

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
(หลักสูตรสองสถาบัน)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25450051102356
ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ) (หลักสูตรสองสถาบัน)
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering
(English Program) (Twinning Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 143 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรร่วมกันกับมหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดติงแฮม ประเทศอังกฤษ และ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย โดยมีความร่วมมือทางด้านการจัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมศาสตร์ กล่าวคือเมื่อนักศึกษาศึกษาปริญญาตรีตามหลักสูตรระยะที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมีค่าระดับเฉลี่ยสะสม ร่วมกับคณะสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือแล้ว นักศึกษาจะไปศึกษาต่อ ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ และเมื่อเรียนครบตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือ ก็จะได้รับปริญญาจากมหาวิทยาลัยในความร่วมมือนี้อย่างกล่าว

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (สองสถาบัน) กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการเวียนมติ

เมื่อวันที่ 20 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 8/2561

เมื่อวันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

วิชาชีพวิศวกรเคมีเป็นวิชาชีพที่สามารถทำงานในงานต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย เช่น การทำงานเป็นวิศวกรหน้าที่ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องภายในอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการที่ภายในมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ (การที่สารมีการเปลี่ยนสถานะ) เช่น โรงกลั่นน้ำมัน เป็นต้น หรือในอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการที่ภายในมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี (การที่สารมีการทำปฏิกิริยาเกิดมีสารใหม่ขึ้น) เช่น โรงงานผลิตพอลิเมอร์ เป็นต้น หรือการทำงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบหรือการสร้างอุปกรณ์ การออกแบบหรือการสร้างโรงงาน การจัดซื้อ การขาย การควบคุมการผลิต การบริการ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ถ้ากล่าวให้ละเอียดขึ้น อาชีพที่วิศวกรเคมีสามารถประกอบได้ สามารถแบ่งได้ดังนี้

8.1 อาชีพที่ทำงานในกระบวนการผลิต เช่น วิศวกรผลิต วิศวกรกระบวนการ และวิศวกรควบคุมคุณภาพ เป็นต้น มีหน้าที่ควบคุม ดูแล และปรับปรุง แก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงแยกก๊าซธรรมชาติ โรงงานสารเคมีต่าง ๆ

8.2 อาชีพที่ทำงานด้านงานขาย งานการตลาด งานบริการเทคนิค เช่นในบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการขายผลิตภัณฑ์เคมีและการขายอุปกรณ์สำหรับโรงงาน

8.3 อาชีพที่ทำงานสายวิชาการ เช่น งานวิจัยและพัฒนา งานอาจารย์ เป็นต้น กล่าวได้ว่าสายงานนี้เป็นสายงานที่ได้ใช้ความรู้ความสามารถตามที่ได้เรียนนามากและลึกที่สุด เท่าที่ผ่านมามีความต้องการบุคลากรประเภทนี้ในประเทศไทยยังมีไม่มากนักเนื่องจากอุตสาหกรรมของไทยเป็นรูปแบบการซื้อ

เทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้มากกว่าที่จะพัฒนาขึ้นมาเอง อย่างไรก็ตาม ในอนาคตความต้องการนี้น่าจะมีมากขึ้น

8.4 อาชีพที่ทำงานโครงการ ได้แก่ วิศวกรโครงการ งานลักษณะนี้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างโรงงานในลักษณะที่เป็นกระบวนการผลิตรวมไปถึงงานเตรียมความพร้อมของโรงงานก่อนเริ่มการผลิตจริงตลอดจนการบริหารโครงการ จึงจำเป็นจะต้องประสานกับวิศวกรสาขาอื่น ๆ เช่น วิศวกรโยธา วิศวกรเครื่องกล วิศวกรไฟฟ้า วิศวกรเครื่องมือวัด เป็นต้น วิศวกรโครงการแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ทำงานให้กับบริษัทที่เป็นเจ้าของโรงงานและกลุ่มที่ทำงานให้กับบริษัทที่เป็นผู้รับเหมา

8.5 อาชีพที่ทำงานทางด้านการพัฒนาธุรกิจ เช่นงานในหน่วยงานทางด้านการพัฒนาธุรกิจ เช่น งานวางแผน งานวิเคราะห์ งานประเมินความเสี่ยง งานพัฒนาธุรกิจเพื่อกำหนดนโยบายขององค์กรหรือทิศทางในการขยายกิจการ เนื่องจากผู้ที่ทำงานประเภทนี้ควรมีความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ การตลาด และการบริหารประกอบด้วย บัณฑิตที่ทำงานทางด้านนี้จึงมักจะศึกษาต่อทางด้านบริหารจัดการในระดับปริญญาโท

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1.	3559900130xxx	รองศาสตราจารย์	นุรักษ์ กฤษดานุรักษ์	Ph.D. Chemical and Petroleum-Refining Engineering (หลักสูตรโทควบ เอก), Colorado School of Mines, USA.,2539 วศ.บ.วิศวกรรมเคมี (เกียรตินิยม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2532
2.	3302000235xxx	รองศาสตราจารย์	วรรณี มังคละศิริ	วศ.ด. วิศวกรรมเคมี(หลักสูตรโทควบเอก), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551 วศ.บ. วิศวกรรมเคมี (เกียรตินิยมอันดับ 1), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547
3.	1101800466xxx	อาจารย์	สิริวรรณ พงษ์สถิตย์	วศ.ม. เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2558 วท.บ. เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2555
4.	N/A	อาจารย์	Stuart Prescott (มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์)	Ph.D. Chemistry(หลักสูตรโทควบเอก), University of Sydney, Australia, 2547 B.Sc.(Hons)(Chemistry), University of Sydney, Australia, 2542
5.	N/A	รองศาสตราจารย์	John J.Turner (มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม)	M.Phil., University of Wales, Bangkor, UK, 2551 B.Sc. Chemistry, University of Wales, Bangor, UK, 2544

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม ประเทศอังกฤษ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสำคัญในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีส่วนร่วมอยู่ ได้แก่การเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ซึ่งมีผลเป็นรูปธรรมตั้งแต่วันที่ 31 ธันวาคม 2558 การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อวิศวกรเคมีชาวไทยเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่โอกาสที่เพิ่มขึ้นมาต่อภาระจะไปทำงานในต่างประเทศ และในแง่ความเสี่ยงต่อการที่จะต้องมีการแข่งขันที่มากขึ้นจากการเข้ามาในประเทศไทยของวิศวกรชาวต่างประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในช่วงที่ผ่านมาและที่จะยังเป็นต่อไปอีกในอนาคต การเปลี่ยนแปลงสำคัญในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมภายในโลก ซึ่งรวมถึงในประเทศไทยด้วย ได้แก่การเจริญเติบโตเป็นอย่างมากทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งส่งผลทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ผู้บริโภคหรือผู้รับบริการจึงมีโอกาสนในการเลือกซื้อสินค้าหรือการรับบริการต่าง ๆ ได้มากขึ้น และมีโอกาสที่จะเปลี่ยนแปลงอุปนิสัยการบริโภคหรือการรับบริการไปได้อย่างรวดเร็วตามข้อมูลข่าวสารที่ตนได้รับจากช่องทางการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้ผลิตและผู้ให้บริการมีความจำเป็นจะต้องสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่อาจจะเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วนั้นได้

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ในข้อ 11.1 ได้กล่าวไปแล้วว่าการเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) จะส่งผลต่อวิศวกรเคมีชาวไทยเป็นอย่างมาก ในการพัฒนาหลักสูตรได้คำนึงถึงส่วนนี้ด้วย โดยได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมากกับการพยายามให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีที่ดี สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการ และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้วยภาษาที่ใช้กันในวงการวิศวกรรมเคมี, ภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป

ในข้อ 11.2 ได้กล่าวไปแล้วว่าการเจริญเติบโตเป็นอย่างมากทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้วิศวกรเคมีจำเป็นต้องมีความสามารถในการปรับตัวที่สูง ในการวางแผนหลักสูตรได้คำนึงถึงส่วนนี้ด้วย โดยได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมากกับการพยายามให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีที่ดี มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ มีความขยัน อดทน และสามารถรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถก้าวทันโลกและสามารถพัฒนาตัวเองอย่างสม่ำเสมอได้

นอกจากนี้ เนื่องจากหากวิศวกรเคมีไม่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ถึงเศรษฐกิจจะได้รับการพัฒนา แต่สังคมก็มีแต่จะแย่ลงไป ในการวางแผนหลักสูตรจึงได้คำนึงในส่วนนี้โดยพยายามที่จะสร้างหลักสูตร (และดำเนินการเรียนการสอน) เพื่อให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาออกมาเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคมด้วย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีระบุในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ดังนี้ ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2531 และ ”ร่าง พ.ร.บ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในกำกับของรัฐ พ.ศ. 2558” ระบุไว้ใน มาตรา 7 “ให้มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ส่งเสริมและพัฒนาประชาธิปไตย ศิลปกรรม ศิลปะและวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม”

จะเห็นได้ว่าในการพัฒนาหลักสูตรที่ได้กล่าวไปในข้อ 12.1 ที่ได้พยายามพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตที่จะจบการศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิศวกรรมเคมีที่ดี สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการ และสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ มีความขยัน อดทน สามารถรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคมด้วยนั้น สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ดังกล่าว

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะอื่น

มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ		(ไม่นับหน่วยกิต)
TU050	English Skill Development		
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU100	Civic Engagement		
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3	หน่วยกิต
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing		
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3	หน่วยกิต
TU105	Communication Skills in English		
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
TU106	Creativity and Communication		
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU107	Digital Skill and Problem Solving		
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3	หน่วยกิต
TU108	Self-Development and Management		
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3	หน่วยกิต
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset		
สข.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0	หน่วยกิต
EL214	Communicative English 1		
สข.215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0	หน่วยกิต
EL215	Communicative English 2		
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
SC123	Fundamental Chemistry		
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	หน่วยกิต
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory		
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	หน่วยกิต
SC133	Physics for Engineers I		
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	หน่วยกิต
SC134	Physics for Engineers		

วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	หน่วยกิต
SC183	Physics for Engineers Laboratory I		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	หน่วยกิต
SC184	Physics for Engineers Laboratory II		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3	หน่วยกิต
MA214	Differential Equations		

13.1.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาอื่น

วก.100	กราฟิกวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
ME100	Engineering Graphics		
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CN101	Introduction to Computers Programming		
วย.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0	หน่วยกิต
CE100	Ethics for Engineers		
วย.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1	หน่วยกิต
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์	3	หน่วยกิต
CE202	Engineering Mechanics – Statics		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
IE121	Engineering Materials I		
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
IE261	Engineering Statistics		

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วค.106	ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน	3	หน่วยกิต
AE106	Sustainability of Natural Resources and Energy		
วค.211	เทอร์โมไดนามิกส์	3	หน่วยกิต
AE211	Thermodynamics		

13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประสานงานภาควิชาวิศวกรรมเคมีจะทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่นๆ ในคณะ และนอกคณะ ที่เกี่ยวข้องในด้านเนื้อหาสาระ การจัดทำตารางเรียนและการสอบ การเตรียมเอกสารประกอบการสอน และการประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจนการควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรเคมีที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเรียนรู้ การคิด วิเคราะห์ปัญหา การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ โดยมีวิศวกรเคมีเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

1.2 ความสำคัญ

เช่นเดียวกับวิศวกรรมศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เน้นการออกแบบในระบบที่ต่างๆ กันออกไป สำหรับสาขาวิศวกรรมเคมีในปัจจุบันนั้นนอกจากจะต้องศึกษาการออกแบบโรงงานผลิตสารเคมีและกระบวนการผลิตต่างๆ แล้ว ยังจำเป็นต้องเข้าใจความสำคัญและประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีสมบัติพิเศษแตกต่างไปจากการผลิตผลิตภัณฑ์เคมีทั่วไปอีกด้วย ดังนั้นหลักสูตรในปัจจุบันจึงเน้นที่การบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันทั้งวิชาในภาคทฤษฎีวิศวกรรมเคมีและภาคทฤษฎีอื่นๆ ในคณะ ตลอดจนวิชานอกคณะที่จำเป็นต่างๆ รวมถึงการให้นักศึกษาได้เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ผ่านตัวอย่างต่างๆ ในการเรียนการสอนวิชาบังคับและวิชาเลือกที่มีความยืดหยุ่นพอนำเสนอความรู้ใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้สอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตรที่ได้กล่าวไปข้างต้น หลักสูตรนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมีที่มีลักษณะดังนี้

1. มีความรู้พื้นฐานในสาขาวิศวกรรมเคมีอย่างดีเยี่ยมทั้งทางด้านทฤษฎีและทางด้านปฏิบัติการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
2. มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ ตลอดจนจนถึงมีความสามารถในการบูรณาการองค์ความรู้ในภาคส่วนต่าง ๆ
3. มีความสามารถในการสื่อสารทั้งในด้านการส่งและการรับข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งภาษาที่ใช้กันในวงการวิศวกรรมเคมี และภาษาไทย ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป
4. มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ
5. มีความขยัน อดทน และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วน ภายใน 5 ปี

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมีให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี พ.ศ. 2553 - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ โดยกำหนดการประเมินหลักสูตรในทุก 5 ปี ครั้งต่อไปคือปีพ.ศ. 2563	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงหลักสูตรและพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้มีความทันสมัยกับเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับตลาดแรงงานทั้งในและต่างประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> - ติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ประกอบการและการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ - ความพึงพอใจในทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี
<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการทำงานวิจัย และการนำความรู้ไปปฏิบัติงานจริง 	<ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก - บุคลากรสายปฏิบัติการต้องมีคุณวุฒิและมีการทำงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอน 	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณงานวิจัยต่ออาจารย์ในหลักสูตร - ปริมาณผลงานวิชาการต่อบุคลากรสายปฏิบัติการ

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 ในภาคการศึกษาให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และในภาคฤดูร้อนให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษา

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม – พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี ฉบับ พ.ศ.2561 ข้อ 14

สำหรับผู้สมัครสัญชาติไทยที่กำลังศึกษาหรือจบการศึกษาจากต่างประเทศหรือโรงเรียนนานาชาติในประเทศไทยและนักเรียนต่างชาติทุกกรณี

1. ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากต่างประเทศต้องแสดงใบเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลายจากกระทรวงศึกษาธิการ กรณีโรงเรียนนานาชาติในประเทศ โรงเรียนจะต้องได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการ

2. กรณีผู้สำเร็จการศึกษาเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องมีผลคะแนนตามเกณฑ์การเทียบวุฒิการศึกษาและตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการปรับปรุงระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการเทียบวุฒิการศึกษาในประเทศและต่างประเทศระดับชั้นพื้นฐาน พ.ศ.2560 ประกาศ ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่น ดำเนินการตามมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลงหรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยและออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยและออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย ซึ่งเกณฑ์การคัดเลือกทั้งนักศึกษาไทยและต่างชาติใช้เกณฑ์เดียวกัน

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากที่คุ้นเคยในระดับมัธยม และต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น
- 2) นักศึกษาจำนวนมากมีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ทำให้ต้องใช้เวลาเรียนนาน และอาจพ่นสภาพการเป็นนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา
- 3) นักศึกษามีข้อจำกัดในการอ่านตำราเรียนที่เป็นภาษาอังกฤษ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นในการเรียนรู้มีจำกัดไปด้วย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาและเจ้าหน้าที่หลักสูตรคอยแนะแนวทางในการปรับตัวของนักศึกษา และจัดโครงการอาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษาเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างอาจารย์และนักศึกษา และเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับฟังข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการเรียนระดับมหาวิทยาลัยอย่างเหมาะสม
- 2) จัดระบบการลงทะเบียน โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถลงทะเบียนและมีสิทธิ์อนุญาตในการลงทะเบียนสำหรับนักศึกษาที่มีสถานภาพทางวิชาการต่ำกว่า 2.00 และให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ ดูแล ให้คำแนะนำในการวางแผนการเรียนแก่นักศึกษา และรับทราบปัญหาของนักศึกษาในด้านต่างๆ เพื่อให้ทราบปัญหาที่แท้จริง และหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม
- 3) ส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกการใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการเรียนรู้โดยมีการแทรกกิจกรรมหรือการให้ความรู้เรื่องการใช้ภาษาอังกฤษตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 35 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	35	35	35	35	35
ชั้นปีที่ 2		35	35	35	35
ชั้นปีที่ 3			35	35	35
ชั้นปีที่ 4				35	35
รวม	35	70	105	140	140
คาดว่าจะจบการศึกษา				35	35

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายได้โครงการ TEP ประจำปีงบประมาณ 2561

งบบุคลากร	76,920 บาท
1. ค่าจ้างชั่วคราว/เงินเดือน	76,920 บาท
งบดำเนินการ	12,428,296 บาท
1.หมวดค่าตอบแทนค่าใช้จ่าย	12,378,296 บาท
2.หมวดค่าสาธารณูปโภค	50,000 บาท
งบเงินอุดหนุน	23,828,770 บาท

งบรายจ่ายอื่น	200,000	บาท
งบสวัสดิการ	0	บาท
งบลงทุน	0	บาท
1.ครุภัณฑ์	0	บาท
2.สิ่งก่อสร้าง	0	บาท
รวมทั้งสิ้น	36,533,986	บาท
จำนวนนักศึกษาที่อ้างอิงในการจัดทำงบประมาณ 2556	416	คน
รายได้ต่อคน = รายได้/ จำนวนนักศึกษา	120,101.61	บาท/คน
ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อคน = ค่าใช้จ่ายผันแปร/ จำนวนนักศึกษา	57,280.70	บาท/คน
กำไรส่วนเกิน = รายได้ต่อคน - ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อคน	62,820.91	บาท/คน
จุดคุ้มทุน(คน) = ค่าใช้จ่ายคงที่/ กำไรส่วนเกิน	202.25	คน
การบริหารการจัดการเป็น โครงการบริการการศึกษา (เพื่อรับปริญญา) (โครงการพิเศษ)		

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรมภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2561 ข้อ 25 ข้อ 31-33 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาโครงการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสองสถาบัน พ.ศ. 2543

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2561 ข้อ 25-26 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนเรียนรายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 143 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรอย่างน้อย 7 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

โครงสร้างและองค์ประกอบหลักสูตร	หน่วยกิต		
	ม.ธรรมศาสตร์	ม.น็อตติงแฮม หรือ ม.นิวเซาท์เวลส์	รวม
1) วิชาศึกษาทั่วไป	28	2	30
2) วิชาเฉพาะ	62	45	107
2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน	24	0	24
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	0	17
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	0	7
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	38	45	83
2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	38	0	38
2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	0	45	45
3) วิชาเลือกเสรี	0	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า			143

*จำนวนหน่วยกิตที่แสดงเป็นหน่วยกิตปรับเทียบกับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

(3 หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ = 10 หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม)

(1 หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ = 1.5 หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์)

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย ดังนี้

อักษรย่อ วค/ AE หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลขหลักสิบ

เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมี วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน หัวข้อพิเศษ

เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงาน การถ่ายเทความร้อน ปฏิบัติการเคมี

เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย

เลข 3 หมายถึง วิชาในหมวดวิชากลศาสตร์ของไหล การถ่ายโอนมวล กระบวนการแยกสาร

เลข 4 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวัสดุศาสตร์

เลขหลักร้อย

เลข 1 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1

เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2

เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3

3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร**1) วิชาศึกษาทั่วไป****30 หน่วยกิต**

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิตดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด້วยตนเอง)		
หมวดสังคมศาสตร์		บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
หมวดมนุษยศาสตร์		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self-Development and Management	
หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
หมวดภาษา		บังคับ 6 วิชา 9 หน่วยกิต
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	0 (3-0-3)
TU050	English Skill Development	(ไม่นับหน่วยกิต)
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-3)
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing	
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-3)
TU105	Communication Skills in English	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-3)
TU106	Creativity and Communication	

สข.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0 (3-0-6)
EL214	Communicative English 1	
สข.215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0 (3-0-6)
EL215	Communicative English 2	

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดให้นักศึกษาต้องศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้รวมไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ดังนี้ คือ

1. ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	บังคับ 3 วิชา	7 หน่วยกิต
วท.123 เคมีพื้นฐาน		3 (3-0-6)
SC123 Fundamental Chemistry		
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน		1 (0-3-0)
SC173 Fundamental Chemistry Laboratory		
วพ.101 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น		3 (3-0-6)
CN101 Introduction to Computers Programming		

2. ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต
เลือกศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิตจากมหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮมหรือมหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ดังต่อไปนี้

รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮม

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเคียงกับรายวิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 (บังคับเลือก) ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

H61RES Introduction to Renewable and Sustainable Energy Sources	3
H63BPE Business Planning for Engineers	3
MM2MN1 Management Studies 1	3
MM3MN2 Management Studies 2	3
N11440 Entrepreneurship and Business	3
N12105 Introduction to Marketing A	3
N12814 Introduction to Business Operations	3
N12412 Marketing Management	3
N11413 Introduction to Management Accounting	3
N12403 Financial Management	3

รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

GENC6007 Marketing in Today's Society	4
GENL0230 Law in the Information Age	2
GENC7003 Managing Your Business	4
GENT0708 International Governance in the Twenty – First Century	4
GENC7002 Getting Into Business	4
GENC6004 Introduction to Corporate Risk Management	4

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาอื่นๆ จากกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป GENXXXX ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัย
แห่งนิวเซาท์เวลส์

2) วิชาเฉพาะ		107	หน่วยกิต
2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน	24		หน่วยกิต
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17		หน่วยกิต
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1		3 (3-0-6)
SC133	Physics for Engineers I		
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2		3 (3-0-6)
SC134	Physics for Engineers		
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1		1 (0-3-0)
SC183	Physics for Engineers Laboratory		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2		1 (0-3-0)
SC184	Physics for Engineers Laboratory II		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน		3 (3-0-6)
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์		3 (3-0-6)
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์		3 (3-0-6)
MA214	Differential Equations		
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7		หน่วยกิต
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม		3 (2-3-4)
ME100	Engineering Graphics		
วย.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร		0 (0-0-0)
CE100	Ethics for Engineers		
วย.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์		1(1-0-2)
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1		3 (3-0-6)
IE121	Engineering Materials I		

2.2) วิชาเฉพาะด้าน		83	หน่วยกิต
2.2.1	กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	38	หน่วยกิต
2.2.1.1)	วิชาบังคับในสาขา	32	หน่วยกิต
วค.100	เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน	3	(3-0-6)
AE100	Basic Analytical and Physical Chemistry		
วค.200	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3	(3-0-6)
AE200	Organic and Biochemistry		
วค.201	เคมีประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี	3	(3-0-6)
AE201	Applied Chemistry for Chemical Engineers		
วค.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3	(3-0-6)
AE205	Material and Energy Balances		
วค.213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรเคมี 1	3	(3-0-6)
AE213	Chemical Engineering Thermodynamics I		
วค.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี	3	(3-0-6)
AE233	Fluid Mechanics for Chemical Engineering		
วค.284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 1	1	(0-3-0)
AE284	Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 1		
วค.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 2	1	(0-3-0)
AE285	Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 2		
วค.311	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรเคมี	3	(3-0-6)
AE311	Heat Transfer for Chemical Engineering		
วค.334	การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรเคมี	3	(3-0-6)
AE334	Mass Transfer for Chemical Engineering		
วค.371	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน	3	(3-0-6)
AE371	Chemical Process Engineering and Industrial Trips		
วค.372	พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี	3	(3-0-6)
AE372	Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries		
2.2.1.2)	วิชาบังคับนอกสาขาหรือนอกคณะ	6	หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์	3	(3-0-6)
CE202	Engineering Mechanics – Statics		
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3	(3-0-6)
IE261	Engineering Statistics		
2.2.2	กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	45	หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชา ณ มหาวิทยาลัยแห่งนี้ตั้งแต่ 3 แขนง หรือ มหาวิทยาลัยแห่งนี้ เซาท์เวลส์			

2.2.2.1) รายวิชาเลือก ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮม ดังต่อไปนี้

H83RED	Reactor Design	3	หน่วยกิต
H83PDC	Process Dynamics and Control	3	หน่วยกิต
H82PLD	Plant Design	3	หน่วยกิต
H82WMA	Waste Management	3	หน่วยกิต
H83PRM	Project Management	3	หน่วยกิต
H82ENM	Engineering Materials	3	หน่วยกิต
H82SP1	Separation Process 1	3	หน่วยกิต
H82INC	Interfacial Chemistry	3	หน่วยกิต
H82CPE	Chemical and Phase Equilibria	3	หน่วยกิต
H82PME	Particle Mechanics	3	หน่วยกิต
H83MCS	Multicomponent Separations	3	หน่วยกิต
HG2M13	Differential Equations and Calculus for Engineers	3	หน่วยกิต
H83DPX	Chemical Engineering Design Project BEng	9	หน่วยกิต
H83TPH	Advanced Transport Phenomena	3	หน่วยกิต
H82PEP	Process Engineering Project	3	หน่วยกิต
H83BCE	Biochemical Engineering	3	หน่วยกิต
H83PS1	Process Simulation 1	3	หน่วยกิต
H83IPA	Industrial Process Analysis	3	หน่วยกิต
H83PEL	Process Engineering Laboratories	3	หน่วยกิต
H82FPC	Fundamentals of Process Control	3	หน่วยกิต
HG2MPN	Probabilistic and Numerical Techniques for Engineers	3	หน่วยกิต
H82ANM	Analytical Measurement	3	หน่วยกิต

2.2.2.2) รายวิชาเลือก ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ดังต่อไปนี้

CHEN6701	Advanced Reaction Engineering	4	หน่วยกิต
CEIC3000	Process Modelling and Analysis	4	หน่วยกิต
CEIC3001	Advanced Thermo & Separation	4	หน่วยกิต
CEIC3002	Experimental Practice	4	หน่วยกิต
CEIC3003	Chemical Engineering Laboratory	4	หน่วยกิต
CEIC3004	Process Equipment Design	4	หน่วยกิต
CEIC3005	Process Plant Design	4	หน่วยกิต
CEIC3006	Process Dynamics and Control	4	หน่วยกิต
CEIC4000	Environmental and Sustainability	4	หน่วยกิต
CEIC4001	Process Design Project	8	หน่วยกิต

CEIC4002	Thesis A	4	หน่วยกิต
CEIC4003	Thesis B	4	หน่วยกิต

3) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือเป็นวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้วางแผนการจัดรายวิชาสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2561) (หลักสูตรสองสถาบัน) ไว้ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	0
มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
รวม	18
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วก.100 กราฟิควิศวกรรม	3
วพ.101 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1	3
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1
วค.100 เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน	3
รวม	19

ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
วค.200 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3
วค.205 สมดุลมวลสารและพลังงาน	3
วค.284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1	1
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3
มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
สข.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0
รวม	19
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วค.213 เฮอร์ไมต์นามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3
วค.233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี	3
วค.285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2	1
วค.201 เคมีประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี	3
วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม-สถิตยศาสตร์	3
วอ.261 สถิติวิศวกรรม	3
มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0
รวม	22

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 5	หน่วยกิต
วค.311 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี	3
วค.371 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน	3
วค.334 การถ่ายโอนมวล	3
วค.372 พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี	3
รวม	12

แผนการศึกษาในช่วงเวลาสองปีสุดท้าย ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือหลังจากศึกษารายวิชาที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในส่วนที่ 1 นักศึกษาจะเดินทางไปศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือเพื่อเรียนรายวิชาที่เหลือตามหลักสูตร

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 6	หน่วยกิต
XXXXX วิชาศึกษาทั่วไป	2
XXXXX วิชาเลือก	9
รวม	11
ภาคเรียนที่ 7	หน่วยกิต
XXXXX วิชาเลือก	15
รวม	15

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 8	หน่วยกิต
XXXXX วิชาเลือก	15
รวม	15
ภาคเรียนที่ 9	หน่วยกิต
XXXXX วิชาเลือก	6
XXXXX วิชาเลือกเสรี	6
รวม	12

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

1. วิชาศึกษาทั่วไป

ส่วนที่ 1

หมวดสังคมศาสตร์ (Social Science)

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลก ผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ดูงานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจ และการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

หมวดมนุษยศาสตร์ (Humanities)

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง 3 (3-0-6)

TU108 Self-Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (Sciences and Mathematics)

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

มธ.107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ
ความสามารถในค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ
การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมี
อาชีพ

Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and
economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability
evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and
professional online communication.

หมวดภาษา (Languages)

มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 0 (3-0-3)

TU 050 English Skill Development ไม่นับหน่วยกิต

ฝึกทักษะภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน เชิงบูรณาการ เพื่อ
เป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษระดับต่อไป

Practice basic skills for listening, speaking, reading, and writing in English through an
integrated method. Students will acquire a basis to continue to study English at a higher level.

มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

TU104 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการ
ประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทักษะคิด สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การ
ใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิง
วิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและ
ข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and
evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information
presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the
objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies
leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own
persuasive writing based on information researched from various sources, using effective
presentation techniques.

มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU105	Communication Skills in English พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษโดยมุ่งเน้นความสามารถในการสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษา Development of English listening, speaking, reading and writing skills, focusing on the ability to hold a conversation in exchanging opinions, as well as reading comprehension of academic texts from various disciplines related to students' field of study.	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels	
สข.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0 (3-0-6)
EL214	Communicative English 1 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ มธ.105 ฝึกฝนการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนผ่านกิจกรรมที่มุ่งเน้นด้านการศึกษา เช่น การอภิปรายในชั้นเรียนและการทำงานกลุ่มย่อย นักศึกษาจะสามารถสื่อสาร และร่วมการอภิปรายในชั้นเรียนร่วมกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ <ul style="list-style-type: none"> ● การพูด: พัฒนาทักษะทางการออกเสียงภาษาอังกฤษ เช่น การเทียบเคียงเสียงสะกดที่คล้ายกัน ฝึกออกเสียงที่อาจเป็นปัญหาในภาษาอังกฤษ ● การเขียน: เรียนรู้ส่วนประกอบของเรียงความ เช่น บทนำและบทสรุป ● การฟัง: เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟัง สำหรับนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยาก และอุปสรรคอื่นๆ ในการฟัง ● การอ่าน: เรียนรู้คำศัพท์และวลีที่สำคัญในหัวข้อต่างๆ เรียนกลวิธีในการอ่าน เช่น การอ่านจับใจความ และการอ่านเชิงวิเคราะห์ การวัดผล: เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ได้) Prerequisite : Have earned credits of TU105 Practising four skills through academic activities such as discussions and group work; communicating with and contributing to discussions with native English speakers effectively.	

- Speaking: to improve pronunciation skills based on phonetic charts and to practice pronouncing common problematic sounds in English.
- Writing: to study essay writing such as how to write introduction, body and conclusion
- Listening: to study problematic sounds and become familiar with common listening problems
- Reading: to study vocabulary and practice different reading strategies such as reading for the main idea and critical reading

Assessment criteria: S(Satisfactory) and U(Unsatisfactory)

สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2

0 (3-0-6)

EL215 Communicative English 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.214 หรือ เรียนพร้อมกับ สข.214

พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษไปจนถึงขั้นที่จะสามารถเข้าร่วมการอภิปรายในชั้นเรียน และสื่อสารกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักศึกษาต้องใช้ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารและการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน

- การพูด: เรียนทักษะที่จำเป็นในการศึกษา เช่น พื้นฐานในการรายงานหน้าชั้นและการกล่าวสุนทรพจน์
- การเขียน: การเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและย่อความ
- การฟัง: เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟังของนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยากและอุปสรรคอื่น ๆ ในการฟัง
- การอ่าน: เรียนรู้กลวิธีการอ่าน เช่น การอ่านเร็ว และ การอ่านเชิงวิเคราะห์ ผีกฝน การอ่านบทความขนาดยาวและทำแบบฝึกหัด

Prerequisite : Have earned credits of EL214 or taking EL214 in the same semester

Participating in classroom discussions and effectively communicating with English native speakers; performing communicative activities in class using English.

- Speaking: to practice academic speaking skills such as oral presentations and speeches
- Writing: to practice sentence and paragraph writing and summary writing
- Listening: to study problematic sounds and become familiar with common listening problems
- Reading: to study reading strategies, such as speed reading, critical reading, reading extended text and doing exercises

Assessment criteria: S (Satisfactory) and U (Unsatisfactory)

ส่วนที่ 2**1. ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรฟริเซนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีและกรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์

Atomic structure, Stoichiometry, Chemical Bonds, Properties of representative and Transition elements, Gases, Liquids and solutions, Solids, Thermochemistry, Chemical kinetics, Chemical equilibrium, Acids and bases and Electrochemistry

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

Prerequisite: Have taken SC 123 or taking SC 123 in the same semester

Experiments related to the contents in SC 123

วท.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

CN101 Introduction to Computer Programming

หลักการพื้นฐานคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบคอมพิวเตอร์การทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ การฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer Concepts, computer components: Hardware and software interaction, Current programming Language: Programing practices.

2. ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮม

H61RES Introduction to Renewable and Sustainable Energy Sources 3 หน่วยกิต

This module provides an introduction to renewable and sustainable energy sources. It covers the variuos types of renewable energy and the resources available. It explains the physical principles of variuos types of energy conversion and storage, in relation to electrical power generation. It includes; wind power, solar power including PV cell characteristics, hydro power, electrical energy storage including batteries, thermal power sources – e.g.geothermal, biomass. It also cover environmental issues such as energy balance and life-cyvlle analysis and gives an overview of the limitations and potential contribution of the various technologies to the electrical supply network.

H63BPE Business Planning for Engineers 3 หน่วยกิต

This module introduces a diverse set of topics that a graduate engineer is likely to encounter upon entering employment. This will equip them with the knowledge to be able to write and assess rudimentary business plans and make informed decisions about product and business development. It includes various models, tools and concepts that are common within the business community including: Belbin's model of team formation, the appropriate use of PEST and SWOT analysis, the basics of marketing, the product life cycle, technology audits, sources of finance, intellectual property, ethics and product design. The generation of an idea for a new product and its development into a Business Plan serves as both the primary means of assessment and a way of discussing the above topics in a meaningful context.

MM2MN1 Management Studies 1 3 หน่วยกิต

This module introduces students to modern management methods relevant to the running of a company. Topics include an introduction to basic economics, the essential requirements and aims of a business, preparing a business plan, accounting, the interpretation of accounts, programme management, the essentials of "lean" manufacture and the management of innovation.

MM3MN2 Management Studies 2 3 หน่วยกิต

This is a compulsory module for Mechanical Engineering students. Students from other courses and faculties, seeking a good understanding of a wide range of management topics, will find this module to be useful.

N11440 Entrepreneurship and Business 3 หน่วยกิต

The course presents a formal analysis of entrepreneurship in theory and practice leading on to a consideration of creativity and business concept generation. The course concludes with the practical application of these theories and concepts in business planning and business concept presentation.

N12105 Introduction to Marketing A 3 หน่วยกิต

Lecture topics include : What is Marketing?

Strategic Marketing Planning

Buyer Behaviour

Marketing Research

Segmentation, Targeting and Positioning

Managing Products

Pricing

Marketing Channels

Marketing Communications

Services Marketing

N12814 Introduction to Business Operations 3 หน่วยกิต

The scope and importance of operations management in both service and manufacturing businesses. IT and Knowledge management to support operations. Competitive operations; strategies for success in manufacturing operations, the links with other business functions. Planning the provision; forecasting and planning, including location and layout of facilities, in the context of the globalised economy, and infrastructure development. Managing the supply chain; competitive advantage through the supply chain, models of the extended and virtual enterprise. Logistics and distribution issues. Timely provision of products and services; methods and techniques used to schedule and control business and manufacturing operations, including inventory and materials management. Achieving quality and freedom from waste; quality management, improvement techniques, cultural issues, measurement of quality performance, service quality. The content will be explored using a variety of management games.

N12412 Marketing Management 3 หน่วยกิต

This module is designed to focus on the strategic and operational aspects of marketing management. It will examine: understanding the marketing concept; the role of marketing within business and its contribution to business performance and enhancing value; developing marketing strategy; segmentation, targeting and positioning; managing the marketing mix; and planning and implementation.

N11413 Introduction to Management Accounting 3 หน่วยกิต

This module will introduce students to the use of accounting information for managerial planning, decision-making, and control within an organisation.

N12403 Financial Management 3 หน่วยกิต

The module will introduce students to the corporate investment and financing decision as well as the interaction between the investment and financing decision.

รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

GENC6007 Marketing in Today's Society

4

หน่วยกิต

Marketing plays an important role in today's society. Yet most people are only vaguely aware of just what marketing is. This course sets out to give you a better understanding of the basic concepts of marketing, how consumers such as yourself make decisions, how organisations make sense of their markets and what choices organizations make about the delivery of products and services in order to meet the needs of their customers.

The course is designed to give you a contemporary view of marketing by exploring current issues such as marketing to children and the impact of the internet, and by drawing on examples from a range of different organisations; Fast Moving Consumer Goods (FMCG), government through to charities i.e. Not for Profit Organisations (NFP).

GENL0230 Law in the Information Age

2

หน่วยกิต

This course will give students an overview of the operation of new media and communications services under Australian law, examining both the legal requirements and the policy reasoning behind the way in which media and communications are regulated. It will cover five broad areas:

- 1.How laws are made, changed, interpreted and enforced, with cybercrime among the examples
- 2.Laws governing licensing, ownership and control of telecommunications, radiocommunications and broadcasting enterprises, and whether these laws are appropriate and effective to deal with new technologies and services;
- 3.Electronic commerce and what it means for business, consumers and the community;
- 4.Restrictions on media and online content, including classification and censorship, and regulation of content; and
- 5.Protecting intellectual property and reputation, covering copyright, trademarks, and defamation.

GENC7003 Managing Your Business

4

หน่วยกิต

Business management is the science of managing scarce resources, change and competitive forces in deregulated environment. Within this context the law has emerged as a key player in helping, guiding and prohibiting the behaviour of managers in small to medium businesses. The course examines the regime of laws and regulations, institutions and authorities that govern the function and performance of management in small and large business entities in Australia and internationally. The topics covered include: rights and obligations attached to property; dealing with suppliers, employees and subcontractors; developing legal financial models and business plans and undertaking legal and compliance audits and continuing governance reviews that provide focus to the business entities. The course will provide a

substantial range of analytical research and practical skills to empower students to undertake the responsibilities of the contemporary manager.

GENT0708 International Governance in the Twenty-First Century 4 หน่วยกิต

Examines key global issues confronting us as world citizens today, such as managing or eliminating nuclear weapons, restricting greenhouse gas emissions, and combatting international terrorism. Explores the mechanisms of global governance through which such issues may be addressed. We skim through the history of international governance, and the growth of international law and international organizations up to the present, with particular attention to the European Union. We then look forward to future developments in the coming century, including possible regional organizations in the Asia-Pacific, and the slow evolution of a world federation.

GENC7002 Getting Into Business 4 หน่วยกิต

This course examines how to set up, manage and develop a business within the limits of the law. The law regulates and provides protection and value to every aspect of the business and its activities. In a step by step method, using case studies, students will be exposed to the ideas and concepts which make up the ingredients of a successful business. Identifying the business opportunity; developing the concept; setting up the vehicle to conduct the business, securing premises; equipment and employees; dealing with creditors, suppliers customers and the government; and protecting the assets of the business are all covered in this course.

GENC6004 Introduction to Corporate Risk Management 4 หน่วยกิต

This course provides students with an overview of corporate risk management that includes classifying, measuring and managing various types of risks. Topics include financial risk, operational risk, technological risk, sovereign risk, environmental risk, legal risk.

2. วิชาเฉพาะ

2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน

2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 (3-0-6)

SC133 Physics for Engineers I

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกร้าว ของไหล การสั่นและคลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อที่ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Motion, force, gravity, work and energy, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, vibrations and waves, sound and applications, heat and the kinetic theory, the first and the second laws of thermodynamics.

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 (3-0-6)

SC134 Physics for Engineers II

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.133

ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและอุปกรณ์ แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์ยุคใหม่

Prerequisite: Have taken SC133

Electric charge and electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, dielectrics, electric current, DC circuits and devices, magnets and electromagnets, magnetic induction and Faraday's law, inductors, AC circuits, electromagnetic theory and applications, light, lenses and optical instruments, reflection, refraction, diffraction, interference and polarization, modern physics.

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 (0-3-0)

SC183 Physics for Engineers Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : -

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่น และความ
ร้อน

Prerequisite :-

Laboratory practices involving measurement and errors, force and motion, energy, momentum, waves and heat.

วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 (0-3-0)

SC184 Physics for Engineers Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : -

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Prerequisite :-

Laboratory practices involving electro-magnetic fields, electric circuits and instruments, optics and modern physics.

- ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)
 MA111 Fundamentals of Calculus
 วิชาบังคับก่อน : -
 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิตความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปฏิยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขเบื้องต้น
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101
 Prerequisite: -
 Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.
 Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA 211 or MA216 or MA218 or AM101
- ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)
 MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111
 เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบ และผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปร และการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสโตกส์ การวิเคราะห์ฟูเรียร์และลาปลาซและการประยุกต์
 Prerequisite: Have earned credits of MA111
 Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional space, line, plane and surface in three dimensional space, limit, continuity derivative and integral of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and their applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem, Fourier and Laplace analysis and their applications.
- ค. 214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)
 MA214 Differential Equations
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219
 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น

ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA219

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วก. 100 กราฟิกวิศวกรรม

3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

วิชาบังคับก่อน : -

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การระบุขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ การเขียนภาพออร์โทกราฟิก ภาพพิศทอเรียล การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพตัดและภาพช่วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ

Prerequisite : -

The significance of drawing. Instruments and their uses. Lining and lettering. Work preparation. Applied geometry. Dimensioning and tolerancing. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Freehand sketching. Sections and auxiliary views. Computer aided drawing.

วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร

0 (0-0-0)

CE100 Ethics for Engineers

วิชาบังคับก่อน : -

จรรยาบรรณวิศวกร ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่างๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัดผลเป็นระดับ S หรือ U

(เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

Prerequisite : -

Ethical issues relevant to the engineering profession. Potential impact of technology transfers and implementation with respect to society and its members. Potential problems that may arise are studied along with possible ways to prevent them from occurring and ways to deal with them once they occur. Grading is in S or U.

วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ 1 (1-0-2)

CE101 Introduction to Engineering Profession

วิชาบังคับก่อน : -

วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่างๆ หลักสูตรและการเรียนการสอน ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของ วิศวกร วิธีการสื่อสารสำหรับงานทางวิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม ความสำคัญของการทดสอบ การทดลอง และการเสนอผล กฎหมายเบื้องต้นสำหรับวิศวกร วิศวกรกับ ความปลอดภัย วิศวกรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม วิศวกรกับการพัฒนาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม ความรู้พื้นฐานและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิต และการใช้เครื่องมือ วัดในงานอุตสาหกรรม

Prerequisite : -

Engineering profession, Roles and responsibilities of Engineers, Engineering fields, Curriculum and courses in engineering, Basic science and engineering subjects, Responsibility and ethics for engineers, Engineering communication, Information technology in engineering, Problem solving in engineering, Importance of testing, experimentation, and presentation, Basic law for engineers, Engineering safety, Engineering and society, Engineering and environment, Engineering and technology development, Computers in engineering, Basic knowledge and practice in tool and machine, Manufacturing process, Usage of measurement tool in industrial work.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1 3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials I

ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้งานของกลุ่มวิศวกรรมหลัก ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม แผนภูมิสมดุล สมบัติทางกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Properties and Relationship between structures, properties, production processed and applications of main groups of engineering materials i.e, metals, polymers, Ceramics and composites; phase equilibrium diagrams mechanical properties and materials degradation.

2.2 วิชาเฉพาะด้าน

2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

2.2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับในสาขา

วค.100 เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน 3 (3-0-6)

AE100 Basic Analytical and Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการคำนวณพื้นฐานด้านเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไตเตรต แบบต่างๆ พื้นฐานด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ ฟังก์ชันต่างๆ ทางเทอร์โมไดนามิกส์ เคมี ควอนตัม สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า

Fundamental of calculation in analytical chemistry. Gravimetric analysis. Volumetric analysis. Titrations. Fundamental in physical chemistry. Fundamental of thermodynamics. Thermodynamic functions. Quantum chemistry. Chemical equilibrium. Electrochemistry.

วค.200 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี

3 (3-0-6)

AE200 Organic and Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : -

การสร้างพันธะในสารอินทรีย์ วิธีเรียกชื่อสารอินทรีย์ ลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในหมู่สารอินทรีย์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี ผลกระทบด้านอินดักทีฟ ด้านสเตอริก และด้านเรโซแนนซ์ ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิกซบสตีวชัน ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิกแอตตีชัน ปฏิกิริยาอิลิมเนชัน ปฏิกิริยาอิเล็กโตรฟิลิกแอตตีชัน และปฏิกิริยาอิเล็กโตรฟิลิกซบสตีวชัน กรดอะมิโนและโปรตีน น้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน สารละลายบัฟเฟอร์ การออกแบบยาและระบบนำส่งยา

Bonding in organic molecules. Classes and nomenclature of organic compounds. Characteristic reactions of organic compounds. Reaction mechanism. Stereochemistry. Inductive effect, steric effect, and resonance effect. Nucleophilic addition and substitution. Elimination reaction. Electrophilic addition and substitution. Amino acids and proteins. Sugars and carbohydrates. Fats and oils. Buffer solutions. Drug design and drug delivery system.

วค.201 เคมีประยุกต์สำหรับวิศวกรเคมี

3 (3-0-6)

AE201 Applied Chemistry for Chemical Engineers

วิชาบังคับก่อน : -

จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา สมดุลเฟส การแยกด้วยการกลั่นและการสกัด ปฏิกิริยาการดูดซับ ลักษณะของผลึก หลักการของเครื่องมือวิเคราะห์แบบต่างๆ สารประกอบอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวัสดุในอุตสาหกรรมวิศวกรรมเคมี เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น

Chemical kinetics. Phase equilibria. Distillation and extraction. Adsorption. Lattice. Instrumental analysis. Inorganic compounds and applications. Topics in materials used in chemical engineering industry for example solar cell, fuel cell.

วค.205 สมดุลมวลสารและพลังงาน

3 (3-0-6)

AE205 Material and Energy Balances

วิชาบังคับก่อน : -

การคำนวณสมดุลมวลสารเบื้องต้นสำหรับกระบวนการต่างๆ ทั้งที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการที่สำคัญ แผนภูมิและผังกระบวนการเบื้องต้น การหาและการคำนวณข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้สำหรับการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน การบูรณาการหลักการสมดุลมวลสารและพลังงานในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

Elementary principles of material and energy balances for chemical processes, both with and without chemical reactions. Fundamentals of selected unit operations. Introduction of process flow diagram. Collection, determination, and calculations of data required for material and energy balances. Integration of material and energy balance on chemical engineering processes.

วค.213 เฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1

3 (3-0-6)

AE213 Chemical Engineering Thermodynamics I

วิชาบังคับก่อน : -

กฎข้อที่หนึ่งทางเฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับระบบปิด ลักษณะของแก๊สในอุดมคติ พฤติกรรมและคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ สมการสภาวะสำหรับแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง การประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งทางเฮอร์โมไดนามิกส์ในระบบเปิด เช่น หัวฉีด ดีฟิวเซอร์ คอมเพรสเซอร์ เทอร์ไบน์ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เป็นต้น กฎข้อที่สองทางเฮอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็น

The first law of thermodynamics for closed systems. Ideal gas behavior. Properties of pure substances. Equation of state for ideal and real gases. Applications of the first law to open systems e.g. nozzle, diffuser, compressor, turbine, heat exchanger. The second law of thermodynamics. Entropy. Carnot cycle. Heating and cooling systems.

วค.233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี

3 (3-0-6)

AE233 Fluid Mechanics for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 111

คุณสมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของของไหล สมดุลมวล สมดุลพลังงาน และสมดุลโมเมนตัม ทั้งในระบบอนุพันธ์และระบบมหภาค สมการเนเวียร์-สโตคส์ สมการเบอร์นูลลี ลักษณะการไหลในท่อและการสูญเสียพลังงานในลักษณะต่าง ๆ ภายในท่อ การไหลผ่านวัตถุจมและการไหลผ่านตัวกลางที่มีรูพรุน หลักการและการประยุกต์ใช้ของเครื่องมือวัดอัตราการไหล บีม เครื่องอัดอากาศ การกวน การตกตะกอน และฟลูอิดิเซชัน

Properties of fluids. Hydrostatics of fluids. Mass, energy, and momentum balances in differential and macroscopic systems. Navier-Stokes equations. Bernoulli's equation. Flow and friction loss in pipes. Flow through immersed bodies and porous media. Principles and applications of flow-measuring devices. Pumps. Compressors. Agitation. Sedimentation. Fluidization.

วค.284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1

1 (0-3-0)

AE284 Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 1

วิชาบังคับก่อน : -

การวิเคราะห์เชิงปริมาณทั้งในแง่น้ำหนัก และในแง่ปริมาตรโดยอาศัยปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาเกิดตะกอน และปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารและการทำสารให้บริสุทธิ์ด้วยการสกัด การตกผลึกซ้ำ และการกลั่นประเภทต่างๆ การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหมัก การทดลองสังเคราะห์สาร

Laboratory for quantitative analysis such as gravimetry and titrimetry by acid-base. Precipitation and redox reactions. Separation by extraction, recrystallization, and various kinds of distillation. Determination of chemical equilibrium constant. Fermentation. Synthesis of chemical compounds.

วค.285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2

1 (0-3-0)

AE285 Chemistry Laboratory for Chemical Engineering 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 284

การสังเคราะห์สารอินทรีย์ด้วยปฏิกิริยาต่างๆ การแยกสารอินทรีย์โดยใช้กระบวนการต่างๆ เช่น การตกผลึกซ้ำ การกรอง และการทำโครมาโตกราฟี ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ เช่น การดูดซับ ระบบสามองค์ประกอบ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา การวัดความเข้มข้นโดยใช้แสง UV-Vis การหาค่าความร้อนของการละลาย

Synthesis of organic compounds by various reactions. Separation of organic compounds by recrystallization, filtration and chromatography. Physical chemistry laboratory such as adsorption, 3-components system, reaction kinetics, UV-Vis spectroscopy, heat of solution.

วค.311 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี

3 (3-0-6)

AE311 Heat Transfer for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนโดยเปรียบเทียบกับสมการการถ่ายเทของโมเมนตัม กฎของฟูเรียร์ การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและไม่คงตัว การใช้หลักการเครือข่ายความต้านทานการถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิวต่อขยาย ฉนวนความร้อน สัมประสิทธิ์การพาความร้อน การเดือดและการควบแน่น การแผ่รังสีความร้อน การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน หลักการและทฤษฎีของเครื่องต้มระเหย

Theories and applications of heat transport phenomena, emphasizing analogies and contrasts to those of momentum transport. Fourier's law. Steady-state and transient thermal conduction. Thermal resistance network concept. Heat transfer from extended surfaces. Insulators. Convective heat transfer coefficients. Boiling and condensation. Radiation. Design of heat exchangers. Concept and related theories of evaporator.

วค.334 การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE334 Mass Transfer for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 205

การทำสมดุลมวลสารแบบมหภาคและแบบเฉพาะสาร กลไกการถ่ายโอนมวล กฎของฟิก การแพร่ในสถานะคงตัว สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล และการถ่ายโอนมวลระหว่างเฟส ปฏิกิริยาการถ่ายโอนมวลและความร้อนพร้อมกัน ปฏิกิริยาการถ่ายโอนมวลและการเกิดปฏิกิริยาพร้อมกัน อุปกรณ์ที่ใช้การถ่ายโอนมวล อันได้แก่ การดูดซับแบบหอบรรจุ การดูดซับ การทำขึ้น หอลดอุณหภูมิ การทำแห้ง และการแยกโดยเยื่อบาง

Macroscopic mass balance and mass balance of a single species. Mass transfer mechanisms. Fick's law. Steady-state diffusion. Mass transfer coefficient. Interphase mass transfer. Simultaneous mass and heat transfer. Mass transfer with chemical reactions. Mass transfer unit operations including packed bed absorption, adsorption, humidification, cooling tower, drying, and membrane separations.

วค.371 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน 3 (3-0-6)

AE371 Chemical Process Engineering and Industrial Trips

วิชาบังคับก่อน : -

กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ในด้านวัตถุดิบ พลังงาน หน่วยปฏิบัติการที่ใช้ในโรงงาน ความปลอดภัยในโรงงานและผลกระทบของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับ แผนภาพกระบวนการและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผนภาพอุปกรณ์ในกระบวนการ การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Topics including Various kinds of chemical processes, raw materials, energy supplies, types of unit operations. Plant safety and environmental implications in processes. Process Flow Diagram (PFD) and basic knowledge in Process and Instrumental diagram (P&ID). Site visits for various industries to gain perspective knowledge of chemical processes.

วค.372 พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE372 Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries

วิชาบังคับก่อน : -

ภาพรวมของกระบวนการออกแบบและการเริ่มการผลิตของโรงงานในอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี การวิเคราะห์และออกแบบ PFD และ P&ID หลักการวัดและการเลือกใช้อุปกรณ์การวัดและอุปกรณ์ควบคุมกระบวนการ รวมถึงเทคนิคการเชื่อมต่ออุปกรณ์วัดและควบคุมต่างๆ อุปกรณ์การวัดและควบคุมอุณหภูมิ ความดัน ระดับ อัตราการไหล pH และองค์ประกอบของสารในเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบพื้นฐานของระบบท่อ ปิ๊ม วาล์ว แอ็กชูเอเตอร์ ถึงและถึงความดัน ปฏิบัติการด้านอุปกรณ์การวัด เทคนิคการวัดและการควบคุมกระบวนการ

Overview of process design and commissioning in chemical and petrochemical industries. Analysis and design of Process Flow and Process and Instrument diagram (PFD and P&ID). Basic instrument and instrument selection for process measurement and control. Interfacing components techniques. Industrial measurement and measuring instrument for temperature,

pressure, level, flow rate, pH and chemical compositions. Basic design of piping, pump, valves and actuators, vessels and pressure vessels. Laboratory and hands-on experiences on instrument and process control.

2.2.1.2) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมนอกสาขา

วอ.261 สถิติวิศวกรรม 3 (3-0-6)

IE261 Engineering Statistics

วิชาบังคับก่อน : -

การนำเสนอและการวิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงทางสถิติ ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การอนุมานทางสถิติ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอย และสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติในการแก้ไขปัญหา การประยุกต์สถิติในเชิงวิศวกรรม

Presenting and analyzing data. Probability theory. Statistics distribution. Sampling theory. Estimation theory statistical inference. Hypothesis testing. Analysis of variance. Regression analysis and correlation. Using statistical methods as the tool in engineering problem solving.

วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์ 3 (3-0-6)

CE202 Engineering Mechanics - Statics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้วท.133

การวิเคราะห์แรง กฎของนิวตัน ผลรวมแรงลัพธ์ สมดุลของแรง การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักร จุดศูนย์กลางมวล ทฤษฎีของแปปปีส คาน กลศาสตร์ของไหล ความฝืด การวิเคราะห์โดยใช้หลักของงานเสมือน เสถียรภาพของสมดุล เคเบิลโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์หาโมเมนต์ตัด แรงเฉือน และการโก่งตัว

Prerequisite: Have earned credits of SC 133

Force analysis; Newton's law of motion; resultant; Equilibrium of forces; Application of equilibrium equations for structures and machines; Center of gravity; Theorems of Pappus. Beams; Friction; Virtual work and stability; Moment of inertia of an area, mass; Introduction for bending moment, shear and deflection

2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี

2.2.2.1) รายวิชาเลือก ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮม

H83RED Reactor Design 3 หน่วยกิต

Summary of Content : The course is made up of eight topics, which are detailed below. The course consists of lectures, which will include problem solving and interactive computer modules (ICM). Problems are to be worked primarily at home by the students. The textbook Fogler, H. Scott - "Elements of chemical reaction engineering", 4th ed., Prentice Hall, 2005 is closely followed. The main topics are:

Mole Balances
 Conversion and Reactor Sizing
 Rate Laws and Stoichiometry
 Collection and Analysis of Rate Data
 Isothermal Reactor Design
 Multiple Reactions
 Steady-State Non-isothermal Reactor Design
 Catalysis and Catalytic Reactors

H83PDC Process Dynamics and Control 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module provides an appreciation of the dynamic behaviour of processes, effects of disturbances and single loop controllers, the features and constraints on choice of conventional process control instruments and equipment and a basis for process analysis and design using dynamic process models and dynamic simulation. The aim of the coursework is to train the students in designing control strategies for Chemical processing plants. The coursework will be given out at the end of a workshop session that is going to be completed over a period of two weeks

H82PLD Plant Design 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module introduces the elements of cost estimation and simple economic design of process plants. Ideas of process development and simple heat exchanger synthesis techniques are presented. To illustrate detailed design, some examples of the conversion of a process design to an engineered plant are considered.

H82WMA Waste Management 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module introduces students to a range of knowledge and skills applicable to the management of waste. Increasingly waste is viewed as a valuable resource that must be managed and utilised effectively to minimise environmental impact. The beginning of the module will introduce the students to conventional waste management practices. The development of legislation and how directives from the European Union impact on our daily lives will be covered. Current waste treatment techniques and technologies will be covered including biological methods (composting, anaerobic digestion), thermal methods (energy from waste, gasification, pyrolysis), mechanical biological treatment and landfilling. Techniques and approaches for the recovery and recycling of waste products will be a core component. Successful waste/resource recovery schemes are increasing due to the application and adaptation of technology from other industries. This will be explored and include case studies on topical aspects such as materials recovery and reprocessing of specific waste streams.

- H83PRM Project Management 3 หน่วยกิต
 Definitions and classifications of projects. Objectives in project management - time, costs, quality. Activity identification. Resources and resource management. Critical Path Method, Programme Evaluation and Review Technique, and resource scheduling. Performance measurement and costs. Project lifecycles and models. Project teams and leadership in project management. Managing risk in projects. Critical Chain Planning Method. Analysis of project success and failure. Monte Carlo Simulation. Project Management software.
- H82ENM Engineering Materials 3 หน่วยกิต
 Summary of Content: This module provides an introduction to the properties of engineering materials including topics such as chemical bonding and structure, mechanical properties, elasticity, viscoelasticity, creep, fatigue and fracture. The module also provides elements of mechanical and structural design using engineering materials
- H82SP1 Separation Processes 1 3 หน่วยกิต
 Summary of Content: This module establishes the principles of mass transfer separation processes, with binary distillation, gas absorption/stripping and drying being studied in detail. It also describes basic principles and methods for the separation of mixtures from bioprocesses.
- H82INC Interfacial Chemistry 3 หน่วยกิต
 Summary of Content: This module covers the essential principles key “liquid” based surface phenomena such as surface tension, capillary rise/depression, micelle formation and design of surfactants/interfacial agents. It also introduces phenomena that relate to “solid” surface phenomena such as adsorption, isotherms, the qualitative and quantitative aspects of catalysts including an overview of batch and continuous systems with relation to heterogeneous reactions.
- H82CPE Chemical and Phase Equilibria 3 หน่วยกิต
 Summary of Content: An introduction to Chemical Thermodynamics and its applications to chemical, vapour/liquid, liquid/liquid and solid/liquid equilibria. Correlation and prediction of data.

H82PME Particle Mechanics 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module covers settling of single and multiple particles, terminal falling velocity, flow of fluids through beds of particles, fluidization, pneumatic transport, particle storage in hopper, complex flow, mixing and segregation, particle size reduction and agglomeration, and hazards in handling and utilization of particles.

H83MCS Multicomponent Separations 3 หน่วยกิต

Summary of Content: Multicomponent separation processes. Principles of design for distillation and absorption columns (including computer applications). Newer, less common separation methods: adsorption and membranes processes.

HG2M13 Differential Equations and Calculus for Engineers 3 หน่วยกิต

Summary of Content: The majority of the module is concerned with providing techniques for solving selected classes of ordinary differential equations (ODEs) relevant to the analysis of engineering topics. This module also provides the basic calculus to help analyse engineering problems in two- or three-dimensions and special solutions of partial differential equations relevant to engineering applications. The module will cover:

Multiple integrals;

Fourier series and Periodic Functions;

Homogeneous (revision) and inhomogeneous second-order ODEs;

Systems of ODEs;

Application of Fourier Series;

Laplace transform;

Separation of Variable Technique for PDEs.

H83DPX Chemical Engineering Design Project BEng 9 หน่วยกิต

Summary of Content: Students undertaking this module will complete a group design project focused on system-level process plant design. The module is student-lead under the guidance of the module convenor and a group of academic staff.

H83TPH Advanced Transport Phenomena 3 หน่วยกิต

Summary of Content : This module provides a bridge between heat, mass and momentum transport in a number of industrial and environmental systems. The core of the module is to demonstrate the interdependency of these three and how to analyse such systems to solve practical problems that arise in the industry. The course consists of industrial and environmental systems. A simple yet powerful CFD package is used to simulate certain transport

problems with appropriate guidance and therefore a prior knowledge of CFD is not necessary.

The main topics covered in this module are:

Conservation laws: Basic heat mass and momentum transport equations.

Dimensional analysis and similarity solutions.

Modelling flows: Problem simplification assumptions and boundary conditions.

Mixing flows: turbulence and effect on heat and mass transfer.

Boundary layers: Boundary layer theory and diffusion limited processes.

Basics of CFD: Concepts of discretisation, meshing and good practices.

Applications of heat mass and momentum transfer: microfluidics, thin film flows, plumes and spread of pollutants, mixing tanks and reactors, double diffusion in LNG tanks.

H82PEP Process Engineering Project 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module builds on and applies the principles of particle mechanics, separation processes, interfacial chemistry and chemical & phase equilibria.

H83BCE Biochemical Engineering 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module covers underpinning aspects for bio-processing technologies including: an overview of microbes, including structure, function, kinetics and components; metabolism and biomolecules; microbial technology including industrial biosafety and reactor systems; and industrial enzyme biocatalyst technologies with applications.

H83PS1 Process Simulation 1 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module is an introduction to steady-state process simulation by computer. Students will use a commercial package in a design environment and will develop an understanding of the benefits and drawbacks of such tools. Students will complete a series of assignments in their own time. (The current package is HYSYS).

H83IPA Industrial Process Analysis 3 หน่วยกิต

Summary of Content: Students completing this module will be able to;
Assess the physical-chemical basis for safe process design, including handling of extremely hazardous materials, appropriate safety and control measures and the effect that such considerations have upon influence of scale-up.

Evaluate the basis for selection of construction material based on the characteristics of the materials being processed, conditions required to achieve the transformation, etc.

Critically evaluate physical-chemical basis for application of novel/alternative processes and plant designs (e.g. green chemistry/process intensification / process integration).

Explain the physical-chemical and practical factors which influence process economics, for example achievable yields, economies of scale of process, work-up and purification, and stages.

Demonstrate what influence whole system thinking, total life-cycle and critical analysis have upon the physical-chemical basis of process designs.

Explain control choices with respect to the material, physical and chemical properties of the process relating them to product specifications and legislation requirements etc.

Evaluate interactive risk within a complex system.

Understand the potential influence of that environmental impact and societal opinion has upon process design.

This will be achieved using a variety of case studies from a number of industries.

H83PEL Process Engineering Laboratories 3 หน่วยกิต

Summary of Content: Students will be set a laboratory-based problem. They will be expected to carry out a process assessment on the experiment on which there will be a formative assessment. They are required to plan experiments to collect data required to solve the problem. They will work in groups but write individual reports covering process assessment, experimental procedure and the description and discussion of the experimental results.

H82FPC Fundamentals of Process Control 3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module forms an introduction to process dynamics and control. Students will gain experience in dynamic process simulation and process control concepts. Also will become familiar with the concept of Control features, PID, reliability, HAZOP/CHAZOP.

HG2MPN Probabilistic and Numerical Techniques for Engineers 3 หน่วยกิต

Summary of Content:

The module is divided into two sections:

Numerical techniques for ordinary differential equations.

Probability theory and Introductory statistical inference.

The module will cover:

Numerical error and classification of typical methods and their use

Use of Taylor-series methods to solve ODES

Use of predictor-corrector methods for solving ODEs

An introduction to probability theory

Discrete and continuous probability distributions and their applications

Use of the normal distribution

Evaluation of sample statistics and their use in inference of population quantities.

H82ANM Analytical Measurement

3 หน่วยกิต

Summary of Content: This module is designed to give an introduction, in both theory and practice to the principles of analytical measurement. Analytical measurement techniques relevant to chemical and environmental engineers will be outlined. Particular emphasis of the module is towards Quality Control, Quality Assurance and Accreditation and how these underpin the topic. The use of statistics for the assessment of data quality in analytical measurement is also emphasised.

2.2.2.2) รายวิชาเลือก ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

CHEN6701 Advanced Reaction Engineering

4 หน่วยกิต

This subject is geared towards senior undergraduate students with interests in the design and optimization of process reaction vessels in the chemicals/petrochemicals, biological/food as well as materials/minerals processing industries. Topics covered include, analysis of complex industrial reaction kinetics, effect of micromixing on reactive systems, non-isothermal reactor design, nonlinear analysis in reaction systems, catalytic processes, multiphase (gas-liquid-solid) reactors for single and multiple reactions, strategies for reactor optimization and case studies in industrial process reactor design and operation. The course is also suitable for Masters and PhD research students working in chemical, environmental and biological reaction engineering.

CEIC3000 Process Modelling and Analysis

4 หน่วยกิต

The previous course name was Chem Eng Fundamentals 3. System modelling, analysis and optimisation. This subject deals with the formulation of reliable mathematical models for the purpose of process design, control, and optimisation. Students will therefore be equipped with skills in the derivation of phenomenological models based on the application of conservation laws to various chemical and biological processes. Analytical tools for the solution of ODE's, linear and nonlinear, representing initial value and boundary value problems. Treatment of PDS's as well as integral transform techniques. Illustrative examples involving lumped and distributed processes, discrete systems as well as multivariable (matrix) methods. Attention will be also given to nonlinear features identification- steady state multiplicity and bifurcation analysis. For situations where closed form solutions are unattainable, approximate methods are sought. Thus, the subject will also cover numerical methods for algebraic, ODE's and PDE's. The use of numerical differentiation and interpolation in process analysis will also be examined. Finally we will consider process optimisation methods for unstrained and constrained mono- and multi-variable systems. Linear programming followed by elementary nonlinear programming principles are also presented.

CEIC3001 Advanced Thermodynamics and Separation 4 หน่วยกิต

The previous course name was Chem Eng Applications 2.

Advanced thermodynamics and separations. In this course, the student will learn to apply his or her fundamental knowledge of transport phenomena with concepts in thermodynamics to develop models for industrial separation operations, in conjunction with additional study of thermodynamics of phase equilibria for multi-component systems. The modelling will include graphical, shortcut, and rigorous models for stagewise operations. Separation operations examined include liquid-liquid extraction, binary and multicomponent distillation, azeotropic, extractive and reactive distillation; solid-liquid extraction and absorption. The student will learn how to synthesize separation sequences in a way to conserve energy and minimise capital losses.

CEIC3002 Experimental Practice 4 หน่วยกิต

Advanced laboratory practice, data analysis and technical communications are the focus for this course. Theoretical concepts in chemical engineering will be reinforced by experience with experimental apparatus. As a component of this course, experimental design which deals with the design and analysis of experiments with respect to the chemical and process industries will be included. A brief introduction to basic statistics is followed by more detail on the normal probability distribution and its use for hypothesis testing. Linear and multiple linear regression for data analysis is covered. Factorial design and response surface methodology and taught in some detail in the context of engineering problems in the chemical and process industries. Fractional factorial designs and blocking and confounding are also covered in an industrial context. MS Excel is utilised heavily throughout the course in addition to an introduction to specialist statistical packages. The tools and skills from this course are applicable for students' current and future research project as well as optimisation work on existing unit operations and even extend to applications outside of science and engineering. The focus is on efficient design and robust, objective analysis. Students will undertake experiments, data analysis, and provide reports in oral and written form.

CEIC3003 Chemical Engineering Laboratory 4 หน่วยกิต

This course is an introduction to laboratory work in chemical engineering including technical report writing, flow sheet preparation, information retrieving and data processing techniques. Principles and applications for chemical analysis are presented. Experiments in this subject are designed for students to gain practical experience in applying chemical engineering fundamentals and instrumental analysis.

Satisfactory completion of nominated laboratory safety training is required to pass this course.

CEIC3004 Process Equipment Design

4 หน่วยกิต

This course teaches the student about selection and design of chemical process equipment and the use of simulation software as an aid to equipment design. The student will be introduced to a wide range of process equipment for different processing operations such as heat exchangers, chemical reactors and separations equipment including air and water pollution treatment equipment. The reason for this is so that the student can make equipment selection decisions in designing chemical process plants in later studies and in engineering practice. In order to appreciate the depth of and gain the skills involved with the detailed design of equipment, the student will do detailed studies in aspects of equipment design for several process units such as a heat exchanger, a pressure vessel and a distillation column. These designs will encompass aspects of design criteria specification, materials selection especially for processes with special requirements such as food processes, the importance of relevant design standards and legal requirements, and detailed mechanical design. This course is part of the chemical engineering design stream and thus the submission of a satisfactory design portfolio is part of the requirements for successful completion of the course.

This course is replacing CHEN3065 and components of CHEN3062. Textbook: Perry's Chemical Engineers' Handbook by Perry and Green, McGraw-Hill, New York.

CEIC3005 Process Plant Design

4 หน่วยกิต

This course teaches the student the basic steps involved in designing chemical processing plants, starting from a simple statement of concept through to the development of block diagrams, a process flowsheet and finally a piping and instrumentation diagram based on fundamental plant and equipment design and control principles. Various aspects of process design and analysis will be integrated with this including process economics, process simulation, control system design and risk analysis tools such as HAZOP, HAZAN and HACCP. Specific requirements for particular process types, such as food processing, will be addressed. This course is part of the chemical engineering design stream and thus the submission of a satisfactory design portfolio is part of the requirements for successful completion of the course. This course replaces CHEN3067 and CHEN3068.

CEIC3006 Process Dynamics and Control -

4 หน่วยกิต

The primary focus of this course is the analysis of the dynamics of chemical processes and the design of automatic control systems. Typical process dynamics are modelled using transfer functions and their implication on process control/operation is analysed. Empirical dynamic modelling techniques for both continuous and discrete time models are covered. The fundamental concepts of feedback/feedforward control are introduced, following by an overview of process instrumentation and the heuristic process control rules and schemes for typical process units. Quantitative control design is then introduced using the example of PID control. The concept of and conditions on control system stability and the control performance design are discussed. The model based control methods are presented including internal model control, direct synthesis and control design based on frequency response. More advanced control topics including cascade control, multiloop control, batch process control and digital control complete the course. The students will be familiarized with the numerical stimulation and computer aided control design environment by the extensive use of MATLAB/Simulink software. Laboratory components are designed to help students understand the control theory and familiarize themselves with the typical process control equipment. This course replaces CHEN3070 and CHEN4070. Textbook: D. E. Seborg, T. F. Edgar, D. A. Mellichamp, Process Dynamics and Control 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2004.

CEIC4000 Environment and Sustainability

4 หน่วยกิต

This course aims to develop a profound understanding of concepts of environmental and social responsibility and professional ethics, both in the wider sense and as they relate to the specific context of chemical engineering and industrial chemistry. A number of the world's most pressing environmental challenges will be examined in terms of their underlying physical, chemical and socio-political causes. Concepts of sustainability will be introduced in this context and students encouraged to make their own evaluations of the various uses of this term. The student will learn about, and learn to critically assess, the various approaches to quantifying, managing and reducing adverse environmental and social impacts, such as life cycle analysis, environmental laws, codes of practice and recycling. This, in combination with the technological expertise gained in earlier courses, will allow the student to exercise informed, ethical and critical judgement in his or her professional decision making as it relates to social and environmental matters.

Sixty days of approved Industrial Training are part of the requirements for the satisfactory completion of this course. The objectives of the Industrial Training are (1) to develop an appreciation of the structure and operation of industrial organisations, (2) to understand the role

of the engineer and engineering in industry, (3) to appreciate the importance of good communications and interpersonal skills and to develop these skills, and (4) to appreciate the ethical basis of engineering practice in industry. Students are required to submit to the school evidence from their employers of each period of training, confirming the work performed, together with a report (2000 words) which should summarise the technical work performed, and the extent to which the Industrial Training objectives have been fulfilled.

CEIC4001 Process Design Project

8 หน่วยกิต

This course covers the engineering of all or part of a process plant. It requires the application of material covered in the entire undergraduate Chemical Engineering Degree/Industrial Chemistry program and its integration to address the given design brief including technical and non-technical objectives and considerations. While the students are required to develop the skills required for professional accreditation, they are also encouraged to develop skills in areas of specialisation or interest related to the broad design issues for the selected project. The project includes: conceptual design of a process; development and evaluation of the process flow sheet; design of facilities for processing, transport and storage of materials within the plant; plant sizing; equipment selection and cost estimation including utility requirements; plant location and layout; evaluation of economic viability of the plant; control scheme development; hazard and risk assessment; preparation of an environmental impact statement; preparation of a piping and instrumentation diagram. All aspects of the design are completed with regard to statutory requirements. The students will have the opportunity to develop skills in team work, interpersonal relationships, decision making and technical capabilities.

CEIC4002 Thesis A

4 หน่วยกิต

Research on a selected topic in chemical engineering or industrial chemistry is introduced. Students undertake a literature survey, design a research plan, and provide relevant safety assessments under the guidance of a member of the academic staff. Research proposal and preliminary laboratory or theoretical work will be presented also orally and in written report.

CEIC4003 Thesis B

4 หน่วยกิต

Theoretical and experimental research on a selected topic in chemical engineering as proposed in CEIC4002 will be undertaken under the guidance of an academic staff member. Oral and written presentation of research is undertaken as part of this course.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม -ไม่มี-

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นวิชาให้นักศึกษาได้ศึกษาประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมเคมี เพื่อฝึกฝน ทำการทดลอง ค้นคว้าวิจัย พัฒนาหรือศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ เมื่อจบโครงการนักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานเป็นรูปเล่มและทำการนำเสนอผลการศึกษาได้

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 มีความคิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5.2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาสาขาที่เรียนและเกี่ยวข้อง

5.2.3 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง

5.2.4 สามารถสืบค้นข้อมูล และ แสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

5.2.5 รู้จักบทบาทและหน้าที่ และ มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายในงานกลุ่ม

5.2.6 สามารถสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียนและการสื่อความหมายได้อย่างดี

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

H83DPX Chemical Engineering Design Project BEng 9 หน่วยกิต

CEIC4002 Thesis A 4 หน่วยกิต

CEIC4003 Thesis B 4 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และ กระบวนการศึกษาค้นคว้า และ ประเมินผล

5.5.3 เตรียมความพร้อมเพื่อฝึกฝนให้รู้จักการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการ การวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลอง เขียนรายงาน และวิธีเสนอรายงาน ต่อที่ประชุม นักศึกษาจะต้องส่งรายงานเป็นรูปเล่มและนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ รายงานจะต้องมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิจัย

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 ผู้ประสานงานรายวิชากำหนดหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผล โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแต่ละรายวิชา และแจ้งหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผล ที่ผ่านความเห็นชอบจากกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา กรรมการสอบ และผู้เรียนทราบล่วงหน้า

5.6.2 ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามแบบฟอร์ม

5.6.3 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม

5.6.4 ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

5.6.5 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ นำคะแนนทุกส่วนมาประกอบเพื่อประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 35-48

1.2 การวัดผลการศึกษารายวิชาที่มีค่าระดับแบ่งเป็น 8 ระดับ มีดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.0

1.3 การวัดผลวิชา วย.100 สช.214 และสช.215 แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ U (ยังใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์การระดับสากล โดยการ วิจัยอาจจะดำเนินการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ

(3) การประเมินตำแหน่งและหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่นๆ โดยการส่งแบบสอบถาม เมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษา และ เข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

(5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อม และความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดีขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และ สมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อื่นๆ และ การพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

(7) ผลชีวิตของนักศึกษาที่จะวัดเป็นรูปธรรม เพื่อประเมินผลการศึกษาได้ อาทิเช่น จำนวนผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวนการได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม จำนวนที่ศึกษาต่อในระดับสูง จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 ศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างหลักสูตรและมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต
- 3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.0 ในส่วนที่ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- 3.3 นักศึกษาสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งนี้ต้องตั้งแฮมอย่างน้อยด้วยระดับเกียรตินิยมอันดับสาม หรือสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งนี้วเซาท์เวลส์อย่างน้อยด้วยระดับ Pass
- 3.4 ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด