



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2553

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายละเอียดของหลักสูตร

ประกอบด้วย 8 หมวดต่อไปนี้

- หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
 - หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร
 - หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร
 - หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล
 - หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา
 - หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์
 - หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร
 - หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร
- เอกสารแนบ
- ภาคผนวก ก. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษา
ระดับปริญญาตรี
- ภาคผนวก ข. คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2553

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

(International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อย่อ (ไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Eng. (Chemical Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

149 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราในวิชาหลักเป็นตำราภาษาต่างประเทศโดยเน้นภาษาอังกฤษเป็นหลัก

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถพูด ฟัง อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาอังกฤษ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2553

เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553

สภาวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

ครั้งที่ วันที่..... เดือน พ.ศ.....

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

ครั้งที่ วันที่..... เดือน พ.ศ.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

คาดว่าจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2555

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรกระบวนการผลิต
2. วิศวกรออกแบบหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการผลิต
3. วิศวกรวางแผนกระบวนการผลิต
4. วิศวกรความปลอดภัย
5. วิศวกรฝ่ายขาย/บริการแนะนำด้านเทคนิค วิศวกรฝ่ายจัดซื้อ
6. นักวิจัยหรืออาจารย์
เป็นต้น

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สป.ลำดับ (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	รศ.ดร.อนวัช ตั้งษ์เพชร 3-1021-01417-91-3	Ph.D. (Chem. Eng.) Colorado School of Mines	6	6	6	6	10
2	รศ.ดร.สมเกียรติ ปรัชญาวารากร 3-8599-00082-15-7	Ph.D. (Chem. Eng.) UMIST	10	10	10	10	10
3	รศ.ดร.สุภาภรณ์ คีตกลาส 3-7401-00335-91-6	Ph.D. (Food Eng.) UNSW	10	10	10	10	10
4	รศ.ดร.สุวิस्ता พงษ์อำไพ 3-7499-00307-79-6	D.Eng. (Chem. System) U. of Tokyo	10	10	10	10	10
5	ผศ.ดร.ปานจันทร์ ศรีจรูญ 3-1024-00693-66-1	Ph.D. (Material Science) U. of Nottingham	10	10	10	10	10

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด รวมถึงความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี สร้างความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้งในด้านโอกาสและภัยคุกคาม จึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดังกล่าวในอนาคต โดยจะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทยกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ และแผนกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมซึ่งต้องใช้บุคลากรทางวิศวกรรมเคมีที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก อันสอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลต่อการศึกษาและการทำงานของบัณฑิต การวางแผนหลักสูตรได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในแง่ของการสร้างบัณฑิตที่มีความสามารถสูงขึ้นในแง่การติดต่อสื่อสารเพื่อให้บัณฑิตสามารถทำงานได้ในสภาวะแวดล้อมที่จำเป็นต้องติดต่อกับต่างชาติ รวมไปถึงการทำงานในต่างประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษทำให้หลักสูตรมีการพัฒนาไปในทางที่เป็นสากลมากขึ้น และส่งเสริมให้มีทักษะการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมและวัฒนธรรมโดยการสอดแทรกความรู้ไปพร้อมๆ กับจริยธรรมตามเจตนารมณ์ของสถาบันที่ต้องการผลิตบัณฑิตที่มีทั้งความสามารถและเป็นคนดีของสังคม ยิ่งไปกว่านั้น ความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อให้พัฒนาตนเองให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมและวัฒนธรรมถือเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรด้วยเช่นกัน

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

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิศวกรรม ได้แก่ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรอุตสาหการ วิศวกรรมไฟฟ้า และกลุ่มวิชาด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และภาษา

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

กลุ่มวิชาการถ่ายโอนมวล พลังงาน โมเมนตัม ความร้อน และหน่วยปฏิบัติการ

13.2 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับผู้แทนจากภาควิชาอื่น ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ การจัดการเรียน สำหรับการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้เกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีที่ใช้อยู่ปัจจุบันเป็นหลักสูตรปี พ.ศ.2552 ซึ่งเป็นหลักสูตร 4 ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวม 150 หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2553 นี้มีจำนวนหน่วยกิตรวม 149 หน่วยกิต ซึ่งภาควิชาฯ มีแนวคิดในการปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และเกณฑ์ของสภาวิศวกร ในขณะเดียวกันก็เป็นหลักสูตรที่มีความทันสมัยและมีความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมเคมีที่ดี และมีโอกาสเลือกเรียนวิชาเลือกที่มีความหลากหลาย ภาควิชาฯ มีความมุ่งมั่นในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่

- 1.1.1 บัณฑิตที่มีทักษะและความรู้ความชำนาญในการปฏิบัติงาน
- 1.1.2 บัณฑิตที่มีความสามารถในการทำวิจัยในระดับสูง
- 1.1.3 บัณฑิตที่สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ประกอบการในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความชำนาญในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี เพื่อสนองความต้องการบุคลากรของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
- 1.2.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถเทียบเท่าระดับนานาชาติ เพื่อสนองวิสัยทัศน์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นผู้นำทางด้านวิศวกรรมศาสตร์
- 1.2.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีจริยธรรมที่ดี

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง

2.1.1 แผนการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศ (Compliance to the Thai Qualification Framework) และมาตรฐานสภาวิศวกร

2.1.2 แผนการติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในด้านมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 แผนการติดตามผลการนำหลักสูตรไปใช้ พร้อมทั้งสร้างช่องทางการรับฟังความคิดเห็นต่างๆ จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น คณาจารย์ นักศึกษา ผู้ประกอบการ

2.2 กลยุทธ์

2.2.1 ดำเนินการทบทวนข้อกำหนดเฉพาะของหลักสูตร เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศและมาตรฐานสากล

2.2.2 ปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรและรายวิชาให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ระยะยาว

2.2.3 จัดกิจกรรมประกันคุณภาพสำหรับข้อกำหนดเฉพาะของหลักสูตร

2.2.4 จัดกิจกรรมประกันคุณภาพสำหรับรายวิชาที่คัดเลือก

2.2.5 ดำเนินการทบทวนและปรับปรุง หลักสูตรเป็นระยะๆ ทุก 5 ปี

2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้

2.3.1 ความพึงพอใจของหน่วยงานที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน

2.3.2 ผลการวิจารณ์ประสิทธิภาพของหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก

2.3.3 ผลการส่งนักศึกษาไปฝึกงาน

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1. ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก ก)

1.2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน 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

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็นการเรียนในระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างจากเดิม โดยที่นักศึกษาจะมีสังคมที่กว้างขึ้น ต้องรับผิดชอบตนเองมากขึ้น รวมทั้งมีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นักศึกษาต้องสามารถบริหารเวลาให้เหมาะสม นอกจากนี้ นักศึกษาบางส่วนอาจมีปัญหาด้านทักษะการใช้ภาษาอังกฤษทั้งการเรียนในห้องเรียนและการศึกษาจากตำราเรียนที่เป็นภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาให้นักศึกษาด้านการปรับตัว ทางคณะฯ จะจัดให้มีการดูแลอย่างใกล้ชิดโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษารุ่นพี่

2.4.2 กลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาด้านพื้นฐานทางภาษาอังกฤษ จะมีการจัดอบรมภาษาอังกฤษ ในภาคฤดูร้อนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียน

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2553	2554	2555	2556	2557
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

วิเคราะห์การเงิน แผนปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 - 2557 โครงการผลิตบัณฑิตทางวิศวกรรมศาสตร์หลักสูตรนานาชาติ

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ภาควิชาวิศวกรรมเคมี)

รายการ	ตัวคูณ	ภาคการศึกษา										รวมทั้งสิ้น
		Feb-52	Jan-53	Feb-53	Jan-54	Feb-54	Jan-55	Feb-55	Jan-56	Feb-56	Jan-57	
จำนวนนักศึกษา : ภาค			40	40	80	80	120	120	160	160	160	
จำนวนหน่วยกิต : ภาคการศึกษา			19	19	37	37	55	56	73	74	73	
		ปีงบประมาณ										
		2553		2554		2555		2556		2557		
รายรับ		2,240,000		6,720,000		11,200,000		15,680,000		17,920,000		53,760,000
- ค่าบำรุงการศึกษาต่อภาคการศึกษา (เหมาจ่าย)	56,000	2,240,000		6,720,000		11,200,000		15,680,000		17,920,000		53,760,000
รายจ่าย (1+2)		2,055,500		6,166,500		10,165,000		14,231,000		16,284,000		48,902,000
1. งบดำเนินงาน		1,815,500		5,446,500		8,965,000		12,551,000		14,364,000		43,142,000
1.1 ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน		1,215,500		3,646,500		5,965,000		8,351,000		9,564,000		28,742,000
- ค่าสอนพิเศษ		607,500		1,822,500		2,925,000		4,095,000		4,500,000		13,950,000
- ทฤษฎี		337,500		1,057,500		1,800,000		2,520,000		2,835,000		8,550,000
- ปฏิบัติ		270,000		765,000		1,125,000		1,575,000		1,665,000		5,400,000
- ค่าวัสดุ		40,000		120,000		200,000		280,000		320,000		960,000
- ค่าวัสดุฝึก	500	20,000		60,000		100,000		140,000		160,000		480,000
- ค่าวัสดุฝึกไปรษณีย์	500	20,000		60,000		100,000		140,000		160,000		480,000
- ค่าคุมไปรษณีย์		0		0		0		0		200,000		200,000
- ค่าบริหารภาควิชา	4,800	192,000		576,000		960,000		1,344,000		1,536,000		4,608,000
- ค่าบริหารคณะ	1,400	56,000		168,000		280,000		392,000		448,000		1,344,000
- ค่าลงทะเบียนที่จ่ายให้ต่างภาควิชา	3,200	96,000		288,000		480,000		672,000		768,000		2,304,000
- ค่าทุนการศึกษา 10%	5,600	224,000		672,000		1,120,000		1,568,000		1,792,000		5,376,000
1.2 หักเข้ามจร. 30,000.- : คน : ปี	15,000	600,000		1,800,000		3,000,000		4,200,000		4,800,000		14,400,000
2. งบลงทุน		240,000		720,000		1,200,000		1,680,000		1,920,000		5,760,000
- ค่าครุภัณฑ์/ค่าเสื่อมราคา	6,000	240,000		720,000		1,200,000		1,680,000		1,920,000		5,760,000
3. การวิเคราะห์การเงิน												
3.1 รายรับหักรายจ่าย		184,500		553,500		1,035,000		1,449,000		1,636,000		
3.2 กำไร / ขาดทุนสะสม		184,500		738,000		1,773,000		3,222,000		4,858,000		
3.3 ค่าใช้จ่าย : หัวนักศึกษา		51,387.50		51,387.50		50,825.00		50,825.00		50,887.50		
3.5 Self Financing Ratio (รายรับ/รายจ่าย)		109%		109%		110%		110%		110%		
3.6 หักเข้า มจร. สะสม		600,000		2,400,000		5,400,000		9,600,000		14,400,000		

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก ก)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในสถาบันฯ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระยา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก ก)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	149 หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	
3.1.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต
3.1.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	112 หน่วยกิต
ก. วิชาพื้นฐานวิศวกรรม	54 หน่วยกิต
ข. วิชาชีพ	52 หน่วยกิต
ค. วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
3.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

3.1.3 ความหมายรหัสประจำวิชา

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

การกำหนดรหัสวิชา รหัสวิชาของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ใช้อักษร CHE xxx โดย
หลักร้อย 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

$x = 4$ วิชาอุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ และปฏิกิริยาเคมี ชีวเคมี และอาหาร

$x = 5$ วิชาเกี่ยวกับการออกแบบอุปกรณ์และโรงงาน

$x = 6$ วิชาเกี่ยวกับระบบควบคุมและอุปกรณ์

$x = 7$ วิชาเกี่ยวกับวัสดุ

$x = 8$ วิชาปฏิบัติการ โปรเจ็ค สัมมนา

$x = 9$ อื่นๆ

หลักหน่วย แทนลำดับวิชาในหมวดนั้นๆ

3.1.4 รายวิชา

ก . หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		31 หน่วยกิต
วิชาบังคับ		25 หน่วยกิต
		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
GEN 101	พลศึกษา Physical Education	1(0-2-2)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต Man and Ethics of Living	3(3-0-6)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา Learning and Problem Solving Skills	3(3-0-6)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด Miracle of Thinking	3(3-0-6)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต Beautiful of Life	3(3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ Modern Management and Leadership	3(3-0-6)
LNG 105	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ Academic English for International Students	3(3-0-6)
LNG 106	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ Academic Listening and Speaking	3(3-0-6)
LNG 107	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ Academic Reading and Writing	3(3-0-6)
LNG 108	การเรียนรู้แบบอิงเนื้อหาวิชา Content-based Language Learning	3(3-0-6)

วิชาเลือกบังคับ 6 หน่วยกิต

นอกจากนักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาบังคับ 25 หน่วยกิตข้างต้นแล้ว นักศึกษาจะต้องเลือกเรียนวิชาบังคับที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปอีก 6 หน่วยกิตตามความสนใจ โดยวิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิตดังกล่าวจะต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีความรู้หลากหลาย

		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
GEN 211	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง The Philosophy of Sufficiency Economy	3(3-0-6)
GEN 301	การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม Holistic Health Development	3(3-0-6)
GEN 311	จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ Ethics in Science-based Society	3(3-0-6)
GEN 321	ประวัติศาสตร์อารยธรรม The History of Civilization	3(3-0-6)
GEN 331	มนุษย์กับการใช้เหตุผล Man and Reasoning	3(3-0-6)
GEN 341	ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย Thai Indigenous Knowledge	3(3-0-6)
GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน Technology and Innovation for Sustainable Development	3(3-0-6)
GEN 353	จิตวิทยาการจัดการ Managerial Psychology	3(3-0-6)
GEN 411	การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ Personality Development and Public Speaking	3(2-2-6)
GEN 421	สังคมศาสตร์บูรณาการ Integrative Social Sciences	3(3-0-6)

GEN 441	วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว Culture and Excursion	3(2-2-6)
ข. หมวดพื้นฐานวิศวกรรม		54 หน่วยกิต
		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 200	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี Computer Programming for Chemical Engineering	3(2-2-6)
CHE 241	อุณหพลศาสตร์ 1 Thermodynamics 1	3(3-0-6)
CHE 391	สถิติและความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี Applied Statistics and Probability for Chemical Engineering	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	(2-3-0)1
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) Electrotechnology I (Power)	3(2-3-4)
MEE 111	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-4)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	3(3-0-6)
MTH 101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 Calculus and Analytic Geometry I	3(3-0-6)
MTH 102	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 Calculus and Analytic Geometry II	3(3-0-6)

MTH 201	พีชคณิตเชิงเส้นและเวกเตอร์แคลคูลัส Linear Algebra and Vector Calculus	3(3-0-6)
MTH 202	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)
MTH 303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics I	3(3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics 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 Engineering Economics	3(3-0-6)
ข. หมวดวิชาชีพ		52 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
CHE 100	วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น Introduction to Chemical Engineering	2(2-0-4)
CHE 103	สมดุลมวลสารและพลังงาน Material and Energy Balances	3(3-0-6)

CHE 210	เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม Industrial Organic Chemistry	3(3-0-6)
CHE 212	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Industrial Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
CHE 213	เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ Analytical Chemistry and Instruments	3(3-0-6)
CHE 230	พื้นฐานปรากฏการณ์ถ่ายเท Introduction to Transport Phenomena	4(4-0-8)
CHE 242	อุณหพลศาสตร์ 2 Thermodynamics 2	3(3-0-6)
CHE 300	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Training	2(S/U)
CHE 301	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี Chemical Process Industries	3(2-2-4)
CHE 333	กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์ Fluid Mechanics and Equipment Design	3(3-0-6)
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	จลนศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and reactor design	3(3-0-6)
CHE 452	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Chemical Engineering Plant Design	3(3-0-6)
CHE 453	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบกระบวนการสำหรับ วิศวกรเคมี Computer-Aided Process Design for Chemical Engineer	3(2-2-6)

CHE 461	พลวัตกระบวนการและการควบคุม Process Dynamics and Control	3(3-0-6)
CHE 481	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Laboratory 1	1(0-3-2)
CHE 482	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Laboratory 2	1(0-3-2)
CHE 483	สัมมนาปริญญาตรี Undergraduate Seminar	1(0-2-3)
CHE 484	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Project 1	1(0-2-3)
CHE 485	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Project 2	3(0-6-9)

ง. หมวดวิชาเลือก

6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้หรือรายวิชาเลือกอื่นที่ภาควิชาฯ เปิดสอน

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

CHE 451	การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล Mechanical Design of Process Equipment	3(3-0-6)
CHE 462	เครื่องมือวัดในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Chemical Process Instrumentation	3(3-0-6)
CHE 473	ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Chemical Plant Safety	3(3-0-6)
CHE 492	หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 1 Special Topics in Chemical Engineering I	3(3-0-6)

CHE 493	หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 2 Special Topics in Chemical Engineering II	3(3-0-6)
CHE 494	หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 3 Special Topics in Chemical Engineering 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 1 : Natural Gas Industry	3(3-0-9)
CHE 523	ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2:อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Design Know-How 2 : 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	วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยารีดอกซ์ Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering	3(3-0-9)
CHE 554	วิศวกรรมเผาไหม้ 1 Combustion Engineering 1	3(3-0-9)
CHE 555	วิศวกรรมเผาไหม้ 2 Combustion Engineering 2	3(3-0-9)
CHE 556	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel cell technology	3(3-0-9)
CHE 572	เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2 Computational Techniques in Chemical Engineering 2	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)

17.4.5 หมวดวิชาเลือกเสรีให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาเลือกระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย จำนวน 6 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 100	วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	2(2-0-4)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี	1(0-3-2)
LNG105	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ	3(3-0-6)
หรือ LNG 106	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	
MTH 101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-2-2)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)
	รวม	<u>19</u> หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 103	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3(3-0-6)
LNG106	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ หรือ	3(3-0-6)
หรือ LNG 107	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	
MEE 111	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
MTH 102	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-2-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	<u>3(3-0-6)</u>
	รวม	<u>19</u> หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 200	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	3(2-2-6)
CHE 210	เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
CHE 241	อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)

LNG107	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ หรือ	3(3-0-6)
หรือ LNG 108	การเรียนรู้แบบอิงเนื้อหาวิชา	
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด	3(3-0-6)
MTH 201	พีชคณิตเชิงเส้นและเวกเตอร์แคลคูลัส	3(3-0-6)
	รวม	<u>18</u> หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE212	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
CHE 213	เคมีวิเคราะห์และอุปกรณ์	3(3-0-6)
CHE 230	พื้นฐานปรากฏการณ์ถ่ายเท	4(4-0-8)
CHE 242	อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต	3(3-0-6)
MTH 202	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
GEN 101	พลศึกษา	1(0-2-2)
	รวม	<u>18</u> หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 333	กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)
CHE 334	การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)
CHE 391	สถิติและความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี	3(3-0-6)
MTH 303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	3(3-0-6)
	รวม	<u>18</u> หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 301	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	3(2-2-4)
CHE 335	การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์	3(3-0-6)
CHE 343	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3(3-0-6)

CHE 481	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-2)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3(2-3-4)
GEN XXX	วิชาบังคับเลือก	<u>3(3-0-6)</u>
	รวม	<u>19</u> หน่วยกิต

ภาคฤดูร้อนปีที่ 3

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

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 461	พลวัตกระบวนการและการควบคุม	3(3-0-6)
CHE471	วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้	3(3-0-6)
CHE 482	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2	1(0-3-2)
CHE 483	สัมมนาปริญญาตรี	1(0-2-3)
CHE 484	โครงการวิศวกรรมเคมี 1	1(0-2-3)
CHE xxx	วิชาเลือกวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)
GEN XXX	วิชาบังคับเลือก	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี	<u>3(3-0-6)</u>
	รวม	<u>18</u> หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CHE 452	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
CHE 453	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบกระบวนการสำหรับวิศวกรเคมี	3(2-2-6)
CHE 485	โครงการวิศวกรรมเคมี 2	3(0-6-9)
CHE xxx	วิชาเลือกวิศวกรรมเคมี	3(3-0-9)
PRE 290	การจัดการองค์กรและการบริหารงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี	<u>3(3-0-6)</u>
	รวม	<u>18</u> หน่วยกิต

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา คู่มือภาคผนวก ข. คำอธิบายรายวิชา

3.2 ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สป.ลำดับ (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	รศ.ดร.อนวัช สังข์เพชร 3-1021-01417-91-3	Ph.D. (Chem. Eng.) Colorado School of Mines	6	6	6	6	10
2	รศ.ดร.สมเกียรติ ปรัชญาวารากร 3-8599-00082-15-7	Ph.D. (Chem. Eng.) UMIST	10	10	10	10	10
3	รศ.ดร.สุภาภรณ์ ตักกลาส 3-7401-00335-91-6	Ph.D. (Food Eng.) UNSW	10	10	10	10	10
4	รศ.ดร.สุวิสา พงษ์อำไพ 3-7499-00307-79-6	D.Eng. (Chem. System) U. of Tokyo	10	10	10	10	10
5	ผศ.ดร.ปานจันทร์ ศรีจรูญ 3-1024-00693-66-1	Ph.D. (Material Science) U. of Nottingham	10	10	10	10	10

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระการสอน ชม./สป.				
			ปีการศึกษา				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	ศ.ดร.รัตนา จิระรัตนานนท์ 3-1016-00876-51-3	Ph.D. (Chem.Eng.) UNSW	10	10	10	10	10
2	รศ.ดร.นพดล เขียมสวัสดิ์ 3-1107-00279-53-2	Ph.D. (Chem. Eng.) Northwestern U.	10	10	10	10	10
3	รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ 3-1007-00752-56-4	D.Eng. (Water and Wastewater Eng.) AIT	6	6	6	6	6
4	รศ.ดร.วิโรจน์ บุญอำนวยการ 3-1024-00732-82-9	D.Eng. (Chem.Eng.) U. of Tokyo	10	10	10	10	10
5	รศ.ดร.วิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญา 3-1017-00311-25-9	Dr.rer. nat (Tech. Chem.) U. Hannover	3	3	3	3	3
6	รศ.ดร.วิทยา เทพไพฑูรย์ 3-1024-00964-44-7	D.Eng. (Chem. Eng.) INP Toulouse	10	10	10	10	10
7	รศ.ดร.สุวิทย์ เตีย 3-1009-01614-45-2	D.Eng. (Energy Tech.) AIT	3	3	3	3	3
8	รศ.ดร.สุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์ 3-1007-00192-42-9	Ph.D. (Chem. Eng.) U. of Illinois, Chicago	10	10	10	10	10
9	รศ.ดร.โสภส สุวรรณขึ้น 3-1009-05021-25-1	Ph.D. (Chem. Eng.) Penn. State U.	3	3	3	3	3
10	รศ.ดร.สมนึก จารุติติกุล 3-9299-00131-47—5	Ph.D. (Chem. Eng.) Imperial College, U. of London	10	10	10	10	10
11	ผศ.สุภาณี เลิศไตรรักษ์ 4-1012-00011-34-3	วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาฯ	3	3	3	3	3
12	ผศ.ดร.ขวัญชนก พสุวัต 3-1005-00197-00-1	Ph.D.(Bioprocess Eng.) Cornell University	10	10	10	10	10
13	ผศ.ดร.วีระ โลหะ 3-1002-01108-58-9	Ph.D. (Chem. Eng.) Vanderbilt U.	6	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระการสอน ชม./สป.				
			ปีการศึกษา				
			2553	2554	2555	2556	2557
14	ผศ.ดร.อัครวิน มีชัย 3-5699-00004-45-1	Ph.D. (Biochem. Eng.) U. of California, Irvine	10	10	10	10	10
15	ผศ.ดร.อำไพ ชนะไชย 3-1020-00735-88-0	วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี) มจร.	10	10	10	10	10
16	ดร.จินดารัตน์ พิมพ์สมาน 3-1015-00294-08-3	Ph.D. (Chem. Eng.) Syracuse U.	10	10	10	10	10
17	ดร.บุญยพัทธ์ สุภานิช 3-1016-00834-45-4	Ph.D. (Process Integration) UMIST	10	10	10	10	10
18	ดร.ทรายาวรรณ บัวทอง 3-6199-00118-72-2	Ph.D. (Chemistry) U. Louis Pasteur (Strasbourg1) France	10	10	10	10	10
19	ดร.วิมลศิริ ปริดาสวัสดิ์ 3-6099-00401-21-1	Ph.D. (Energy Technology), KTH Sweden	10	10	10	10	10

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

จากผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้บัณฑิต มีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพ ก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นในหลักสูตรจึงมีรายวิชาฝึกงานเป็นวิชาบังคับ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางธุรกิจ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
- มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาฤดูร้อนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ในระดับบุคคลหรือระดับทีมงาน และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

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
<p>ด้านบุคลิกภาพ</p> <p>ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง</p>	<p>มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจา สื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศ ก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา</p> <p>-กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี</p> <p>-มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ</p> <p>-มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น</p>
<p>จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>มีวินัย และความรับผิดชอบต่อ</p> <p>มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p>	<p>มีการส่งเสริมให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล</p> <p>- การสอดแทรกในวิชาเรียน</p> <p>- การมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบในกิจกรรมต่างๆ</p> <p>- การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศและติดตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยอยู่เสมอ เป็นต้น</p>

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม และจริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม และจริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อตามที่ระบุไว้

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม
- (4) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำความดี 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 และวิศวกรรมพื้นฐาน
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- (4) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น 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

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในขณะที่สอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนา

นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

- (5) สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

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

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา ทำได้โดยการออกข้อสอบที่ทำให้นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหา เมื่อได้คำตอบแล้ว นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความถูกต้อง หรือเหมาะสมหรือไม่ ในบางกรณีนักศึกษาจะต้องสามารถวิเคราะห์ต่อไปได้ถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่นๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นักศึกษาไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม รวมทั้งรู้จักเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (6) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

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

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นต่ำดังนี้

- (1) สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- (2) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- (3) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (4) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- (5) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสาร เช่น

- (1) การประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง
- (2) การประเมินจากความสามารถในการอธิบายข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

(Curriculum mapping)

แสดงให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ใดบ้าง ตามที่ระบุในหมวดที่ 4 (ข้อ 2) โดยระบุว่าเป็นความรับผิดชอบหลักหรือรับผิดชอบรอง ซึ่งบางรายวิชาอาจไม่นำสู่ผลการเรียนรู้บางเรื่องก็ได้ จะแสดงเป็นเอกสารแนบท้ายก็ได้

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม
- (4) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมพื้นฐาน
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาที่ศึกษา
- (4) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม รวมทั้งรู้จักเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (6) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- (2) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- (3) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (4) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- (5) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ							5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้านการเรียนรู้		
	1.1 ความซื่อสัตย์	1.2 การรับรู้อะไรและโทษ	1.3 ทศนิยม ประเพณี และวัฒนธรรม	1.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.1 ความรู้รอบในศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง	2.2 การใช้ความรู้เชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น	2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์งานที่รับผิดชอบ	2.4 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล	3.1 การคิดวิเคราะห์ และการวิพากษ์	3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์	3.3 การคิดเชิงเชื่อมโยง	4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม	4.2 การเคารพผู้อื่น	4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง	4.4 การใช้เทคนิคของ การปรับตัว และการจัดการอารมณ์	4.5 การทำงานเป็นทีม	4.6 ความเป็นผู้นำ	4.7 การบริหารจัดการ	4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี	5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร	5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร	5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องเหมาะสมกับบริบทการ	5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์	6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน	6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
รายวิชา GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่ และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership) 3 (3-0-6)	●				●	●	●	○		○		●	●	●	●	●	●		●	●	○	○			○
LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English) 3 (3-0-6)	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●
LNG 102 ทักษะและกลยุทธ์ ภาษาอังกฤษ (English Skills and Strategies) 3 (3-0-6)	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●
LNG 103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English) 3 (3-0-6)	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●
LNG 105 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ สำหรับนักศึกษานานาชาติ (Academic English for International Students) 3 (3-0-6)	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●
LNG 106 การฟังและการพูดเชิง วิชาการ (Academic Listening and Speaking) 3 (3-0-6)	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●
LNG 107 การอ่านและการเขียนเชิง วิชาการ (Academic Reading and Writing) 3 (3-0-6)	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●

เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้านการเรียนรู้			
	1.1 ความซื่อสัตย์	1.2 การรับรู้อะไรที่ถูกต้อง	1.3 ทศนิยม ประเพณี และวัฒนธรรม	1.4 ผู้มีปัญญาท้องถิ่น	2.1 ความรู้รอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	2.2 การใช้ความรู้เชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น	2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์งานที่รับผิดชอบ	2.4 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล	3.1 การคิดวิเคราะห์ และการวิพากษ์	3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์	3.3 การคิดเชิงวิพากษ์	4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม	4.2 การเคารพผู้อื่น	4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง	4.4 การใช้ตนเอง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์	4.5 การทำงานเป็นทีม	4.6 ความเป็นผู้ฟัง	4.7 การบริหารจัดการ	4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี	5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร	5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร	5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องเหมาะสมกับบริบทการ	5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์	6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน	6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
LNG 108 การเรียนรู้แบบอิงเนื้อหาวิชา (Content-based Language Learning) 3 (3-0-6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
กลุ่มวิชาบังคับเลือก																									
GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Health Development) 3 (3-0-6)	<input type="radio"/>				<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (The Philosophy of Sufficiency Economy) 3 (3-0-6)	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-Based Society) 3 (3-0-6)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>
GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ (Personality Development and Public Speaking) 3 (2-2-6)					<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	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 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น Introduction to Chemical Engineering			○	○	●	●	●	●				○	●	●	○		●				○		○	○	○	
CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน Material and Energy Balances	○	○			○	●	●	●	○	○	○	○	●		○	●		○	○							
CHE 200 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ วิศวกรรมเคมี Computer programming for Chemical Engineering	○	○			○	●	●	●	○		○	○	●	○	○	●			○		●	●	○	○		
CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม Industrial Organic Chemistry	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●		○	○	●		○	○	○			○	○		
CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Industrial Organic Chemistry Laboratory	○	●				●	●	●			○	●	○	○	○	●		○	○			○	○	○		
CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ Analytical Chemistry and Instruments	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	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 230 พื้นฐานปรากฏการณ์ถ่ายเท Introduction to Transport Phenomena		●					●	●				○	○							○		○	○		
CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1 Thermodynamics 1		●					●	●		○		○	●	●	○		●	○		○		○	○	○	
CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2 Thermodynamics 2	●	●	○	○	○		●	●				●	●	●			●	○	○	○		●	○	○	○
CHE 300 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Training	○	●	●	●	●					○		●	●	●	●		●	●	●	●		○	●	●	●
CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี Chemical Process Industries		●		●			●	●					●		●		●							●	
CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบ อุปกรณ์ Fluid Mechanics and Equipment Design	○	●	○	○	○		●	●	○	○		○	●	●	●		●	○	○	○		○	○	○	
CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบ อุปกรณ์ Heat Transfer and Equipment Design		●	○	○			●	●	○	○		○	●	●	●		●					○	○	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	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 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์ Mass transfer and Equipment Design		●	○	○			●	●	○	○	○	●	●	●	●	●						○	○	○	
CHE 343 จลนศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and reactor design		●		●			●	●		○	○	●	●		●	●					●				
CHE 391 สถิติและความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี Applied Statistics and Probability for Chemical Engineering	○	●	○	○	○		●	●	○	○	○	●	○	○	○	●			○		○	●	●	○	
CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Chemical Engineering Plant Design	○	●	○	○	○		●	●		●	○	●	●	●	●	●						○	○	○	
CHE 453 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบกระบวนการสำหรับวิศวกรเคมี Computer-Aided Process Design for Chemical Engineer	○	●	○	○	○		●	●	●		○	●	●	●	●	●	●				●	●	○	○	
CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม Process Dynamics and Control		●					●	●			○	●	●		●	●									

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	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 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้ Engineering Materials and Selection		●					●	●	●	○	○	●	●	○	●	●		○							
CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Laboratory 1	○	●					●	●		○	●	●	●	○	○	●		●	●			○	●	○	
CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Laboratory 2	○	●					●	●		○	●	●	●	○	○	●		●	●			○	●	○	
CHE 483 สัมมนาปริญญาตรี Undergraduate Seminar	○	●					●	●	●	○	○	●	○	●	●	●				●		○		●	●
CHE 484 โครงการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Project 1	○	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHE 485 โครงการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Project 2	○	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วิชาเลือก																									
CHE 451 การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล Mechanical Design of Process Equipment	○				○	●	●								●	●									

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	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 462 เครื่องมือวัดในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Chemical Process Instrumentation		○					●	●									●	●							
CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานเคมี Chemical Plant Safety		○		○			●	●	○				○				●	●			○		○	○	
CHE 492 หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 1 Special Topics in Chemical Engineering I							●	●									●	●			○		○	○	
CHE 493 หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 2 Special Topics in Chemical Engineering II							●	●									●	●			○		○	○	
CHE 494 หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 3 Special Topics in Chemical Engineering III							●	●									●	●			○		○	○	
CHE 510 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี Polymer Science and Technology		○					●	●				●		○			●	●		○					
CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์ Synthetic Membrane Technology		○					●	●				●					●	●							
CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา Biosystem Engineering				○				●										●							

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	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 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว Surfactant Science and Technology	○						●	●	○			○	●		○	●	●			○		○	○	○	○	
CHE 520 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology				○	○		●	●	○			○	●		○	●	●			○		○	○	○	○	
CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1: อุตสาหกรรมแก๊สธรรมชาติ Design Know-How 1 : Natural Gas Industry				○	○			●						●		○	●									
CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Design Know-How 2 : Petrochemical Industry				○	○			●						●		○	●									
CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment				●	●		●	●	○	●		○	○		○	●	●					○				○
CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี Biochemical Engineering		○					●	●					●		○	●	●			○						
CHE 541 วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี Food Science for Chemical Engineering				○			●	●	●							●	●					○		○	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ									
	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 542 กระบวนการผลิตอาหาร Food Manufacturing				○			●	●	●							●	●									○		○	○	
CHE 543 วิศวกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ Heterogeneous Catalytic Reaction Engineering	○						●	●								●	●									○		○	○	
CHE 544 เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงาน Heat Driven Cooling Technology	○	○					●	●	○	○	○	●		○	○						●					○			○	
CHE 554 วิศวกรรมการเผาไหม้ 1 Combustion Engineering 1	○			○			●	●								●	●									○		○	○	
CHE 555 วิศวกรรมการเผาไหม้ 2 Combustion Engineering 2							●	●								●	●									○		○	○	
CHE 556 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel cell technology							●	●	○		○	●		○		●	●									○	○	○	○	
CHE 572 คอมพิวเตอร์เทคนิคสำหรับวิศวกรรมเคมี 2 Computational Techniques in Chemical Eng. 2							●	●	●							●	●									○		○	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	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 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี Problem Solving in Chemical Engineering							●	●		●				●	●	●	●						○		○	○
CHE 574 การแก้ไขปัญหในอุตสาหกรรมเคมี Chemical Industrial Problem Solving							●	●		●				●	●	●	●						○		○	○
CHE 591 การศึกษาหัวข้ออิสระ Independent Study		●					●	●			○	●	○	○	●	●					●	○				

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ						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	6	1	2	3	4	5
CHM 103 เคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry		●				●	○	●	○		○	○			○					○						
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	○	○	○			●	○	●	○		○	●						○	○							
EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) Electrotechnology I (Power)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●		○	○	●	○	○
MEE 111 เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○		●	●	○	○	○	●	●	●
MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics																										

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ						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	6	1	2	3	4	5	
MTH 101 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 Calculus and Analytic Geometry I	○	○				●	●	●	●	●		○	○			○											
MTH 102 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 Calculus and Analytic Geometry II	○	○				●	●	●	●	●	○	○	○		○	○				○		○					
MTH 201 พีชคณิตเชิงเส้นและเวกเตอร์แคลคูลัส Algebra and Vector Calculus	○					●	○	●	●	○	○	○			○	○			●								
MTH 202 สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	○	○		○		●	●	●	●	●	○	○	○		○			○		○							
MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	○	○				●		●	○	●	●	●	●		○			●				○					
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	●	○				●	○	●	○			●						○		○							○
PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	●	○				●	○	●	○			●						○		○							○
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	●	●	●			●	○	●	○	○	○	●						●	●				●	●			

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ						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	6	1	2	3	4	5
General Physics Laboratory I																										
PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II	●	●	●			●	○	●	○	○	○	●						●	●				●	●		
PRE 290 การจัดการองค์กรและการบริหารงาน อุตสาหกรรม Industrial Organization and Management	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○		○	○			●		○			○		
PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics	○	○	●	●		●	●	●	●	●	○	○	●	●			○		○		○			○		

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก ก)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาควรรวให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน โดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) ภาวะการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านขอระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลา ต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

5) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ (1) จำนวนโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาเองและวางขาย (2) จำนวนสิทธิบัตร (3) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (4) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ (5) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

3.1.1 เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00

3.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

3.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

3.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

3.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

3.2.2 ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผล ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

หมวดที่ 6. การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาที่ไม่ใช่วิจัยในแนวคอมพิวเตอร์ศึกษาเป็นอันดับแรกการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาที่ไม่ใช่วิจัยในแนววิศวกรรมเคมีเป็นอันดับแรกการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กร

ต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการที่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศ

3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน มีคุณสมบัติเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้แนะนำตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติ โดยดำเนินการบริหารหลักสูตร ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานของแต่ละรายวิชาโดยเฉพาะวิชาพื้นฐานและเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิด แก้ปัญหาอย่างมีระบบสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับ	1.จัดระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการค้นคว้า นำเสนอและทำโครงการในรายวิชาแต่ละวิชา โดยเฉพาะวิชาระดับสูง 2.จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการ	1.มีการประเมินผลการเรียนการสอน รายวิชาทุกวิชาในด้านเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอน ตลอดจนมีวิธีการวัดผลที่เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ผลการประเมินจะนำเสนอต่อ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>ปัญหาหรือพัฒนาอันคิดสิ่งใหม่ตลอดจนมีศักยภาพในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเองตลอดชีวิตและมีความเป็นสากล</p>	<p>สอนที่ทันต่อนวัตกรรมทางเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ</p> <p>3.จัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษเพื่อความเป็นสากล</p> <p>4.จัดหาและสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนอาจารย์ และนักศึกษาเพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้ทางวิชาการ</p> <p>5.ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิศวกรรมเคมี</p> <p>6.กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน</p>	<p>คณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีร่วมสมัยใหม่</p> <p>2.อัตราการจบของนักศึกษาประมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 90</p>

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

ในการดำเนินงานตามหลักสูตร จะใช้อาคารที่มีอยู่ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาคารเรียนรวม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากร งบประมาณจะขอรับการสนับสนุนจากรัฐบาล

เช่นกัน สำหรับหมวดค่าใช้จ่ายและเงินอุดหนุนจะขอรับการสนับสนุนจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นรายรับจากค่านักศึกษา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

การสืบค้นผ่านฐานสำนักหอสมุด ซึ่งมีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คือเครื่องมืออุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ต้องเตรียมความพร้อมให้แก่บัณฑิตส่วนใหญ่ในการทำงานจริงใน จึงมีความจำเป็นที่นักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ ให้เกิดความเข้าใจ หลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้ง ห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิดีทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้นต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

2.3.1 มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ข้อ 14 ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- 1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548
- 2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- 3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือหรือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ (การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ)

สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา สกอ. สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้แก่นักศึกษา ดังนั้นคณะกำหนดนโยบายว่ากึ่งหนึ่งของรายวิชาบังคับจะต้องมีการเชิญอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร มาบรรยายอย่างน้อยวิชาละ 3 ชั่วโมงและอาจารย์พิเศษนั้น ไม่ว่าจะสอน ทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาโท

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษา

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน (เช่น การฝึกอบรม ทักษะศึกษา หรือการฝึกการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์)

มีการพัฒนาอาจารย์ให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ ในสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้อย่างบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้อาจารย์มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจร่วมมือกับอาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ มีบทความวิชาการตีพิมพ์ใน Proceedings และ Journals รวมทั้งการอาจลดภาระงานสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

ภาควิชาฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปีและที่ปรึกษากิจกรรมให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนและปัญหาอื่นๆ สามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

เป้าหมาย

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม

การดำเนินการ

1. มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์และเนื้อหาทฤษฎี โดยนักศึกษา ในแต่ละภาคการศึกษาเพื่อนำมาพิจารณาหาวิธีการปรับปรุงวิธีการสอนและเนื้อหาทฤษฎีให้ตรงต่อความต้องการของนักศึกษา
2. ติดตามและประเมินผลความสำเร็จในการทำงานของนักศึกษาที่จบการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

การประเมินผล

1. แบบสอบถามบัณฑิตของมหาวิทยาลัยฯ
2. การยอมรับขององค์กร บริษัทหรือ สถาบัน ด้านวิศวกรรมเคมีทั้งในและนอกประเทศ ต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนและเกณฑ์การประเมินประจำปี

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2553	2554	2555	2556	2557
1. อาจารย์ประจำอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2553	2554	2555	2556	2557
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนในครุทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา		×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน					
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง			×		×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ/และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี		×		×	
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					×
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องมีผลการดำเนินการ (ลำดับข้อที่ 1-5) (ตัว) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี	5	8	8	9	10

เกณฑ์ประเมิน

หลักสูตร ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมินดังนี้ ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ 1-5) มีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมาย และมีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่า 80% ของตัวบ่งชี้อรวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้อรวมในแต่ละปี

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ
2553	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1-5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้อรวม 5 ตัว
2554	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1-7,10 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้อรวม 8 ตัว
2555	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1-7,9 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้อรวม 8 ตัว
2556	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1-7,10,11 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้อรวม 9 ตัว
2557	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1-7,9,11,12 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้อรวม 10 ตัว

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

ควรคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ในหมวด 1 – 7 และเชื่อมโยงสู่การประเมินการจัดการเรียนการสอนในประเด็นสำคัญ ๆ ที่สะท้อนถึงคุณภาพของบัณฑิตที่คาดหวังโดยประเด็นเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพและมาตรฐานของหลักสูตรเพื่อรับรองมาตรฐาน

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 ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพในการประเมินกลยุทธ์การสอนเพื่อให้มีการพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น จะมีการนำกระบวนการดังต่อไปนี้มาใช้

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน เช่น การสอบ หรือการปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นต้น และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

-มีการประชุมคณาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี และแลกเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และ การใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

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

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและ ทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสาร รายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดรายวิชาและรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติการสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน การประเมินของสมาคมวิชาชีพ (ถ้ามี) เป็นต้น

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

- บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในการศาสตร์ของตน สามารถเรียนรู้ สร้างและประยุกต์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติงานและสร้างงานเพื่อพัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล
- บัณฑิตมีจิตสำนึก ดำรงชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบ โดยยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม
- บัณฑิตมีสุขภาพดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีการดูแล เอาใจใส่ รักษาสุขภาพของตนเองอย่างถูกต้องเหมาะสม

การประเมินตัวบ่งชี้ด้านบนนี้จะทำได้เฉพาะเมื่อนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา และระหว่างเวลานี้การหมั่นให้นักศึกษาตระหนักถึงตัวบ่งชี้ตลอดเวลาจึงเป็นสิ่งเดียวที่ทำได้ การฝึกนักศึกษาซ้ำๆในเรื่องที่อยู่ในตัวบ่งชี้จะทำให้แนวคิดนี้ฝังอยู่ในตัวนักศึกษาโดยอัตโนมัติ การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณสมบัติที่ต้องการหรือยัง น่าจะเป็นแนวทางที่ใช้เพื่อประเมินความสำเร็จของแนวคิดของตัวบ่งชี้ทั้งหมดนี้

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

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

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผน

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2.2 จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาหรือความก้าวหน้าทางวิชาการที่ทันสมัยของรายวิชาที่สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงย่อยที่สามารถดำเนินการได้

ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 4 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

เอกสารแนบ

ก. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

ข. คำอธิบายรายวิชา

ข. คำอธิบายรายวิชา

CHE 100 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น

2(2-0-4)

Introduction to Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำการทำงานของวิศวกรเคมี ตัวอย่างการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี กระบวนการผลิต และตัวแปรของกระบวนการผลิตด้านวิศวกรรมเคมี การคำนวณเบื้องต้นในวิศวกรรมเคมี ลักษณะทั่วไปเชิงฟิสิกส์และเคมีของกระบวนการ องค์ประกอบเชิงเคมีของสารและสมดุลปฏิกิริยาเคมี แนะนำวิธีการคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงาน ความรู้เบื้องต้นด้านกระบวนการแยกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

Orientation on chemical engineering. Overview of Chemical process industries. Processes and process variables. Introduction to engineering calculation. Chemical and physical characteristics of processes. Stoichiometry and chemical compositions. Fundamentals of material and energy balances. Introduction to separation processes and equipment.

CHE 103 สมดุลมวลสารและพลังงาน

3(3-0-6)

Material and Energy Balances

วิชาบังคับก่อน : CHE 100

การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเคมีโดยใช้หลักการด้านวิศวกรรมเคมี สมดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้น คุณสมบัติของสสารและกระบวนการผลิตด้านเคมีและฟิสิกส์ อาทิเช่น ความชื้น การอิมตัว การละลาย และการตกผลึก คุณสมบัติเชิงความร้อน เช่น เอลธาลปี ความร้อนของปฏิกิริยาเคมี ความร้อนของการละลาย และความร้อนของการผสม การคำนวณสมดุลมวลสารและความร้อนร่วมกัน สมดุลมวลสารและความร้อนที่สภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว สมดุลมวลสารและความร้อนของระบบหลายหน่วยปฏิบัติการ ป้อนเวียนรอบ ป้อนข้าม 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 unit, recycling, bypassing and purging. Application of computers in process analysis and simulation.

CHE 200 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี

3(2-2-6)

Computer programming for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ตัวแปรชนิดต่างๆ เช่น ไบนารี อินทีเจอร์ โฟลตติ้งพอยนท์ และอาร์เรย์ โอเปอเรเตอร์ การใช้ประโยคควบคุมและการคำนวณทางตรรกะ หน่วยรับข้อมูลเข้า-ออก การสร้างระหว่างหน้าต่างกราฟสำหรับผู้ใช้ การประยุกต์โปรแกรมในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี

Computer system. Computer hardwares. Interaction between hardware and software. Operating system. Programming fundamentals. Variable types including binary, integer, floating point, and arrays. Operators and flow control. File I/O. Graphical User Interface. Applications of numerical and programming for solving chemical engineering problems.

CHE 210 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

Industrial Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : CHM 103

ภาพรวมของหลักการทางเคมีอินทรีย์และสารประกอบอินทรีย์แต่ละชนิด ผลผลิตขั้นพื้นฐานของการสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมเช่น โอลิฟิน ผลผลิตจากการออกซิเดชันของเอทิลีน แอลกอฮอล์ สารอโรแมติก และสารโมเลกุลใหญ่ เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ 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, food industries.

CHE 212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

1(0-3-2)

Industrial Organic Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : CHE 210 หรือเรียนพร้อมกับ CHE 210

การทดลองการเปลี่ยนแปลงและคุณสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์วิธีการตรวจหาบางชนิดในอุตสาหกรรมและการสังเคราะห์สารอินทรีย์

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

CHE 213 เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์

3(3-0-6)

Analytical Chemistry and Instruments

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเคมีวิเคราะห์ ความผิดพลาดในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยวิธีกราวิเมตริก วิธีไตเตรต และ วิธีอิเล็กโตรเคมี การแยกและวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟี วิธีสเปคโตรสโคปี ได้แก่ เอเอเอ็มเอส ไออาร์ เอนเอมอาร์ 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, ICP. Surface analysis by SEM and structural analysis using X-ray Diffraction. Analysis of particle size.

CHE 230 พื้นฐานปรากฏการณ์ถ่ายเท

4(4-0-8)

Introduction to Transport Phenomena

วิชาบังคับก่อน : MTH 202 or Concurrent หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

ปริมาณควบคุมสำหรับสมดุลมวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน แรงเฉือนในการไหลแบบราบเรียบ การวิเคราะห์ส่วนอนุพันธ์ของไหลในการไหลแบบราบเรียบ สมการอนุพันธ์ของการไหลของของไหล ทฤษฎีชั้นขอบเขต

กลไกพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน กฎของฟูเรียร์และสมการทั่วไปของการนำความร้อน การนำความร้อนแบบทิศทางเดียวที่สภาวะคงตัวผ่านผนังหลายชั้น การพาความร้อนและสหสัมพันธ์สำหรับการไหลภายในและภายนอกการแผ่รังสี

กลไกพื้นฐานของการถ่ายเทมวล กฎของฟิคและสมการทั่วไปของการถ่ายเทมวล การแพร่ในสภาวะคงตัวแบบมีและไม่มีปฏิกิริยา การถ่ายเทมวลโดยการพา สหสัมพันธ์สำหรับการไหลผ่านรูปทรงเรขาคณิตแบบต่างๆ การถ่ายเทมวลระหว่างเฟส ทฤษฎีสองความต้านทานและสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลรวม

Control volume for mass balance. Newton's second law of motion. Shear stress in laminar flow. Analysis of a differential fluid element in laminar flow. Differential equations of fluid flow. Boundary layer theory.

Basic mechanisms of heat transfer. Fourier's law and general heat conduction equation. One-dimension steady-state conduction through composite wall. Convective heat transfer and the correlations for internal and external flow. Radiation heat transfer.

Basic mechanisms for mass transfer. Fick's law and general diffusion equation. Steady-state diffusion with and without chemical reaction. Convective mass transfer Correlations for different flow geometry. Interphase mass transfer. Two resistance theory and overall mass transfer coefficients.

CHE 241 อุณหพลศาสตร์ 1

3(3-0-6)

Thermodynamics 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

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.

CHE 242 อุณหพลศาสตร์ 2

3(3-0-6)

Thermodynamic 2

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของของไหล สมการของสถานะ ความสัมพันธ์ของเมกซ์เวลล์
เกณฑ์สถานะสมดุลของระบบองค์ประกอบเดียว ความเสถียรของระบบเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงาน
อิสระกิบส์และฟังก์ชันของสารบริสุทธิ์ กฎวิภาคสำหรับระบบองค์ประกอบเดียว สมบัติย่อย
สมการ กิบส์-ดูแฮม เกณฑ์สถานะสมดุลของระบบหลายองค์ประกอบ แก๊สผสมอุดมคติ พลังงาน
อิสระกิบส์ย่อย และฟังก์ชันขององค์ประกอบต่างๆ ในสารผสม สมบัติเอกเซส สมการแอกติวิตี
สมดุลระหว่างวิภาค การคำนวณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์และสมดุลวิภาค สมดุลปฏิกิริยาเคมี

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.

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 for not less than 6 weeks under supervision of staffs assigned by the industry and the Department of Chemical Engineering.

CHE 301 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี

3(2-2-4)

Chemical Process Industries

วิชาบังคับก่อน : CHE 103

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมีประกอบด้วยวัตถุดิบ ปฏิกิริยาเคมี และผลิตภัณฑ์ หลักการแยกสาร การเขียนแบบกระบวนการผลิตโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน การจัดการระบบสาธารณูปโภคของโรงงานอุตสาหกรรม อาทิ เช่น น้ำ พลังงาน และของเสีย ตัวอย่างกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น กระดาษ ปูนซีเมนต์ น้ำตาล ปีโตรเคมี สารเคมี และอาหาร เป็นต้น และการเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Introduction to chemical process industries which include raw materials and chemical reactions leading to products. Principles of separation techniques. Process flow sheets 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.

CHE 333 กลศาสตร์ของไหลและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-6)

Fluid Mechanics and Equipment Design

วิชาบังคับก่อน : CHE 230

ของไหลสถิตย์และการประยุกต์ใช้ สมการการไหลของของไหล การไหลในท่อ การวัด อัตราการไหล ปัมป์ การกวน การไหลของอนุภาคขนาดเล็กผ่านของไหล การตกตะกอน การไหลใน เพคเบดและการกรอง ฟลูอิดไดซ์เซชัน แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง การกระจายขนาดของอนุภาคขนาดเล็กและการลดขนาด ไชโคลน

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.

CHE 334 การถ่ายเทความร้อนและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-6)

Heat Transfer and Equipment Design

วิชาบังคับก่อน : CHE 230

การถ่ายเทความร้อนและเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเบื้องต้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน แบบท่อคู่ การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ การจัดเรียงแบบอนุกรมและขนาน การเดือดและการกลั่นตัว: ทฤษฎี เครื่องควบแน่น หม้อต้มซ้ำ เครื่องต้มระเหย เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น-ครีป เครื่องอบแห้ง และหอผึ่งเย็น

Fundamentals of heat transfer and heat exchanger, Double pipe heat exchanger . Design of shell and tube heat exchanger. Series & parallel arrangement. Boiling and condensation : theory. condenser and reboiler. Evaporator. Plate heat exchanger. Plate fin heat exchanger. Drier and Cooling tower.

CHE 335 การถ่ายเทมวลและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-6)

Mass transfer and Equipment Design

วิชาบังคับก่อน : CHE 230

บทนำ การถ่ายเทมวลสารระหว่างวัฏภาค สมดุล ภาควัฏภาค อุปกรณ์ถ่ายเทมวลสาร การดำเนินการแบบขั้นสมดุล การกลั่น สารองค์ประกอบคู่ (การกลั่นสารหลายองค์ประกอบ การออกแบบหอแบบตะแกรง (sieve) การสกัดด้วยของเหลว-ของเหลว การชะละลายของแข็ง-ของเหลว การดูดซึม/ สตรีปปีง การออกแบบหอแบบเพค การดูดซับ

Introduction. Mass transfer between phases. 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.

CHE 343 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์

3(3-0-6)

Chemical Kinetics and Reactor Design

วิชาบังคับก่อน : CHE 242

ทบทวนทฤษฎีของจลนพลศาสตร์ นิยามของอัตราเร็วปฏิกิริยา ประเภทเครื่องปฏิกรณ์ ค่าคงที่ปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยา ปฏิกิริยาปฐมภูมิและอปฐมภูมิ ปฏิกิริยาแบบย้อนกลับได้ คอนเวอร์ชันที่สภาวะสมดุล ความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ปริมาณสัมพันธ์กับอัตราเร็วปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีอุณหภูมิคงที่ แบบกะ แบบท่อไหล และแบบถังกวน สมการออกแบบระบบปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบต่างๆ 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.

CHE 391 สถิติและความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

Applied Statistics and Probability for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานและการประยุกต์สถิติและความน่าจะเป็น การวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับข้อมูลที่วางแผนและข้อมูลที่มีได้วางแผน การใช้กลวิธีทางสถิติ เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานและการถดถอย แนวความคิดขั้นมูลฐานของการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง ตลอดจนการประยุกต์ต่างๆ เช่นการควบคุมคุณภาพ และความไว้วางใจ

Fundamentals of statistics and probability as well as their application in practice.

Statistical analysis for unplanned and planned data. Statistical techniques such as estimation theory, test of hypothesis and regression. Fundamental concepts of experimental design and analysis. Some practical applications including quality control and reliability.

CHE 451 การออกแบบอุปกรณ์เชิงกล**3(3-0-6)****Mechanical Design of Process Equipment**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับความแข็งแรงของวัสดุทางวิศวกรรม การออกแบบเชิงกลโดยการใช้อนุพันธ์มาตรฐานต่างๆ อาทิเช่น มาตรฐาน รหัสเอสเอเอ็มอี เอพีไอ และ เอ็ดดับเบิลยูดับเบิลยูเอ การออกแบบถังรับความดันชนิดต่างๆ ทั้งแรงดันภายในถังและภายนอกถัง ออกแบบช่องเปิดของถัง ท่อต่อ หน้าแปลน ขารองรับถังตั้ง และขารองรับถังนอน อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวอย่างสำหรับการออกแบบ เช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ถังเก็บสารเคมีขนาดใหญ่ หอกลิ้น โดยคำนึงถึงความหนาของถังรับความดัน 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.

CHE 452 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี**3(3-0-6)****Chemical Engineering Plant Design**

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

หลักการในการออกแบบและสังเคราะห์กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี การเลือกระบบการทำงานของกระบวนการ โครงสร้างของเข้า-ออก และรีไซเคิล ของกระบวนการผลิต การแยกสาร การออกแบบโครงข่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน แผนภูมิราคาของกระบวนการ การเลือก

กระบวนการและเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสม 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.

CHE 453 การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบกระบวนการสำหรับวิศวกรเคมี 3(2-2-6)

Computer-Aided Process Design for Chemical Engineer

วิชาบังคับก่อน : CHE 452 or Concurrent

การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองกระบวนการในการออกแบบขั้นพื้นฐานของอุปกรณ์และกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี การสร้างแผนผังกระบวนการ ทฤษฎีพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการ การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองกระบวนการในการออกแบบอุปกรณ์และกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี การออกแบบอุปกรณ์หลักในทางวิศวกรรมเคมี เช่น ถังปฏิกรณ์ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน หรือ หอกั่นแยก เป็นต้น การเลือกใช้แบบจำลองในการคำนวณคุณสมบัติทางเคมีอย่างเหมาะสม การออกแบบและการประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมีแบบต่างๆ การกำหนดขนาดของอุปกรณ์ วิธีการวิเคราะห์เพื่อให้ได้กระบวนการที่เหมาะสมภายใต้สภาวะที่กำหนดเช่น การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรต่างๆ หรือ การหาสภาวะที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

Application of process simulation software in the basic design of chemical engineering equipment and chemical process design. Process flowsheeting. Basic principle in process design. Application of process simulation software as a tool in chemical process and equipment design,

Design of major unit operations in chemical engineering such as reactor, heat exchanger or distillation column. Selection of suitable physical property methods in simulation. Design vs rating of chemical engineering equipment. Equipment sizing. Analytical tools for optimum process design such as sensitivity analysis or optimization procedure.

CHE 461 พลวัตกระบวนการและการควบคุม

3(3-0-6)

Process Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : CHE 333, CHE 343, MTH 202

การจำลองแบบของกระบวนการและระบบควบคุม การประยุกต์ใช้ลาปลาซและกล่อง
แผนภาพ ในการจำลองแบบ พลวัตของกระบวนการอันดับต่างๆ การควบคุมแบบป้อนกลับ ความ
เสถียรของระบบควบคุมในโดเมนต่างๆ การตอบสนองในรูปของความถี่และการออกแบบระบบ
ควบคุม การควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า และแบบหลายตัวแปร เครื่องมือวัดและการควบคุม ระบบ
ควบคุมแบบซับซ้อนต่างๆ เช่น หลักรีด โอเวอร์ไรด์ เป็นต้น การควบคุมแบบอัตโนมัติ

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 .

CHE 462 เครื่องมือวัดในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

3(2-2-6)

Chemical Process Instrumentation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวัดและเครื่องมือวัดที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี หลักการและการประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดประเภทต่างๆ เช่น อุณหภูมิ แรง ความดัน อัตราการไหล ระดับของเหลว ความเข้มข้นของสารในของเหลวและก๊าซ ความชุ่มชื้น เป็นต้น เทคนิคต่างๆในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ 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

CHE 471 วัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้

3(3-0-6)

Engineering Materials and Selection

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุและการเลือกใช้ คุณสมบัติทางกลและทางกายภาพของวัสดุ การทดสอบคุณสมบัติทางกล ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของวัสดุและความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง-คุณสมบัติและการขึ้นรูปของวัสดุ เฟสไดอะแกรม 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.

CHE 473 ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

3(3-0-6)

Chemical Plant Safety

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของความปลอดภัยในโรงงานเคมีและการป้องกันการสูญเสีย หลักการจัดการทางด้านความปลอดภัย พิษวิทยาและสุขอนามัยในอุตสาหกรรมเคมี แบบจำลองการรั่วไหลของสารพิษทั้งด้านแหล่งกำเนิดและการกระจายของสารพิษ ไฟและการระเบิด การออกแบบเพื่อป้องกันการติดไฟและการระเบิด ระบบวาล์วนิรภัยและการคำนวณหาขนาด 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.

CHE 481 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1**1(0-3-2)****Chemical Engineering Laboratory 1**

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.

CHE 482 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2**1(0-3-2)****Chemical Engineering Laboratory 2**

วิชาบังคับก่อน : CHE 334, CHE 335 หรือเรียนพร้อมกันกับ CHE 335

เป็นวิชาที่ต้องการให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้พื้นฐานวิศวกรรมเคมีในทางปฏิบัติ โดยให้เข้าใจกลไกและการทำงานของอุปกรณ์ โดยวิชานี้จะเป็นการทดลองเกี่ยวกับ และการถ่ายเทความร้อนและมวล จลนพลศาสตร์เคมี และระบบควบคุม นักศึกษาจะเรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

Chemical Engineering Laboratory 2 are 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.

CHE 483 สัมมนาปริญญาตรี**1(0-2-3)****Undergraduate Seminar**

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4

เป็นวิชาที่นักศึกษาทุกคนจะต้องค้นคว้าบทความวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี เพื่อนำเสนอในชั้นเรียน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนักศึกษาต้องใช้ความรู้พื้นฐานและเอกสารอ้างอิง

ในการวิเคราะห์และทำความเข้าใจ ฝึกการนำเสนอผลงานทางวิชาการ มีส่วนร่วมในการวิจารณ์ แลกเปลี่ยนความรู้ และเขียนรายงาน

The undergraduate seminar requires each student to search a research paper in the areas of chemical engineering and gives 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.

CHE 484 โครงการวิศวกรรมเคมี 1

1(0-2-3)

Chemical Engineering Project 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ในวิชานี้ นักศึกษาจะต้องเลือกหัวข้อวิจัย (โครงการ) ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีแล้วทำงานเป็นกลุ่มภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาฯ นักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องเตรียมเสนอโครงการ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและวิธีการศึกษาทดลองของโครงการนั้น

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

CHE 485 โครงการวิศวกรรมเคมี 2

3(0-6-9)

Chemical Engineering Project 2

วิชาบังคับก่อน : CHE 484

ในวิชานี้ นักศึกษาที่เลือกหัวข้อวิจัย (โครงการ) ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีแล้ว จะทำงานวิจัยเป็นกลุ่มภายใต้การดูแลของอาจารย์ในภาควิชา เมื่อนักศึกษาทำโครงการเสร็จแล้วต้องเขียนรายงานและมีการสอบปากเปล่า

After the students have chosen the interested research problems (projects) related to chemical engineering. They are encouraged to work in groups under supervision of members of the department. The students have to complete the experiments, prepare the report and pass the oral examination.

CHE 492 หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 1

3(3-0-6)

Special Topics in Chemical Engineering I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

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

CHE 493 หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 2

3(3-0-6)

Special Topics in Chemical Engineering II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

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

CHE 494 หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมเคมี 3

3(3-0-6)

Special Topics in Chemical Engineering III

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเปิดสอนเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี โดยเป็นหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ

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

CHE 510 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และเทคโนโลยี

3(3-0-9)

Polymer Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ ประเภทของพอลิเมอร์ พันธะในพอลิเมอร์ สเตอริโอไอโซเมอร์ริซึม สันฐานวิทยา การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การบอกคุณลักษณะของมวลโมเลกุลและการหามวลโมเลกุล (ออสโมเมทรี การกระเจิงแสง การวัดความหนืด เจลเพอเมชัน โครมาโทกราฟี) การละลายของพอลิเมอร์และสารละลายพอลิเมอร์ ทรานซิชันในพอลิเมอร์ อุณหภูมิกลาสทรานซิชันและการหลอมเหลว กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ พอลิเมอร์อุตสาหกรรม พลาสติก เรซิน ยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์

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

CHE 512 เทคโนโลยีเมมเบรนสังเคราะห์

3(3-0-9)

Synthetic Membrane Technology

วิชาบังคับก่อน : ขึ้นอยู่กับผู้สอน

หลักการเบื้องต้นของกระบวนการแยก และเพิ่มความเข้มข้นด้วยเมมเบรนแบบต่าง ๆ การผลิตและการบอกคุณลักษณะของเมมเบรน 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.

CHE 513 วิศวกรรมระบบชีววิทยา

3(3-0-9)

Biosystem Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาเบื้องต้น สามารถนำการเรียนรู้ในด้านวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้กับการเรียนชีววิทยาได้ การเรียนแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ระดับนิเวศวิทยา ระดับร่างกาย และระดับเซลล์ ระดับนิเวศวิทยาประกอบด้วยระบบนิเวศวิทยา สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ระดับร่างกาย ประกอบด้วยการนำปรากฏการณ์ถ่ายเท และ จลนพลศาสตร์ มาใช้ในระบบชีวภาพซึ่งจะเน้นที่ร่างกายมนุษย์เป็นหลัก และระดับเซลล์ประกอบด้วยการเจริญเติบโต 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

CHE 514 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว

(9-0-3)3

Surfactant Science and Technology

วิชาบังคับก่อน Physical Chemistry or Equivalent

ลักษณะทางเคมีของพื้นผิว คุณสมบัติของสารลดแรงตึงผิว การก่อตัวของไมเซลล์ การละลาย เฟสและเฟสไดอะแกรม การดูดซับของสารลดแรงตึงผิวที่พื้นผิวระหว่างของแข็งและของเหลว โฟม การตกตะกอน และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Surface chemistry, characteristics of surfactant, micelle formation, solubilization, phase and phase diagram, surfactant adsorption at solid/liquid interface, foams, precipitation and industrial applications.

CHE 520 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

3(3-0-9)

Petroleum and Petrochemical Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การกลั่นและกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติของปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่น กระบวนการสังเคราะห์จากแก๊สธรรมชาติและของเหลวและแก๊สจากการกลั่นปิโตรเลียม อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

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

CHE 522 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 1 – อุตสาหกรรมแก๊สธรรมชาติ 3(3-0-9)

Design Know-How 1 : Natural Gas Industry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบและการคำนวณกระบวนการและเครื่องปฏิบัติการเฉพาะหน่วยอย่างละเอียด ซึ่งต้องใช้ความรู้อย่างลึกซึ้งทั้งในทฤษฎีและในเชิงปฏิบัติรวมถึงประสบการณ์และความรู้จำเพาะ การคำนวณ และการใช้ข้อมูล และมาตรฐานทางวิศวกรรม สำหรับเทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง การออกแบบเพื่อให้ระบบ/กระบวนการทำงานได้ตามที่ต้องการ การออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัย และการป้องกันการสูญเสียและอุบัติเหตุต่างๆ การวิเคราะห์แก้ไข ปัญหาการออกแบบ และการทำงานของเครื่องมือ/ระบบกระบวนการที่ไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่เต็มที่ เน้นการคำนวณออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์/กระบวนการใน/โรงงาน/อุตสาหกรรม แก๊สธรรมชาติ

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

CHE 523 ความรู้จำเพาะในการออกแบบ 2 – อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-9)

Design Know-How 2 : Petrochemical Industry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคำนวณการออกแบบกระบวนการและเครื่องปฏิบัติการเฉพาะอย่างในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีต่างๆ โดยเน้นการคำนวณทางวิศวกรรมและการหาข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในอุตสาหกรรม

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

CHE 530 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม

3(3-0-9)

Industrial Waste Treatment

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แหล่งกำเนิด ลักษณะและองค์ประกอบต่างๆ ของของเสียจากอุตสาหกรรม โดยรวมถึง น้ำเสีย มลพิษในอากาศ กากของเสีย และของเสียอันตราย ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสียในโรงงาน การสำรวจด้านสุขาภิบาล เทคโนโลยีการบำบัดและการควบคุมของเสียต่างๆ โดยรวมถึงแนวทางการออกแบบ การจัดการและเทคโนโลยีในการกำจัดของเสีย ของเสียอันตราย และวิธีกำจัดของเสียอันตราย มาตรการการบำบัด และกำจัดของเสียจากอุตสาหกรรม

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

CHE 540 วิศวกรรมชีวเคมี

3(3-0-9)

Biochemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของวิศวกรรมชีวเคมีของกระบวนการที่ใช้เซลล์จุลินทรีย์ และเอนไซม์ในอุตสาหกรรมโดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยเอนไซม์ การแยกและการใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ วิถีทางเมแทบอลิซึมและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยจุลินทรีย์ ปรากฏการณ์ถ่ายเทในระบบการหมัก การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวการหมักเชิงจำเพาะและกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการหมัก

Biochemical engineering principles of the industrial microbial and enzyme

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

CHE 541 วิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรรมเคมี

3(3-0-9)

Food Science for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

องค์ประกอบทางเคมีหลักของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ และผลของกระบวนการแปรรูปที่มีต่อคุณค่าทางอาหาร 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.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัตถุดิบและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อนกับอาหาร (การลวก การพาสเจอร์ไรซ์ 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.

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.

Heat Driven Cooling Technology

วิชาบังคับก่อน : CHE 241 หรือ ได้รับอนุญาตจากผู้สอน

วัตถุประสงค์พื้นฐานของการทำความเย็น หลักการพื้นฐานของระบบทำความเย็นแบบใช้ความร้อนเป็นแหล่งพลังงาน อุปกรณ์ที่สำคัญในระบบทำความเย็น สารทำความเย็น ไชโครเมตรี ภาระทางความเย็น ระบบทำความเย็นแบบดูดกลืน ระบบทำความเย็นแบบดูดซับ ระบบทำความเย็นแบบปฏิกิริยาทางเคมี ระบบทำความเย็นแบบอีเจกเตอร์ ระบบทำความเย็นแบบดูเพลกซ์-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.

Combustion Engineering 1

วิชาบังคับก่อน : การถ่ายเทมวลสารและความร้อน หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

ความสำคัญของจลนพลศาสตร์เคมีและกระบวนการถ่ายเทของกระบวนการเผาไหม้ การติดไฟของเชื้อเพลิง การเผาไหม้หยดเชื้อเพลิงเหลว การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง การเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซ โครงสร้างของเปลวไฟแบบราบเรียบและปั่นป่วน กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดมลพิษแก๊สในกระบวนการเผาไหม้

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

CHE 555 วิศวกรรมการเผาไหม้ 2

3(3-0-9)

Combustion Engineering 2

วิชาบังคับก่อน : การถ่ายเทมวลสารและความร้อน หรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

การประยุกต์ทฤษฎีการเผาไหม้เพื่อใช้กับการเผาไหม้เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำมันและของแข็ง (ถ่านหินและชีวมวล) อัตราการเผาไหม้และเวลาที่ใช้ การเลือกหัวเผาและสมรรถนะ การวิเคราะห์การออกแบบห้องเผาไหม้ ทางทฤษฎีและปฏิบัติ การถ่ายเทความร้อนในห้องเผาไหม้และระบบเก็บกลับความร้อน 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.

CHE 556 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

3(3-0-9)

Fuel cell technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง รายละเอียดของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ และสถานะการทำงาน การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางเคมีและวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบส่วนประกอบของตัวเซลล์เชื้อเพลิงและระบบเซลล์เชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

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

CHE 572 เทคนิคในการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี 2

3(2-2-6)

Computational Techniques in Chemical Engineering 2

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป MATLAB ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีด้วยวิธีการเชิงตัวเลข สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานการเขียนโปรแกรม MATLAB เนื้อหาวิชาประกอบด้วย การทบทวนการใช้โปรแกรม MATLAB การวิเคราะห์สมการถดถอยและการหาค่าพารามิเตอร์ในสมการ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดา ทั้งที่เป็นสมการเดี่ยวและสมการชุด การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาสถานะเหมาะสมด้วยวิธีการต่างๆ 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.

CHE 573 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี

3(3-0-9)

Problem Solving in Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นวิชาเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดทางวิศวกรรม กลยุทธ์ และเทคนิคในการนิยาม และการกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจ ตลอดจนการประเมิน การคำนวณหาสภาวะที่เหมาะสม

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.

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, using 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.

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.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน

3(3-0-6)

Fundamental Chemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม
คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรฟรีเซนเตทีฟ อโลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของ
แก๊ส ของแข็งของเหลวและสารละลาย 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

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103

EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)**3(2-3-4)****Electrotechnology I (Power)**

วิชาบังคับก่อน : PHY 104

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมไฟฟ้า)

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า 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

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

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

รายวิชานี้มุ่งสอนแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแนวศาสนา ปรัชญาและจิตวิทยา โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม โดยจัดการเรียนการสอนแบบ บูรณาการ 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

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้ง โจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับ

ข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิด การคิดอย่างสร้างสรรค์ 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

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.

Miracle of Thinking

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนานักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ 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.

Beauty of Life

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ 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.

Holistic Health Development

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิต องค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพ การดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกาย การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพ จิตใจ และอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิต การดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ 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.

Ethics in Science-based Society

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะให้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจ

ต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนคติต่างๆ 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

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและการพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุค ได้แก่ 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

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

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่างๆ 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

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุม การตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการระบบสารสนเทศ 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

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา 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

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและความมีประสิทธิภาพขององค์กร

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

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวน โน้มน้าวใจผู้อื่นได้ 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 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ

3 (3-0-6)

Integrative Social Sciences

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

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

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 105 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ

3 (3-0-6)

Academic English for International Students

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ การเรียนการสอนเน้นทักษะทางภาษาทั้ง 4 ทักษะ รวมทั้งทักษะการคิด และการเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง ด้านการอ่านเน้นการอ่านเชิงวิชาการ การสรุปความ การอ่านเชิงวิเคราะห์ และการตีความ ด้านการเขียนเน้นกระบวนการเขียน การเขียนความเรียงเชิงวิชาการ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านวิเคราะห์และอ้างอิงข้อมูลอย่างถูกต้องและเหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการคัดลอก การนำพจนานุกรม หนังสือ วิทยากรณ์ สื่อสารสนเทศ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยการเขียน เพื่อช่วยปรับปรุงการเขียนด้วยตนเองให้มีประสิทธิภาพ ด้านการพูด เน้นการพูดแบบจับพัต้น การนำเสนอ ผลงานปากเปล่า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการแสดงความคิดเห็นในสาขาวิชาของตน ด้านการฟัง เน้นการฟังบรรยาย และการจดบันทึกจากการฟัง

The course aims at developing academic English skills necessary for learners in an international program. The learning and teaching involves the integration of the four language skills, thinking skills and autonomous learning. In terms of reading, the course focuses on academic reading, reading for main ideas, summarizing skills, critical reading and interpretation skills. In terms of writing, the emphasis is on process writing and academic writing to enable learners to effectively use the information gained from reading to support their statements, and to use appropriate citation to avoid plagiarism. Learners are also going to use dictionaries, grammar books, and appropriate information and communication technology to assist their writing. In terms of speaking, the focus is

on impromptu situations, oral presentation, and the sharing and exchanging of ideas on issues related to the learners' content areas. In terms of listening, the focus is on listening to English lectures and taking notes.

LNG 106 การฟังและการพูดเชิงวิชาการ

3 (3-0-6)

Academic Listening and Speaking

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการฟังและการพูดเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ การเรียนการสอนเน้นการบูรณาการภาษาอังกฤษกับเนื้อหาวิชาในสาขาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ฟังการบรรยายภาษาอังกฤษในสาขาวิชาของตนได้ สามารถซักถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ สามารถพูดสรุปความจากการอ่านได้ สามารถอภิปราย และนำการอภิปรายได้ สามารถนำเสนอผลงานปากเปล่าในสาขาวิชาของตน และตอบข้อซักถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

This course aims at developing academic listening and speaking skills necessary for learners in international programs. The teaching and learning styles involve an integration of English with content areas related to the learners' fields. The course aims to enable learners to be able to listen to English lectures in their fields, ask and appropriately respond to questions, share ideas and express opinions, and read and summarize text. Learners will discuss and lead a discussion, make an effective oral presentation, and actively participate in the session.

LNG 107 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ

3 (3-0-6)

Academic Reading and Writing

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ การเรียนการสอนเน้นการบูรณาการภาษาอังกฤษกับเนื้อหาวิชาในสาขาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่าน บทความวิชาการในสาขาวิชาของตนได้ สามารถจับประเด็น และเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเขียน สามารถเขียนรายงานรูปแบบต่างๆ ในสาขาวิชาของตน

ได้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่าน การทดลอง ฯลฯ โดยใช้วิธีการเขียนที่เน้นกระบวนการ และใช้แหล่งอ้างอิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

The course aims at developing academic reading and writing skills necessary for learners in international programs. The teaching and learning styles involve an integration of English into learners' content areas to enable them to read academic articles in their chosen fields. Learners will be able to extract main points from the text, purposefully select required information to support their writing, write different forms of reports in their fields, use information obtained from reading and their own experiment in writing an essay, and effectively use references and citations throughout the writing process.

LNG 108 การเรียนรู้แบบอิงเนื้อหาวิชา

3 (3-0-6)

Content-based Language Learning

รายวิชานี้บูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ทักษะการคิด และการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ เข้ากับเนื้อหาวิชาในสาขาต่าง ๆ การเรียนการสอนเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนในภาควิชาต้นสังกัดของนักศึกษาและอาจารย์ภาษาอังกฤษ การเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีความยืดหยุ่นสูง ขึ้นอยู่กับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน รวมถึงภาควิชาต้นสังกัดของนักศึกษา

This course is content-based. It integrates a variety of skills—listening, speaking, reading, writing, thinking—and enables English language learning through content area learning. The teaching requires cooperation from both content area teachers and the English language teacher to design learning activities that are highly learner-centered and dynamic. The content depends on the interest and needs of learners, or the requirements of the learners' academic departments.

Engineering Drawing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษรและตัวเลข การเขียนแบบออร์โทกราฟิกและการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ : การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบลิคและการสเก็ตช์ ภาพตัด และข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติของรูปลักษณะมาตรฐาน การกำหนดขนาดมิติของขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวสกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ่มและสไปลน์ หมุดย้ำและการเชื่อม เฟือง สปริง การเขียนแบบสั่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่นๆ แนะนำการใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

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 สำหรับ โครงสร้าง ความเสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และคิเนติกส์ของ อนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค 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 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1

3(3-0-6)

Calculus and Analytic Geometry I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน : ลิมิตของฟังก์ชัน การหาค่าลิมิต ฟังก์ชันต่อเนื่อง ทฤษฎี ค่าสูงสุดและค่าระหว่างกลาง

อนุพันธ์ : แนวคิดมูลฐานของอนุพันธ์ ปฏิกริยานุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงพีชคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ กฎลูกโซ่

การประยุกต์อนุพันธ์ : ทฤษฎีของโรลล์ และทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ความเร็วและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการเขียนกราฟ การประยุกต์ปัญหาค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย ผลต่างอนุพันธ์

อินทิกรัลจำกัดเขต : แนวคิดมูลฐานของอินทิกรัลจำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส คุณสมบัติของปฏิยานุพันธ์ และอินทิกรัลจำกัดเขต จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ลอการิทึม ลอการิทึมธรรมชาติ ซึ่งนิยามในรูปอินทิกรัลจำกัดเขต ฟังก์ชันผกผันและอนุพันธ์ของ b^x

อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันชี้กำลังที่นิยามในพจน์ของลอการิทึม ฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิกและตัวผกผัน อัตราสัมพันธ์ กฎของโลปีตาล

ระเบียบวิธีการอินทิเกรต : การอินทิเกรตโดยการแทนค่า การอินทิเกรตทีละส่วน

การประยุกต์อินทิเกรตจำกัดเขต : พื้นที่ ปริมาตร จุดรวมมวล งาน ความยาวของเส้นโค้ง พื้นที่ผิวของการหมุนอินทิเกรตไม่ตรงแบบ

Limits and continuous functions: limits of function, computation of limits, continuous functions, the maximum-value theorem and the intermediate-value theorem.

Derivatives: basic concepts of the derivative, anti-derivative. Derivative of algebraic functions, derivative of trigonometric functions, the chain rule.

Applications of derivatives: Rolle's theorem and mean-value theorem, concavity and second derivatives, using the derivative and limits in sketching graph, applied maximum and minimum problems, implicit differentiation, differentials.

The definite integral: basic concepts of definite integrals, Fundamental theorem of calculus, properties of anti-derivatives and definite integrals. The number e , logarithmic functions, derivatives of logarithmic functions. Natural logarithm defined as a definite integral, inverse functions and the derivative of b^x , derivatives of inverse trigonometric functions, related rates, L'hospital's rules.

Methods of integration: integration by substitution, integration by partial fractions.

Applications of the definite integrals: areas, volumes, centroids, work, arc length, areas of surfaces of revolution, improper integrals.

Calculus and Analytic Geometry II

วิชาบังคับก่อน : MTH 101

เส้นโค้งระนาบและพิกัดเชิงขั้ว : พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม ความยาวของส่วนโค้งและอัตราเร็วบนเส้นโค้ง มุมระหว่างเส้นตรง เส้นสัมผัส อนุพันธ์อันดับสอง และความโค้งของเส้นโค้ง จำนวนเชิงซ้อน กราฟของสมการ ฟังก์ชันและเส้นโค้งระดับ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างอนุพันธ์ กฏลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง และค่าสุดขีดสัมพัทธ์ อินทิเกรต จำกัดเขตบนบริเวณระนาบและบริเวณสามมิติ ในระบบพิกัดฉาก ระบบพิกัดทรงกลม และระบบพิกัดทรงกระบอก

อนุกรม : ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยอินทิกรัล การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ และการทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าแบบสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลังสูงของ เทย์เลอร์ อนุกรมฟูรีเยร์ ฟังก์ชันคาบ สูตรของออยเลอร์ การลู่เข้าของอนุกรม ฟูรีเยร์ ฟูรีเยร์อินทิเกรต

Plane curve and polar coordinates: areas in the polar coordinate, parametric equations, arc length and speed on a curve, the angle between a line and a tangent line, the second derivative and the curvature of a curve. Complex numbers. Graph of equations. Functions and level curves. Partial derivatives, differentials, the chain rule, critical points, second order partial derivative and relative extreme, definite integrals over plane and solid regions.

Series: sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternative series and absolute convergence tests, binomial expansion, power series, the Taylor's formula, Fourier series, Periodic functions, the Euler formula, convergence of Fourier series, Fourier integral.

Linear Algebra and Vector Calculus

วิชาบังคับก่อน : MTH 102

เวกเตอร์: สเกลาร์และเวกเตอร์ การบวกเวกเตอร์ การคูณด้วยสเกลาร์ ผลคูณภายในผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์สามชั้น

เมทริกซ์และตัวกำหนด: แนวคิดมูลฐานการบวกเมทริกซ์ การคูณด้วยสเกลาร์ การคูณ เมทริกซ์ การสลับเปลี่ยนของเมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น คุณสมบัติทั่วไปของผลเฉลย ตัวผกผันของเมทริกซ์ ตัวกำหนด ค่าลำดับชั้นในพจน์ของตัวกำหนด กฎของคราเมอร์ ค่าเจาะจง และเวกเตอร์เจาะจง

แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์: สนามสเกลาร์ และสนามเวกเตอร์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความยาวส่วนโค้งของเส้นโค้ง และความบิดของเส้นโค้ง อนุพันธ์ระดับสูงทาง เกรเดียนต์ของสนามสเกลาร์ เวกเตอร์แนวฉาก ระนาบสัมผัส ไคเวอร์เจนซ์ของสนามเวกเตอร์ เคิร์ลของสนามเวกเตอร์ ระบบพิกัดเชิงเส้นโค้ง

การอินทิเกรตเวกเตอร์: อินทิกรัลตามเส้น ทฤษฎีบทของกรีน อินทิกรัลตามพื้นผิว ทฤษฎีบทไคเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีบทของสต็อกส์

Vectors : Scalars and vectors, addition of vectors, multiplication by scalars. Inner product. Vector product. Scalar triple product.

Matrices and determinants : basic concepts, addition of matrices, multiplication by scalars, matrix multiplication, transpose of a matrix. Systems of linear equations, general properties of solutions, Inverse of a matrix, Determinants, Rank in terms of determinants, Cramer's rule, Given-values, given-vectors.

Vector differential calculus : Scalar fields and vector fields. vector calculus, curves, tangent, arc length of a curve, 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. curvilinear coordinate.

Vector integration : line integral, Green's theorem, surface integral, divergence theorem, Stoke's theorem.

MTH 202 สมการเชิงอนุพันธ์

3(3-0-6)

Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : MTH 201

แนวคิดมูลฐาน(ชนิด อันดับ และระดับชั้น) สมการอันดับหนึ่ง สมการแม่นตรง และสมการไม่แม่นตรง ตัวประกอบเพื่ออินทิเกรต สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น ผลเฉลยของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่และตัวแปร เทคนิคการแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยในรูปอนุกรมกำลัง ผลเฉลยของสมการไม่เอกพันธ์ ฟังก์ชันเบสเซล สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น การหาผลเฉลยโดยการแยกตัวแปร

Basic concepts (types, order, degree), first order equations, exact and non-exact equations, integrating factors, higher order equations, linear equations, solution of linear equations with constant coefficients and with variable coefficients, Laplace transforms technique, system of linear equations, power series solution, solutions of nonhomogeneous equations, Bessel function, introduction to partial differential equations, solution by separation of variables.

MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

3(2-2-4)

Numerical Methods

วิชาบังคับก่อน : MTH 201 และ MTH 202

ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูลผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

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 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

3(3-0-6)

General Physics I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ ทางฟิสิกส์ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ใน 1, 2 และ 3 มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน 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 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

3(3-0-6)

General Physics II

วิชาบังคับก่อน : PHY 103

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ 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 accopaines 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 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพยากรณ์ ยอดขาย 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 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

3(3-0-6)

Engineering Economics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(สำหรับนักศึกษาที่มีไข่นักศึกษาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม)

แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การวัดเพื่อเปรียบเทียบโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ ค่าเสื่อมราคาและภาษีรายได้ การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สินการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน 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 uncertainly. Break-even analysis.