของสารลดแรงตึงผิวที่พื้นผิวระหว่างของแข็งและของเหลว โฟม การตกตะกอน และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี กระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในงานจริงได้
- สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1 : อุตสาหกรรมแก๊สธรรมชาติ

3(3-0-9)

(Design Know-How I : Natural Gas Industry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบและการคำนวณกระบวนการและเครื่องปฏิบัติการเฉพาะหน่วยอย่างละเอียดซึ่งต้องใช้ความรู้อย่างลึกซึ้งทั้งในทฤษฎีและในเชิงปฏิบัติรวมถึงประสบการณ์และความรู้จำเพาะ การคำนวณ และการใช้ข้อมูล และมาตรฐานทางวิศวกรรม สำหรับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง การออกแบบเพื่อให้ระบบ/กระบวนการทำงานได้ตามที่ต้องการ การออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัย และการป้องกันการสูญเสียและอุบัติเหตุต่าง ๆ การวิเคราะห์แก้ไขปัญหาการออกแบบ และการทำงานของเครื่องมือ/ระบบกระบวนการที่ไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่เต็มที่ เน้นการคำนวณออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์/กระบวนการในโรงงาน/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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- สามารถออกแบบกระบวนการและเครื่องปฏิบัติการเฉพาะหน่วยอย่างละเอียด สำหรับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง
- สามารถออกแบบเพื่อให้ระบบ/กระบวนการทำงานได้ตามที่ต้องการ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย และการป้องกันการสูญเสียและอุบัติเหตุต่าง ๆ
- สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการออกแบบ และการทำงานของเครื่องมือ/ระบบกระบวนการที่ไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่เต็มที่ โดยเน้นการคำนวณออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์/กระบวนการในโรงงาน/อุตสาหกรรมแยกแก๊สธรรมชาติ

CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2 : อุตสาหกรรมปิโตรเคมี**3(3-0-9)****(Design Know-How II : Petrochemical Industry)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

คล้ายคลึงกับวิชา CHE 522 แต่จะเน้นไปที่อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Similar to CHE 522. The emphasis is, however, on petrochemical industry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- สามารถออกแบบกระบวนการและเครื่องปฏิบัติการเฉพาะหน่วยอย่างละเอียด สำหรับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง
- สามารถออกแบบเพื่อให้ระบบ/กระบวนการทำงานได้ตามที่ต้องการ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและการป้องกันการสูญเสียและอุบัติเหตุต่าง ๆ
- สามารถวิเคราะห์แก้ไขปัญหการออกแบบ และการทำงานของเครื่องมือ/ระบบกระบวนการที่ไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่เต็มที่ โดยเน้นการคำนวณออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์/กระบวนการใน/โรงงาน/อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

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

แหล่งกำเนิด ลักษณะและองค์ประกอบต่าง ๆ ของของเสียจากอุตสาหกรรม โดยรวมถึงน้ำเสีย มลพิษในอากาศ กากของเสีย และของเสียอันตราย ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสียในโรงงาน การสำรวจด้านสุขภาพ เทคโนโลยีการบำบัดและการควบคุมของเสียต่าง ๆ โดยรวมถึงแนวทางการออกแบบ การจัดการและเทคโนโลยีในการกำจัดของเสีย ของเสียอันตราย และวิธีกำจัดของเสียอันตราย มาตรการการบำบัดและกำจัดของเสียจากอุตสาหกรรม

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งกำเนิด ลักษณะและองค์ประกอบต่าง ๆ ของของเสียจากอุตสาหกรรม โดยรวมถึง น้ำเสีย

- มีความเข้าใจเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการบำบัด น้ำเสีย มลพิษในอากาศ กากของเสีย และของเสียอันตราย
- มีความเข้าใจผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสียในโรงงาน การสำรวจด้านสุขภาพ
- มีความเข้าใจเทคโนโลยีการบำบัดและการควบคุมของเสียต่าง ๆ โดยรวมถึงแนวทางการออกแบบ การจัดการและเทคโนโลยีในการกำจัดของเสีย ของเสียอันตราย และวิธีกำจัดของเสียอันตราย มาตรการการบำบัดและการกำจัดของเสียจากอุตสาหกรรม

CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี

3(3-0-9)

(Biochemical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของวิศวกรรมชีวเคมีของกระบวนการที่ใช้เซลล์จุลินทรีย์ และเอนไซม์ในอุตสาหกรรมโดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยเอนไซม์ การแยกและการใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ วิธีทางเมแทบอลิซึมและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยจุลินทรีย์ ปรากฏการณ์ถ่ายเทในระบบการหมัก การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวการหมักเชื้อจำเพาะและกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการหมัก

Biochemical engineering principles of the industrial microbial and enzyme. Processes that cover the following topics: kinetics of enzyme catalyzed 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการขั้นพื้นฐานทางชีวเคมีและวิศวกรรมชีวเคมี
- มีความรู้และความเข้าใจทางจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งด้วยเอนไซม์ และจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยจุลินทรีย์
- มีความรู้และความเข้าใจในระบบการหมัก ปรากฏการณ์ถ่ายเทในระบบการหมัก และการออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีว (ถังหมัก)

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

องค์ประกอบทางเคมีหลักของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ และผลของกระบวนการแปรรูปที่มีต่อคุณค่าทางอาหาร จุลินทรีย์และการเน่าเสียของอาหาร 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้พื้นฐานด้านองค์ประกอบทางเคมีหลักของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ และผลของกระบวนการแปรรูปที่มีต่อคุณค่าทางอาหาร จุลินทรีย์และการเน่าเสียของอาหาร หลักเบื้องต้นในการถนอมอาหาร การใช้วัตถุเจือปนในอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารและการแปรรูป

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

วัตถุดิบและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อนกับอาหาร (การลวก การพาสเจอร์ไรส์ การสเตอริไลซ์) การผลิตอาหารกระป๋อง อาหารปลอดเชื้อ การทำแห้งอาหาร อาหารกึ่งแห้ง กระบวนการผลิตขนมอบกรอบ และการใช้ไมโครเวฟในการแปรรูปอาหาร การแปรรูปโดยไม่ใช้ความร้อน: การแช่เยือกแข็ง อาหารฉายรังสี การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี อาหารหมักดอง และการบรรจุหีบห่ออาหาร

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, and microwave cooking. Non-thermal processing: chilling, freezing, ionising radiation, chemical preservation and fermentation. Fundamentals of food packaging.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุดิบและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อนกับอาหาร (การลวก การพาสเจอร์ไรส์ การสเตอริไลซ์) การผลิตอาหารกระป๋อง อาหารปลอดเชื้อ การทำแห้งอาหาร อาหารกึ่งแห้ง กระบวนการผลิตขนมอบกรอบ และการใช้ไมโครเวฟในการแปรรูปอาหาร การแปรรูปโดยไม่ใช้ความร้อน: การแช่เยือกแข็ง อาหารฉายรังสี การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี อาหารหมักดอง และการบรรจุหีบห่ออาหาร

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

พื้นฐานทางด้านตัวเร่งปฏิกิริยา และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับตัวเร่งปฏิกิริยา เริ่มจากหลักการของการเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเร่งปฏิกิริยา ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา วิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การวิเคราะห์คุณลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาพื้นฐาน การเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยา 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ และการใช้งานของตัวเร่งปฏิกิริยา

CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงาน**3(3-0-9)****(Heat Driven Cooling Technology)****วิชาบังคับก่อน : CHE 241 หรือ ได้รับอนุญาตจากผู้สอน**

วัฏจักรพื้นฐานของการทำความเย็น หลักการพื้นฐานของระบบทำความเย็นแบบใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงาน อุปกรณ์ที่สำคัญในระบบทำความเย็น สารทำความเย็น ไซโครเมตรี ภาระทางความเย็น ระบบทำความเย็นแบบดูดกลืน ระบบทำความเย็นแบบดูดซับ ระบบทำความเย็นแบบปฏิกิริยาทางเคมี ระบบทำความเย็นแบบอีเจกเตอร์ ระบบทำความเย็นแบบดูดเพลกซ์-แรงกิน ระบบทำความเย็นแบบกำจัดความชื้น ระบบทำความเย็นแบบระเหย แหล่งพลังงานความร้อนที่ใช้ในการขับเคลื่อนระบบทำความเย็น ระบบทำความเย็น การประยุกต์ใช้ระบบทำความเย็นแบบใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงาน

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของระบบทำความเย็นที่ใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงานหลัก อิทธิพลของสภาวะแวดล้อมต่อสมรรถภาพของระบบทำความเย็น
- สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีการทำความเย็นที่เหมาะสมสำหรับ แหล่งพลังงาน และภาระทางความเย็น

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

- มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิตจากทรัพยากรที่ทดแทนได้ (Renewable resources) โดยกระบวนการที่ใช้การเปลี่ยนเชิงชีวเคมีและเชิงอุณหเคมี
- มีความเข้าใจความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและประเด็นที่ต้องการการวิจัยและพัฒนา
- มีความเข้าใจความสำคัญและสามารถอธิบายการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment)
- มีความเข้าใจนโยบายของรัฐที่มีต่อการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ รวมทั้งสามารถแนะนำนโยบายที่อาจช่วยส่งเสริมการใช้หรือพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ

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

ความสำคัญของจลนพลศาสตร์เคมีและกระบวนการถ่ายเทของกระบวนการเผาไหม้ การติดไฟของเชื้อเพลิง การเผาไหม้หยดเชื้อเพลิงเหลว การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง การเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซโครงสร้างของเปลวไฟแบบราบเรียบและปั่นป่วน 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจกลไกการเผาไหม้และกระบวนการถ่ายเทของกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบต่าง ๆ โครงสร้างของเปลวไฟแบบราบเรียบและปั่นป่วน กลไกและกลไกการเกิดมลพิษแก๊สในกระบวนการเผาไหม้

CHE 555 วิศวกรรมการเผาไหม้ 2

3(3-0-9)

(Combustion Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : การถ่ายเทมวลสารและความร้อน หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

การประยุกต์ทฤษฎีการเผาไหม้เพื่อใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำมันและของแข็ง(ถ่านหินและชีวมวล) อัตราการเผาไหม้และเวลาที่ใช้ การเลือกหัวเผาและสมรรถนะ การวิเคราะห์การออกแบบห้องเผาไหม้ทางทฤษฎีและปฏิบัติ การถ่ายเทความร้อนในห้องเผาไหม้และระบบเก็บกักความร้อน ชนิดของหม้อไอน้ำ และเตาเผาอุตสาหกรรม ระบบควบคุมและความปลอดภัย

Combustion theory of gas, oil and coal. Burner selection and performance. Furnace analysis and design. Heat transfer in furnace and heat recovery systems. System and performance of industrial boilers and furnaces including control and safety. Pollution control in combustion process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- สามารถประยุกต์ทฤษฎีการเผาไหม้เพื่อใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำมันและของแข็ง (ถ่านหินและชีวมวล) อัตราการเผาไหม้และเวลาที่ใช้ การเลือกหัวเผาและสมรรถนะ
- สามารถวิเคราะห์การออกแบบห้องเผาไหม้ทางทฤษฎีและปฏิบัติ การถ่ายเทความร้อนในห้องเผาไหม้และระบบเก็บกักความร้อน ชนิดของหม้อไอน้ำ และเตาเผาอุตสาหกรรม ระบบควบคุมและความปลอดภัย

CHE 556 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

3(3-0-9)

(Fuel Cell Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง รายละเอียดของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่าง 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความเข้าใจพื้นฐานการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง และองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์เชื้อเพลิง
- มีความรู้พื้นฐานทางเคมีไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ ที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง
- มีความรู้เกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยา และจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า การควบคุมการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงโดยใช้หลักดุลมวลสาร ดุลพลังงาน
- สามารถอธิบายปรากฏการณ์การส่งถ่ายความร้อน มวลสาร ประจุ (อิเล็กตรอนและไอออน) ในเซลล์เชื้อเพลิง

CHE 572 เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2

3(2-2-6)

(Computational Techniques in Chemical Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป MATLAB ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีด้วยวิธีการเชิงตัวเลข สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานการเขียนโปรแกรม MATLAB เนื้อหาวิชาประกอบด้วย การทบทวนการใช้โปรแกรม MATLAB การวิเคราะห์สมการถดถอยและการหาค่าพารามิเตอร์ในสมการ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดา ทั้งที่เป็นสมการเดี่ยวและสมการชุด การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาสถานะเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ การใช้โปรแกรม SIMULINK ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุม

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- สามารถประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป MATLAB ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีด้วยวิธีการเชิงตัวเลข
- สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม SIMULINK ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุม

CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี**3(3-0-9)****(Problem Solving in Chemical Engineering)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นวิชาเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดทางวิศวกรรม กลยุทธ์ และเทคนิคในการนิยาม และการกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจ ตลอดจนการประเมิน การคำนวณหาสถานะที่เหมาะสม

This is an introduction course in engineering problem solving and design which consists of problem definition and identification, techniques in data analysis, strategies in problem solving with engineering approaches, decision making and evaluation as well as optimization.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดทางวิศวกรรม อย่างเป็นระบบ

CHE 574 การแก้ไขปัญหในอุตสาหกรรมเคมี**3(1-4-9)****(Chemical Industrial Problem Solving)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

นักศึกษาทำการแก้ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรมเคมีโดยนักศึกษาจะต้องเข้าปฏิบัติงานในโรงงาน ใช้ทรัพยากรและอุปกรณ์ของโรงงาน โดยมีอาจารย์ไปให้คำแนะนำอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งในการปฏิบัติงานนั้นนักศึกษาจะต้องมีกิจกรรมดังนี้ กำหนดโจทย์ปัญหาร่วมกันระหว่างฝ่ายโรงงาน อาจารย์ และนักศึกษา นักศึกษาค้นคว้าเก็บข้อมูลหาแนวทางในการแก้ปัญหา ต้องส่งรายงานและนำเสนอผลงานในที่ประชุม

Students are required to solve real problems in the industry. This will help the students gain more experience and improve their ability to apply their knowledge to solve problems in chemical industry. The students are assigned to work in a sponsoring company and use the company's own resources and equipment. The students work under regular guidance of the project advisor. The following steps are included in the activities: problem statements defined by the parties, i.e. the company, students and project advisor, a written investigative memorandum, presenting a proposal, final report and final presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความสามารถในการแก้ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม
- มีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมจริง
- มีทักษะการค้นคว้าเก็บข้อมูลหาแนวทางในการแก้ปัญหา
- มีทักษะการเขียนรายงานและนำเสนอผลงานในที่ประชุม

CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ**3(3-0-9)****(Independent Study)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

นักศึกษาเลือกหัวข้อเฉพาะเรื่องในการศึกษาภายใต้การดูแลของอาจารย์ในภาควิชาฯ หัวข้อที่เลือกศึกษาต้องได้รับการอนุมัติจากภาควิชาฯ

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้

- มีความรู้ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย และกำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน
- มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

รายวิชาที่เปิดสอนให้กับนักศึกษานอกภาควิชาฯ

CHE 104 พื้นฐานสมดุลมวลสารและพลังงาน**3(3-0-6)****(Fundamentals of Material and Energy Balances)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรม สมบัติเชิงเคมีและเคมีกายภาพและกระบวนการ อาทิเช่น ความชื้น การอัดตัว การละลาย และการตกผลึก สมบัติเชิงอุณหพลศาสตร์ เช่น เอนทัลปี ความร้อนของปฏิกิริยาเคมี ความร้อนของการละลาย และความร้อนของการผสม สมดุลมวลสารและพลังงานของกระบวนการที่สภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว สมดุลมวลสารและพลังงานของระบบหลายหน่วยปฏิบัติการ ป้อนเวียนรอบ ป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง การคำนวณสมดุลมวลสารและความร้อนร่วมกัน

Basic engineering calculations. Chemical and physico-chemical properties and processes such as humidity, saturation, solubility and crystallization. Thermodynamic parameters such as enthalpy, heat of reaction, heat of solution and heat of mixing. Material and energy balances on steady and unsteady state processes. Material and energy balances on multiple units, recycling, bypassing and purging. Simultaneous uses of material and energy balances.

ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559		หมายเหตุ
ก.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต	ก.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต	
ก.1 วิชาบังคับ	25 หน่วยกิต	ก.1 วิชาบังคับ	25 หน่วยกิต	
ก.1.1 กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		ก.1.1 กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 101 พลศึกษา	1(0-2-2)	GEN 101 พลศึกษา	1(0-2-2)	
ก.1.2 กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		ก.1.2 กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)	GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)	
ก.1.3 กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		ก.1.3 กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3(3-0-6)	GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3(3-0-6)	
ก.1.4 กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		ก.1.4 กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 231 มหัตถจริยแห่งความคิด	3(3-0-6)	GEN 231 มหัตถจริยแห่งความคิด	3(3-0-6)	
ก.1.5 กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		ก.1.5 กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 241 ความงามแห่งชีวิต	3(3-0-6)	GEN 241 ความงามแห่งชีวิต	3(3-0-6)	
ก.1.6 กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ		ก.1.6 กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ		
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	3(3-0-6)	GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	3(3-0-6)	
ก.1.7 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		ก.1.7 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป	3(3-0-6)	LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
LNG 102 ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)	LNG 102 ภาษาอังกฤษเชิงเทคนิค	3(3-0-6)	เปลี่ยนชื่อ และปรับคำอธิบายรายวิชา
LNG 103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(3-0-6)	LNG 103 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน	3(3-0-6)	เปลี่ยนชื่อ และปรับคำอธิบายรายวิชา
ก.2 วิชาบังคับเลือก	6 หน่วยกิต	ก.2 วิชาบังคับเลือก	6 หน่วยกิต	
ก.2.1 กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		ก.2.1 กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม	3(3-0-6)	GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม	3(3-0-6)	
ก.2.2 กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		ก.2.2 กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)	GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)	
GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ	3(2-2-6)	GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ	3(2-2-6)	
		GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
ก.2.3 กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		ก.2.3 กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม	3(3-0-6)	GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม	3(3-0-6)	
GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)	GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)	
ก.2.4 กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		ก.2.4 กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล	3(3-0-6)	GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559		หมายเหตุ
ก.2.5 กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		ก.2.5 กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย	3(3-0-6)	GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย	3(3-0-6)	
GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว	3(2-2-6)	GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว	3(2-2-6)	
ก.2.6 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ		ก.2.6 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ		
GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)	GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)	
GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ	3(3-0-6)	GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ	3(3-0-6)	
ก.2.7 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		ก.2.7 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
LNG 293 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ	3(3-0-6)	LNG 294 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ	3(3-0-6)	- ปรับรหัสรายวิชา
		LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง	3(0-6-6)	- เพิ่มรายวิชา
LNG 211 การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ	1(1-0-2)	LNG 211 การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ	1(1-0-2)	
LNG 212 ทักษะการนำเสนอ	1(1-0-2)	LNG 212 ทักษะการนำเสนอ	1(1-0-2)	
LNG 213 การเขียนรายงานการปฏิบัติการ	1(1-0-2)	LNG 213 การเขียนรายงานการปฏิบัติการ	1(1-0-2)	
		LNG 231 สุนทรียะแห่งการอ่าน	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 232 การแปลเบื้องต้น	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 233 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 234 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 235 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน	3(2-2-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 243 การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 295 ทักษะการพูดภาษาไทย	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 296 ทักษะการเขียนภาษาไทย	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
		LNG 410 ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชา
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	112 หน่วยกิต	ข. หมวดวิชาเฉพาะ	111 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตลดลง 1 หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานวิศวกรรม	51 หน่วยกิต	วิชาพื้นฐานวิศวกรรม	51 หน่วยกิต	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิตรวม
CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	ปรับเพิ่มเนื้อหาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในทางเทอร์โมไดนามิกส์
CHE 200 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3(2-2-6)			ยกเลิกรายวิชา CHE 200 ในปี 2 ภาคการศึกษาที่ 1 และเปลี่ยนเป็นรายวิชา CPE 100 แทนในปี 2 ภาคการศึกษาที่ 2
		CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3(2-2-6)	เพิ่มรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559		หมายเหตุ
CHE 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้	3(3-0-6)	CHE 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้	3(3-0-6)	ย้ายแผนการศึกษาจากปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1
CHE 391 สถิติและความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา CHE 391 และเปลี่ยนเป็นรายวิชา PRE 372 แทนตามแผนการศึกษาเดิม
		PRE 372 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
PRE 290 การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	PRE 290 การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	ย้ายแผนการศึกษาจากปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1
CHM 103 เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)	CHM 103 เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)	
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี	1(0-3-2)	CHM 160 ปฏิบัติการเคมี	1(0-3-2)	
EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3(2-3-6)	EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3(2-3-6)	
MEE 111 เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)	MEE 111 เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)	
MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)	MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)	
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)	MTH 101 คณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)	
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2	3(3-0-6)	MTH 102 คณิตศาสตร์ 2	3(3-0-6)	
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3	3(3-0-6)	MTH 201 คณิตศาสตร์ 3	3(3-0-6)	
MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1	3(3-0-6)	PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1	3(3-0-6)	
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2	3(3-0-6)	PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2	3(3-0-6)	
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-2-2)	PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-2-2)	
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-2-2)	PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-2-2)	
PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)	PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)	
วิชาชีพ	55 หน่วยกิต	วิชาชีพ	54 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตลดลง 1 หน่วย
CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	1(S/U)	CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	1(S/U)	ปรับหน่วยกิตจากเดิม 2 หน่วยกิตเป็น 1 หน่วยกิต และปรับวิธีประเมินผลให้เป็นแบบ (S/U) รวมทั้งปรับเนื้อหาให้เป็นการปูพื้นฐานให้นักศึกษาเข้าใจภาพรวมของวิชาชีพวิศวกรรมเคมีตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา
CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน	3(3-0-6)	CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน	3(3-0-6)	ปรับเนื้อหาให้ครอบคลุมพื้นฐานสมดุลมวลสารและพลังงาน
CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	
CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	
CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์	3(3-0-6)	CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559		หมายเหตุ
CHE 230 พื้นฐานปรากฏการณ์ถ่ายเท	4(4-0-8)	CHE 231 พื้นฐานการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร	4(4-0-8)	ยกเลิกรายวิชา CHE 230 ในปี 2 ภาคการศึกษาที่ 2 และเปลี่ยนเป็นรายวิชา CHE 231 แทนในปี 2 ภาคการศึกษาที่ 1
CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	ปรับเพิ่มเนื้อหาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในทางเทอร์โมไดนามิกส์
CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	2(S/U)	CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	2(S/U)	
CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(2-2-6)	CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(2-2-6)	
CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)	CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)	ย้ายแผนการศึกษาจากปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ปรับเพิ่มเนื้อหาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในหน่วยปฏิบัติการที่มีการถ่ายเทโมเมนตัม
CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)	CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)	ปรับเพิ่มเนื้อหาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในหน่วยปฏิบัติการที่มีการถ่ายเทความร้อน
CHE 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)	CHE 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)	ปรับเพิ่มเนื้อหาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในหน่วยปฏิบัติการที่มีการถ่ายเทมวลสาร
CHE 343 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3(3-0-6)	CHE 343 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3(3-0-6)	ย้ายแผนการศึกษาจากปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 ปรับเพิ่มเนื้อหาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีกับเครื่องปฏิกรณ์
CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	
CHE 453 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบกระบวนการสำหรับวิศวกรเคมี	3(2-2-6)			ยกเลิกรายวิชานี้ โดยนำเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีไปสอดแทรกในรายวิชาซีพทางวิศวกรรมเคมีต่าง ๆ เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะด้านนี้อย่างต่อเนื่อง
CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม	3(3-0-6)	CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม	3(3-0-6)	ย้ายแผนการศึกษาจากปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2
CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	ย้ายแผนการศึกษาจากปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1
CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1	2(1-3-4)	CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1	2(1-3-4)	เพิ่มจำนวนหน่วยกิตจากเดิม 1 หน่วยกิตเป็น 2 หน่วยกิตในหลักสูตรใหม่
CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2	2(1-3-4)	CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2	2(1-3-4)	เพิ่มจำนวนหน่วยกิตจากเดิม 1 หน่วยกิตเป็น 2 หน่วยกิตในหลักสูตรใหม่
CHE 483 สัมมนาปริญญาตรี	1(0-2-3)	CHE 483 สัมมนาปริญญาตรี	1(0-2-3)	
CHE 484 โครงการวิศวกรรมเคมี 1	1(0-2-3)	CHE 484 โครงการวิศวกรรมเคมี 1	1(0-2-3)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559		หมายเหตุ
CHE 485 วิศวกรรมเคมี 2	3(0-6-9)	CHE 485 วิศวกรรมเคมี 2	3(0-6-9)	
		CHE 454 วิศวกรรมออกแบบทางวิศวกรรมเคมี	1(0-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่นี้ในปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 เพื่อให้ นศ. ได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน
วิชาเลือก	6 หน่วยกิต	วิชาเลือก	6 หน่วยกิต	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิตรวม
CHE 451 การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล	3(3-0-6)	CHE 451 การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล	3(3-0-6)	
CHE 462 เครื่องมือวัดในกระบวนการทางเคมี	3(3-0-6)	CHE 462 เครื่องมือวัดในกระบวนการทางเคมี	3(3-0-6)	
CHE 492 หัวข้อพิเศษ 1	3(3-0-6)	CHE 492 หัวข้อพิเศษ 1	3(3-0-6)	
CHE 493 หัวข้อพิเศษ 2	3(3-0-6)	CHE 493 หัวข้อพิเศษ 2	3(3-0-6)	
CHE 494 หัวข้อพิเศษ 3	3(3-0-6)	CHE 494 หัวข้อพิเศษ 3	3(3-0-6)	
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 : อุตสาหกรรมปิ โตรเคมี	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)	
CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อนเป็น แหล่งพลังงาน	3(3-0-9)	CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อนเป็น แหล่งพลังงาน	3(3-0-9)	
		CHE 546 การผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ	3(3-0-9)	เปิดรายวิชาเลือกใหม่เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่ สนใจ และมีความสำคัญในสถานการณ์ปัจจุบัน
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(2-2-6)	CHE 572 เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2	3(2-2-6)	
CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2554		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559		หมายเหตุ
CHE 574 การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี	3(1-4-9)	CHE 574 การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมเคมี	3(1-4-9)	
CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ	3(3-0-9)	CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ	3(3-0-9)	
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	

- เนื้อหาสาระสำคัญของหลักสูตรกับเนื้อหาสาระตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

เนื้อหาสาระตาม มคอ. 1	เนื้อหาสาระในหลักสูตร	
(1) หมวดวิชาเฉพาะ (ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต)		
วิชาเฉพาะพื้นฐาน		
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	CHM 103 เคมีพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
	CHM 160 ปฏิบัติการเคมี	1 หน่วยกิต
	MTH 101 คณิตศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
	MTH 102 คณิตศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
	MTH 201 คณิตศาสตร์ 3	3 หน่วยกิต
	MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3 หน่วยกิต
	PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
	PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
	PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1 หน่วยกิต
	PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
	CHE 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้	3 หน่วยกิต
	CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3 หน่วยกิต
	EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3 หน่วยกิต
	MEE 111 เขียนแบบวิศวกรรม	3 หน่วยกิต
	MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม	3 หน่วยกิต
	PRE 372 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร	3 หน่วยกิต
วิชาเฉพาะด้าน		
กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี	CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	1 หน่วยกิต
	CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน	3 หน่วยกิต
	CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม	3 หน่วยกิต
	CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1 หน่วยกิต
	CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์	3 หน่วยกิต
	CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
	CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	2 หน่วยกิต
	CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3 หน่วยกิต
กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	CHE 231 พื้นฐานการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร	4 หน่วยกิต
	CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์	3 หน่วยกิต
	CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์	3 หน่วยกิต
	CHE 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์	3 หน่วยกิต
	CHE 343 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3 หน่วยกิต
	CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3 หน่วยกิต

เนื้อหาสาระตาม มคอ. 1	เนื้อหาสาระในหลักสูตร
กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี (ต่อ)	CHE 454 โครงงานออกแบบทางวิศวกรรมเคมี 1 หน่วยกิต
	CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม 3 หน่วยกิต
	CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 2 หน่วยกิต
	CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 2 หน่วยกิต
	CHE 483 สัมมนาปริญาตรี 1 หน่วยกิต
	CHE 484 โครงงานวิศวกรรมเคมี 1 1 หน่วยกิต
	CHE 485 โครงงานวิศวกรรมเคมี 2 3 หน่วยกิต
กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน	CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี 3 หน่วยกิต
	CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต
	PRE 290 การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต
	PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 หน่วยกิต

ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

รศ.ดร. สมนึก จารุติลกกุล

Assoc. Prof. Dr. Somnuk Jarudilokkul

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2000 Ph.D. (Chemical Engineering), Imperial College, University of London, England

ปี พ.ศ. 2538 วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2531 วท.บ. เกียรตินิยม (จุลชีววิทยา), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 661 Bioprocess Engineering I	3	หน่วยกิต
CHE 662 Bioprocess Engineering II	3	หน่วยกิต
CHE 783 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12	หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 789 Dissertation	48	หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

CHE 333 Fluid Mechanics and Equipment Design	3	หน่วยกิต
CHE 481 Chemical Engineering Laboratory I	2	หน่วยกิต
CHE 482 Chemical Engineering Laboratory II	2	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต
CHE 514 Surfactant Science and Technology	3	หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 333 Fluid Mechanics and Equipment Design	3	หน่วยกิต
CHE 454 Chemical Engineering Design Project	1	หน่วยกิต
CHE 481 Chemical Engineering Laboratory I	2	หน่วยกิต
CHE 482 Chemical Engineering Laboratory II	2	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต
CHE 514 Surfactant Science and Technology	3	หน่วยกิต

3.ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. Sunisa, S., Virote, B. and Somnuk, J., /2012, "Influence of the Synthesis Procedures on the Properties of Nano-Sized Ceria Powders", **Journal of chemical engineering of Japan**, Vol. 45, No.7, pp. 544-550
2. Sunisa, S., Virote, B. and Somnuk, J., /2012, "Synthesis of nanocrystalline CeO₂ particles by different emulsion methods", **Material Characteriation**, Vol. 67, pp. 83-92.
3. Charuwan, K., Somnuk, J. and Virote, B., /2012, "Effects of Metal (Fe³⁺), Non-metal (N-S), and Dye-sensitizer (PANI) Dopants in TiO₂-SiO₂ Thin Films on Methylene Blue and Formaldehyde Degradation", **Journal of chemical engineering of Japan**, Vol. 45, No.12, pp. 1-8.

รศ.ดร.สมเกียรติ ประชยวารากร
Assoc. Prof. Dr. Somkiat Prachyawarakorn

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2000 Ph.D. (Chemical Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, England

ปี พ.ศ. 2535 วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2533 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 582 Fundamental of Chemical Engineering Thermodynamics	2	หน่วยกิต
CHE 644 Applied Chemical Engineering Thermodynamics	3	หน่วยกิต
CHE 783 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12	หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

CHE 242 Thermodynamics II	3	หน่วยกิต
CHE 481 Chemical Engineering Laboratory I	2	หน่วยกิต
CHE 482 Chemical Engineering Laboratory II	2	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 242 Thermodynamics II	3	หน่วยกิต
CHE 454 Chemical Engineering Design Project	1	หน่วยกิต
CHE 481 Chemical Engineering Laboratory I	2	หน่วยกิต
CHE 482 Chemical Engineering Laboratory II	2	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

3. ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. Chungchareon, T., Prachayawarakorn, S. and Soponronnarit, S., 2011, "Comparison of drying characteristics and quality attribute of germinated rice dried by fluidized bed technique", *Proc. The 7th Asia-Pacific Drying Conference*, September 18-20, Tianjin, China.
2. Raikham, C., Prachayawarakorn, S., Nathakaranakule, A. and Soponronnarit., 2011, "Quality attributes of crispy banana slices produced by fluidization bed puffing technique", *Proc. The 7th Asia-Pacific Drying Conference*, September 18-20, Tianjin, China.
3. Palamanit, A., Soponronnarit, S., Prachayawarakorn, S. and Tungtrakul, P., 2011, "Qualities of tumeric extract coated rice using top-spray fluidized bed coating technique", *Proc. The 7th Asia-Pacific Drying Conference*, September 18-20, Tianjin, China.
4. Rewthong, O., Prachayawarakorn, S., Taechapairoj, C. and Soponronnarit., 2011, "Effects puffing temperature and puffing time on quality characteristics of puffed rice, *Proc. The 7th Asia-Pacific Drying Conference*, September 18-20, Tianjin, China.
5. Rattanamechaiskul, C., Prachayawarakorn, S. and Soponronnarit, S., 2011, "Comparative study quality of partially parboiled brown rice treated by humidified and non humidified hot air fluidized bed", *Proc. The 7th Asia-Pacific Drying Conference*, September 18-20, Tianjin, China.
6. Rattanamechaiskul, C., Prachayawarakorn, S., and Soponronnarit S., 2011, "Effect of Humidified Hot Air Fluidized Bed Technique on Healthy Partially Parboiled Brown Rice Quality", **9th National Conference on Postharvest Technology**, 23-24 June, Pattaya Park Beach Resort, Thailand.
7. Chungcharoen, T., Prachayawarakorn, S., and Soponronnarit S., 2011, " Comparison of drying kinetics and qualities of germinated rice prepared from paddy and brown rice", **9th National Conference on Postharvest Technology**, 23-24 June, Pattaya Park Beach Resort, Thailand.
8. Palamanit, A., Soponronnarit, S., Prachayawarakorn, S. and Tungtrakul, P., 2012, "Feasibility study of turmeric extract for producing healthy coated rice using top-spray fluidized bed coating technique", *Proc. International Congress on Food Engineering and Technology (IFET 2012)*, March 26-28, Bangkok, Thailand.
9. Chungchareon, T., Prachayawarakorn, S. and Soponronnarit, S., 2012, "Textural and quality changes of germinated brown rice at different germination time", *Proc. International Congress on Food Engineering and Technology (IFET 2012)*, March 26-28, Bangkok, Thailand.
10. Raikham, C., Prachayawarakorn, S., Nathakaranakule, A. and Soponronnarit., 2012, "Effect of pre-treatment on color and texture of banana slices undergoing puffing process", *Proc. International Congress on Food Engineering and Technology (IFET 2012)*, March 26-28, Bangkok, Thailand.

11. Rattanamechaiskul, C., Prachayawarakorn, S. and Soponronnarit, S., 2012, "Change in starch digestibility of brown rice during thermal process", *Proc. International Congress on Food Engineering and Technology (IFET 2012)*, March 26-28, Bangkok, Thailand.
12. Tabtchang , S., Soponronnarit., S. and Prachayawarakon S., 2012, "A Comparative Study of quality of puffed osmotically banana slices using superheated steam and hot air", *Proc. International Congress on Food Engineering and Technology (IFET 2012)*, March 26-28, Bangkok, Thailand.
13. Raikham, C., Prachayawarakon, S., Nathakaranakule, A. and Soponronnarit., 2012, "Influence of blanching and unblanching for puffing process on color and texture of banana slices", *Proc. The International Conference of The Thai Society of Agricultural Engineering 2012*, April 4-5, Chiang Mai, Thailand.
14. Tabtchang , S., Soponronnarit., S. and Prachayawarakon S., 2012, "Optimization of process parameters for superheated steam puffing of crisp osmotic banana slices". *Proc. The International Conference of The Thai Society of Agricultural Engineering 2012*, April 4-5, Chiang Mai, Thailand.
15. Palamanit, A., Soponronnarit, S., Prachayawarakorn, S. and Tungtrakul, P., 2011, "Performance evaluation of top-spray fluidized bed coating for producing turmeric extract coated rice", **18th International Drying Symposium (IDS 2012)**, November 11-15, Xiamen, China. (Oral presentation)
16. T. Chungcharoen, S. Prachayawarakorn, S. Soponronnarit, 2012, "Effects of germination time and drying temperature on texture and quality of GABA rice", **18th International Drying Symposium (IDS 2012)**, November 11-15, Xiamen, China. (Oral presentation)
17. ชัยวัฒน์รัตนมีชัยสกุล, สมชาติ โสภณรณฤทธิ์และสมเกียรติ ปรัชญาวรรการ, 2555, "อิทธิพลของตัวกลางและอุณหภูมิอบแห้งของฟลูอิดซ์เบดที่มีต่อความสามารถในการย่อยข้าวกล้อง", **การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2**, 21-23 ธันวาคม, Swissotel Le Concorde, กรุงเทพมหานคร.
18. รัชพล จุ่งเจริญ, สมเกียรติ ปรัชญาวรรการและสมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2555, "ผลของระยะเวลาในการออกและอุณหภูมิอบแห้งต่อสมบัติเนื้อสัมผัสและคุณภาพของข้าวกล้องงอก", **การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 มติใหม่วิจัยข้าวไทย**, โรงแรมสวิสโซเทล เลอ คองคอร์ด กรุงเทพมหานคร, 21-23 ธันวาคม 2555
19. ชัยวัฒน์ รัตนมีชัยสกุล, สมชาติ โสภณรณฤทธิ์และสมเกียรติ ปรัชญาวรรการ, 2555, "อิทธิพลของตัวกลางและอุณหภูมิอบแห้งของฟลูอิดซ์เบดที่มีต่อความสามารถในการย่อยข้าวกล้อง", **การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 มติใหม่วิจัยข้าวไทย**, 21-23 ธันวาคม, โรงแรมสวิสโซเทลเลอ คองคอร์ด, กรุงเทพมหานคร
20. มธุรดา จิโนรส , สมชาติ โสภณรณฤทธิ์และสมเกียรติ ปรัชญาวรรการ, 2555, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะปรากฏ สมบัติเชิงเคมี-กายภาพและสมบัติการหุงต้มของเมล็ดข้าวโดยการวิเคราะห์ภาพ", **การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 มติใหม่วิจัยข้าวไทย**, 21-23 ธันวาคม, โรงแรมสวิสโซเทลเลอ คองคอร์ด, กรุงเทพมหานคร.

21. อาคม ประหลามานิต , สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, สมเกียรติ ปรัชญาวรรณและพัชรีย์ ตั้งตระกูล, 2555, “การประเมินสมรรถนะของระบบผลิตข้าวเคลือบแบบฟลูอิดไซ์เบดชนิดฉีดพ่นด้านบน”, **การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 มิติใหม่วิจัยข้าวไทย**, 21-23 ธันวาคม, โรงแรมสวิสโซเทลเลอ คองคอร์ด, กรุงเทพมหานคร
22. Rattanamechaiskul, C., Prachayawarakorn, S., Soponronnarit, S., 2013, “Characteristic of Starch Gelatinization Inside Rice Kernel during Fluidized Bed Drying”, **3rd International Symposium on Engineering, Energy and Environment (ISEEE), Bangkok, Thailand**, 17-20 November.
23. Chungcharoen, T., Prachayawarakorn, S., Soponronnarit, S. and Srzednicki, G., 2013, “Optimum Germination Conditions for Producing Partially Parboiled Brown Rice”, **3rd International Symposium on Engineering, Energy and Environment (ISEEE), Bangkok, Thailand**, 17-20 November.
24. Palamanit, A., Soponronnarit, S., Prachayawarakorn, S. and Tungtrakul, P., 2013, “Top-spray fluidized bed coater performance for coated rice”, **The 6th TSAE International Conference: TSAE 2013, Hua Hin, Thailand**, 1-4 April.
25. Pruengam, P., Prachayawarakorn, S., Devahastin, S., and Soponronnarit, S. 2013, “Drying of parboiled paddy using an impinging stream dryer”, **The 6th TSAE International Conference: TSAE 2013, Hua Hin, Thailand**, 1-4 April.
26. Srimitrungroj, T., Soponronnarit, S., Prachayawarakorn, S. and Nathakaranakule, A., 2013, “Effect of humidified hot air fluidized-bed drying on quality of partial parboiled rice”, **The 6th TSAE International Conference: TSAE 2013, Hua Hin, Thailand**, 1-4 April.
27. Raikham, C., Prachayawarakorn, S., Nathakaranakule, A., and Soponronnarit, S. 2013, “Effect of process parameters on puffed banana snack quality”, **The 6th TSAE International Conference, Hua Hin, Thailand**, 1-4 April.
28. Kaewsawat, S., Prachayawarakorn¹, S., Soponronnarit, S., 2014, “Effects of gelatinizati on condition and starch debranching on resistant starch properties from Namwa Banana (*Musa sapientum* Linn.)”, **The 6th TSAE Conference, Hua Hin, Thailand**, 1-4 April.
29. ณัฐพัชร สะอาดศรีวีระเดช., สมเกียรติ ปรัชญาวรรณและสมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2556, “อิทธิพลของอุณหภูมิอบแห้งและระยะเวลาอบที่มีต่อคุณภาพของแป้งข้าวกล้องงอก”, **The 6th TSAE Conference, Hua Hin, Thailand**, 1-4 April

ผศ.ดร.บุญยพัต สุภานิช

Assit. Prof. Dr. Bunyaphat Suphanit

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1999 Ph.D. (Process Integration), University of Manchester Institute of Science and Technology, England

ปี ค.ศ. 1994 M.Sc. (Process Integration), University of Manchester Institute of Science and Technology, England

ปี พ.ศ. 2534 วศ.บ. เกียรตินิยม (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 783 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12	หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 787 Dissertation	36	หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

CHE 241 Thermodynamics I	3	หน่วยกิต
CHE 334 Heat Transfer and Equipment Design	3	หน่วยกิต
CHE 452 Chemical Engineering Plant Design	3	หน่วยกิต
CHE 483 Undergrad Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 241 Thermodynamics I	3	หน่วยกิต
CHE 334 Heat Transfer and Equipment Design	3	หน่วยกิต
CHE 452 Chemical Engineering Plant Design	3	หน่วยกิต
CHE 454 Chemical Engineering Design Project	1	หน่วยกิต
CHE 483 Undergrad Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

3. ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. Pimporn Lek-utaiwan, Bunyaphat Suphanit, Peter L. Douglas, and Nakarin Mongkolsiri, "Design of extractive distillation for the separation of close-boiling mixtures: Solvent selection and column optimization", **Computers and Chemical Engineering**, 2011, 1088-1100
2. B Suphanit, "Optimal heat distribution in the internally heat-integrated distillation column (HIDiC)", **Energy** 2011;36:4171-4181
3. K Topol, W Ponghirancharoen, T Chayawattana, and B Suphanit, "Development of pilot-scale hydrocyclone for sand separation in ethanol production from cassava chip", **6th RMUTNC, Ayutthaya, Thailand**, 23-25 July 2014
4. K Stanpol, B Suphanit, and W Pridasawas "A Feasibility Study of Applying Pure Organic Working Fluid in an Organic Rankine Cycle (ORC) for Low Grade Waste Heat Recovery", **24th TIChE conference "Changes: Cleaner Energy, Leaner Processes, Better Living"**, Chiangmai, Thailand, 18-19 Dec 2014
5. S Kantavijit and B Suphanit, "Design of a heat-integrated Petlyuk column with vapor-recompression scheme (VRC)", **24th TIChE conference "Changes: Cleaner Energy, Leaner Processes, Better Living"**, Chiangmai, Thailand, 18-19 Dec 2014
6. P Soontornwipat and B Suphanit, "Modeling of Distillation System for Dimethylformamide (DMF) Recovery Process", **24th TIChE conference "Changes: Cleaner Energy, Leaner Processes, Better Living"**, Chiangmai, Thailand, 18-19 Dec 2014

ผศ.ดร.วีระ โลหะ
Assit. Prof. Dr. Veara Loha

1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 1999 Ph.D. (Chemical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A.
 ปี ค.ศ. 1991 M.S. (Chemical Engineering) ,The University of Tennessee at Chattanooga, U.S.A.
 ปี พ.ศ. 2528 วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
 ปี พ.ศ. 2523 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 783 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12	หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

CHE 301 Chemical Process Industries	3	หน่วยกิต
CHE 461 Process Dynamics and Control	3	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 301 Chemical Process Industries	3	หน่วยกิต
CHE 454 Chemical Engineering Design Project	1	หน่วยกิต
CHE 461 Process Dynamics and Control	3	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

3. ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. สวลี ดีประเสริฐ, ศุภชัย บุญนำมา, วิทยา บุตรทองมูล, วีระ โลหะ, บุปผา ชินเชิดวงศ์, 2554, “การประมาณการผลิตเอทานอล”, จากของเสียในกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องในประเทศไทย, **ประชุมวิชาการและเสนองานวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 21** , ประจำปี 2554 เรื่อง วิถีคน วิถีชุมชน วิถีแห่งปัญญา” โรงแรมเจบี หาดใหญ่ จ. สงขลา, วันที่ 25-28 พฤษภาคม 2554
2. สวลี ดีประเสริฐ, ศุภชัย บุญนำมา, วิทยา บุตรทองมูล, บุปผา ชินเชิดวงศ์ และวีระ โลหะ, 2555, “การใช้ประโยชน์จากกากมันสำปะหลังเพื่อผลิตเป็นน้ำตาล”, **วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 15** ฉบับที่ 3 ฉบับพิเศษ 2555

3. สวลี ดีประเสริฐ, ศุภชัย บุญนำมา, วิทยา บุตรทองมูล, บุปผา ชินเชิดวงศ์ และวีระ โลหะ, 2555, “การใช้ประโยชน์จากกากมันสำปะหลังเพื่อผลิตน้ำตาล”, **ประชุมวิชาการและเสนองานวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22** ม.ทักษิณ ประจำปี 2555, เรื่องวิถีไทย วิถีอาเซียน วิถีแห่งความร่วมมือ ศูนย์ประชุมนานาชาติ ฉลองสิริราชสมบัติ ครบ 60 ปี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา, วันที่ 23-26 พฤษภาคม 2555
4. สวลี ดีประเสริฐ, วีระ โลหะ, วิทยา บุตรทองมูล, บุปผา ชินเชิดวงศ์ และอภิญา เดชเสถียร, 2557, “การศึกษาผลิตภัณฑ์โอท็อปเพื่อการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม”, **ประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 33** (The 33rd National Graduate Research Conference) ระหว่างวันที่ 11 - 12 ธันวาคม 2557 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี

ผศ.ดร. อำไพ ชนะไชย
Asst. Prof. Dr. Ampai Chanachai

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2543 วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2536 วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2535 วท.บ. (เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

ระดับบัณฑิตศึกษา

CHE 581 Fundamentals of Chemical Engineering (Mass and Energy Balances)	2	หน่วยกิต
CHE 783 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 784 Thesis	12	หน่วยกิต
CHE 785 Graduate Seminar	1	หน่วยกิต

ระดับปริญญาตรี

CHE 100 Introduction to Chemical Engineering	2	หน่วยกิต
CHE 103 Material and Energy Balances	3	หน่วยกิต
CHE 104 Fundamental of Material & Energy	3	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต
CHE 584 Fundamentals of Transport Phenomena II	3	หน่วยกิต

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

CHE 103 Material and Energy Balances	3	หน่วยกิต
CHE 454 Chemical Engineering Design Project	1	หน่วยกิต
CHE 483 Undergraduate Seminar	1	หน่วยกิต
CHE 484 Chemical Engineering Project I	1	หน่วยกิต
CHE 485 Chemical Engineering Project II	3	หน่วยกิต

3. ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

งานวิจัยที่ได้นำเสนอในงานประชุม

1. เขาวรรณ รอดกล้า, อำไพ ชนะไชย, 2557, "การสร้างแบบจำลองกระบวนการสกัดน้ำมันก๊าดซออยล์สุญญากาศโดยใช้ N-methylpyrrolidone เป็นตัวทำละลาย", **ประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24**, 18 ธันวาคม 2557-19 ธันวาคม 2557, โรงแรมฟูราม่า, จ.เชียงใหม่, ไทย, หน้า 42-47.
2. ถนอมศักดิ์ พัฒนรักษ์, อำไพ ชนะไชย, 2557, "การบำบัดแก๊สแอมโมเนียในอากาศด้วยเทคนิคโฟโตแคตตาไลติกโดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา", **ประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24**, 18 ธันวาคม 2557-19 ธันวาคม 2557, โรงแรมฟูราม่า, จ.เชียงใหม่, ไทย, หน้า 393-397.

ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่ 157/2558

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559

ตามที่ คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 8/2558 เมื่อวันที่ 8 กันยายน 2558 ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 และสภาวิชาการในการประชุมครั้งที่ 10/2558 เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2558 ได้ให้ความเห็นชอบผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกแล้วนั้น

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ดังรายนามต่อไปนี้

1. ผศ.ดร.บุญยพัฑ์ สุภานิช ประธานกรรมการ
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
2. ศ. ดร.ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านวิชาการ)
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. รศ. ดร.ไพศาล คงคาอุยฉาย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านวิชาชีพ)
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. นางภาวนา ศุภวิไล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านอุตสาหกรรม)
ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ
สังกัด บริษัท พีทีทีโชนเนอร์ยี โซลูชั่นส์ จำกัด
5. ผศ. ดร.วิมลศิริ ปรีดาสวัสดิ์ กรรมการ
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
6. รศ. ดร.สมนึก จารุติลกกุล กรรมการและเลขานุการ
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

สั่ง ณ วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ.2558

(รศ. ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

จ. สรุปข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นจากผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์

ในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ปีการศึกษา 2559 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มจร. ได้มีการออกแบบสอบถามข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน เกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมเคมีที่พึงประสงค์ โดยใช้ช่องทางอินเทอร์เน็ตผ่านกูเกิลแอฟพลีเคชั่น ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ภาควิชาฯ ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ใช้งานในภาคส่วนต่าง ๆ เป็นอย่างมาก โดยมีประเภทของสถานที่ทำงาน และตำแหน่งหน้าที่ของผู้ตอบดังตาราง ข1. และ ข2. ตามลำดับ

ตาราง ข1. ประเภทของที่ทำงาน/สถานประกอบการของผู้ใช้งาน

ประเภทของที่ทำงาน/สถานประกอบการ	จำนวน	สัดส่วน
โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	22	36.7%
โรงงานอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ	11	18.3%
บริษัทออกแบบ/จัดการโครงการด้านวิศวกรรม	8	13.3%
หน่วยงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ	1	1.7%
สถานศึกษา	6	10%
หน่วยงานภาครัฐกิจ/การเงิน/การธนาคาร	1	1.7%
อื่นๆ	11	18.3%
รวม	61	100%

คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมเคมีที่พึงประสงค์แบ่งออกเป็น 3 หมวด ได้แก่ คุณลักษณะส่วนบุคคล (ทัศนคติ และค่านิยม) พื้นฐานความรู้ และทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ โดยอ้างอิงตามคุณลักษณะตามกรอบมาตรฐานของ มจร. (KMUTT QF)

ในด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความเห็นว่าคุณลักษณะตาม KMUTT QF มีความสำคัญมากในระดับที่ใกล้เคียงกัน โดยมีคุณลักษณะที่มีความสำคัญในระดับสูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ ความซื่อสัตย์สุจริต การทำงานเป็นทีม การยอมรับความแตกต่าง/รับฟังความคิดเห็น มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และมีระเบียบวินัย

ในด้านพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมเคมี ผู้ใช้งานได้จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาวิชาในการประกอบวิชาชีพไว้ โดยมีเนื้อหาวิชาที่มีความสำคัญในระดับสูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ สมดุลมวลสารและพลังงาน การออกแบบอุปกรณ์ และหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี กระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี ความปลอดภัยในกระบวนการวิศวกรรมเคมี และการถ่ายทอดความร้อน

สำหรับทักษะการทำงานที่จำเป็นในหมวดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการคิด ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการสื่อสาร หรือทักษะการจัดการ ผู้ใช้งานได้ให้ความสำคัญของทักษะต่าง ๆ ตามกรอบ KMUTT QF ไว้ในระดับสูงโดยที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง ข2. ตำแหน่ง/หน้าที่รับผิดชอบของผู้ใช้บัณฑิต

ตำแหน่ง/หน้าที่รับผิดชอบ	จำนวน	สัดส่วน
ผู้บริหารกิจการ	4	6.7%
ผู้จัดการโรงงาน	7	11.7%
เจ้าของกิจการ	4	6.7%
หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม	4	6.7%
วิศวกรที่ปรึกษา	6	10%
อาจารย์	5	8.3%
นักวิจัย	2	3.3%
เจ้าหน้าที่ธนาคาร/สถาบันการเงิน	1	1.7%
อื่นๆ	27	45%
รวม	61	100%

นอกจากนี้ข้อมูลจากแบบสอบถามข้างต้นได้ถูกนำมาใช้เป็นประเด็นตั้งต้นในการสัมมนาระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตวิศวกรรมเคมีที่พึงประสงค์ ซึ่งภาควิชาฯ ได้จัดขึ้นในวันศุกร์ที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 โดยได้เรียนเชิญผู้ใช้บัณฑิตจากภาคส่วนต่าง ๆ เข้าร่วมในงานนี้จำนวน 10 คน ทำให้บุคลากรภาควิชาฯ ได้รับฟัง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ใช้บัณฑิตวิศวกรรมเคมีอย่างละเอียดในประเด็นต่าง ๆ และเป็นประโยชน์ต่อภาควิชาฯ ซึ่งช่วยให้ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ให้สามารถผลิตบัณฑิตวิศวกรรมเคมีได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการ

ประเด็นสำคัญที่สามารถสรุปได้จากการสัมมนานี้ได้แก่

1. ความคิดเห็นในหมวดทัศนคติ และค่านิยม

- มีทัศนคติในการทำงานที่ดี ไม่คิดเรื่องได้เงินเยอะแต่ทำงานน้อย ๆ
- มีความกระตือรือร้น และรักการเปลี่ยนแปลง ใฝ่หาความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ อยู่เสมอ
- รู้หน้าที่ ใฝ่รู้ กล้าแสดงออกในเรื่องที่เหมาะสม
- ไม่กลัวการทำงานหนัก ไม่เล่น social network ชนิดต่าง ๆ ระหว่างทำงาน
- พร้อมทั้งจะเป็นหัวหน้างานระดับต้น เรียนรู้ที่จะสั่งงาน พร้อมกับเรียนรู้ที่จะรับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชา
- รู้จักตั้งเป้าหมายในการทำงาน
- ให้ความสำคัญกับความรู้แนวกว้าง เทียบเท่ากับความรู้นวนลึก
- การทำงานเป็นทีม วิศวกรเคมีจะต้องทำงานประสานกับเครื่องกล, โยธา, ไฟฟ้า, และอื่นๆ บัณฑิตจะต้องสามารถทำงานเป็นทีมได้
- สามารถจัดลำดับงานตามความสำคัญก่อนหลัง บริหารจัดการเวลา และงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ
- เรียนรู้องค์กรปรับตัวเข้ากับองค์กรได้

2. ความคิดเห็นในหมวดพื้นฐานความรู้

- ควรมีวิชาที่ทำให้นักศึกษาได้เห็นภาพรวมของวิชาชีพตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในปีแรก โดยอาจมีการนำนักศึกษาไปชมโรงงาน การอธิบายภาพรวมของกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี และทำความรู้จักหน่วยปฏิบัติการพื้นฐานแบบต่าง ๆ หรือการเชิญศิษย์เก่าวิศวกรรมเคมีที่ทำงานวิชาชีพมาบรรยายประสบการณ์ให้นักศึกษาใหม่ฟัง เป็นต้น ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเข้าใจลักษณะวิชาชีพที่นักศึกษาต้องเลือกในอนาคต นอกจากนี้ยังทำให้นักศึกษาเข้าใจวิชาต่าง ๆ ที่นักศึกษาจะต้องเรียนในชั้นปีต่าง ๆ รวมทั้งจุดมุ่งหมาย และประโยชน์ของการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย การมองเห็นภาพรวม และความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้น จะช่วยเสริมการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ในลำดับถัดไปได้เป็นอย่างดี
- วิชา Material and Energy Balances, Unit Operation และ Process Safety มีความสำคัญมากเพราะต้องนำไปใช้เพื่อหาความรู้ต่อยอด ส่วนเรื่องอื่น ๆ ก็สำคัญมาก ขึ้นอยู่กับว่าวิศวกรของเราจะไปควบคุมโรงงานประเภทไหนก็จะมีคามสำคัญมากน้อยต่างกันออกไป
- นอกจากวิชาหลักทางวิศวกรรมเคมีแล้ว บัณฑิตควรจะมีควารู้วิชาอื่น ๆ เช่น สถิติ การใช้โปรแกรม simulation ต่าง ๆ ได้ เช่น ASPEN plus, Minitab เป็นต้น
- ควรเน้นให้นักศึกษามีทักษะในภาคปฏิบัติมากกว่านี้ ซึ่งจากประสบการณ์ที่ทางโรงงานรับนักศึกษาเข้าทำงานพบว่านักศึกษายังขาดทักษะในภาคปฏิบัติมาก นักศึกษาควรมีทักษะที่จะเรียนรู้ว่ากระบวนการผลิตคืออะไร เพื่อพร้อมจะเป็นวิศวกรกระบวนการผลิต
- วิศวกรเคมีในอนาคต ควรมีความรู้รอบด้าน ไม่เฉพาะวิชาในสาขาวิศวกรรมเคมีเท่านั้น
- ควรให้ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานการออกแบบ เช่น API, ISO, ASTM, ASME เป็นต้น
- ควรให้ ความรู้ เกี่ยวกับการอ่าน เขียน Process Flow Diagram (PFD) และ Process and Instrumentation Diagram (P&ID)
- ควรสอนให้นักศึกษาใช้ AutoCad ในการเขียนแบบวิศวกรรม
- ควรปลูกฝังให้นักศึกษามีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีเป็นอย่างดี โดยต้องเน้นเรื่องการออกแบบ และการปฏิบัติงานบนพื้นฐานความปลอดภัยทุกขั้นตอน
- ควรมีการสอนงานด้าน Operation เช่น การ Startup, commissioning, pre-com missioning หรือการ Shutdown เป็นต้น
- ควรมีวิชาเลือกทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้นักศึกษาเลือกเรียนได้อย่างเหมาะสม เช่น ด้าน Nano-technology หรือ ด้าน Green Technology เป็นต้น

3. ความคิดเห็นในหมวดทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ

- ควรปลูกฝังทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เด็กไทยมักจะทำตามคำสั่งซึ่งจะแตกต่างจากเด็กที่จบจากต่างประเทศ บัณฑิตต้องสามารถเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนจบด้วยตัวเองได้ ตั้งแต่การออกแบบการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ไปจนถึงการเก็บข้อมูลวิเคราะห์ ระบุปัญหา แก้ไขปัญหาและการปรับปรุงแก้ไขงาน
- ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งสำคัญมาก
- ทักษะด้านการพูด อ่าน เขียนภาษาอังกฤษ เป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับวิชาชีพวิศวกรรมในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากการเปิดเสรีภายใต้ข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน วิศวกรไทยจำเป็นต้องทำงานใน

ระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการสื่อสารภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

- ควรฝึกให้นักศึกษาวิเคราะห์หาเหตุผลให้มาก คิดอย่างมีตรรกะไม่ใช่ความรู้สึก
- ควรฝึกให้นักศึกษามีทักษะในการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ โดยเหตุผลหลักการรองรับอย่างชัดเจน
- ควรส่งเสริมให้นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทางภาษาอื่น ๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น เป็นต้น เนื่องจากนักศึกษาจะมีโอกาสไปทำงานในประเทศเหล่านั้นเพิ่มขึ้นในอนาคต
- นักศึกษาควรมีทักษะในการบริหารจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ
- นักศึกษาจะต้องปรับปรุงทักษะการเขียนบันทึกการทำงาน (Log book) ขั้นตอนการทำงาน (Work instruction) หรือ คู่มือการปฏิบัติงาน (Operating manual) เพราะจากประสบการณ์พบว่าบัณฑิตที่จบมาทำงานยังเขียนไม่เป็นทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- นักศึกษาควรมีทักษะในการบริหารจัดการ และสามารถประเมินผลกระทบจากการจัดการที่ไม่ดีเช่น ขาดทุนงบประมาณไม่พอ ซึ่งนำไปสู่ความล้มเหลวได้ ดังนั้นหากสามารถประเมินผลกระทบได้ในตอนต้น จะช่วยให้วางแผนได้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ

จากการระดมความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ข้างต้น ผู้ใช้บัณฑิตที่ได้เข้าร่วมสัมมนาให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ภาควิชาฯ ควรปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนจากแบบเน้นการบรรยาย (Lecture-based method) มาเป็นแบบเน้นการเรียนรู้ (Learning-based method) เพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ในชั้นเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่น การเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ (Project-based learning) เป็นต้น ในการจัดลำดับการเรียนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ควรให้นักศึกษาเห็นภาพรวมก่อนว่าเมื่อจบไปแล้ว สามารถทำงานอะไรได้บ้าง แล้วจึงชี้ให้เห็นว่าต้องเรียนอะไรบ้างเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว นอกจากนี้ก่อนจบการศึกษา ควรมีการทำโครงการออกแบบทางวิศวกรรมที่ให้นักศึกษาได้ฝึกใช้ทักษะความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนตั้งแต่ต้นมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน