รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (สองสถาบัน)

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

ข้อมูลทั่วไป

1.ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (สองสถาบัน)

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Programme
in Chemical Engineering (Twinning Programme)

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

ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

5.รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรร่วมกับมหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม ประเทศอังกฤษ และมหาวิทยาลัยนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย โดยมีความร่วมมือทางด้านการจัดการเรียนการสอนสายวิศวกรรมศาสตร์ กล่าวคือเมื่อนักศึกษาศึกษารายวิชาครบตาม

หลักสูตรระยะที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ร่วมกับคะแนนสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษ เป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือแล้วนักศึกษาจะไปศึกษาต่อ ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6.สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 สถานสภาพของหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สองสถาบัน)สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี พ.ศ.

6.2 การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 6/2556 เมื่อวันที่ 22 เดือนเมษายน 2556

ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะอนุกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษาโดยการขอเวียนมติ เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2556

ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 4/2556 เมื่อวันที่ 29 เดือนเมษายน พ.ศ.2556

7.ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีในปีการศึกษา 2558

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

สามารถทำงานในโรงงานเคมี หน่วยราชการต่างๆ ได้แก่

8.1 วิศวกรกระบวนการผลิต (Production Engineer)

8.2 วิศวกรออกแบบกระบวนการผลิต (Design Engineer)

8.3 นักวิชาการในองค์กรราชการและเอกชน

8.4 นักวิเคราะห์โครงการ

8.5 ผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและกระบวนการทางเคมี

8.6 วิศวกรความปลอดภัยกับงานสิ่งแวดล้อม

8.7 นักวิชาชีพในสถานประกอบการที่มีการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ

8.8 งานด้านบำบัดสิ่งแวดล้อม ทั้งในอากาศและในน้ำ

8.9 การปิโตรเลียมฯ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ฯลฯ

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม ประเทศอังกฤษ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ สังคมโลก กระแสโลกาภิวัตน์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของมนุษย์ และสังคมโลกได้ปรับเปลี่ยนเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และเศรษฐกิจฐานความรู้ซึ่งทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างประเทศต่างๆ ทวีความรุนแรงขึ้น ประเทศต่างๆ จึงต้องปรับตัวและสร้างความเข้มแข็งของปัจจัยต่างๆ ให้สามารถแข่งขันได้ ดังนั้นการจัดการปัญหาจึงต้องพัฒนาหลักสูตรเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ นอกจากนี้รัฐบาลไทยได้จัดทำข้อตกลงทางการค้าและบริการเสรีกับประเทศต่าง ๆ รวมทั้งในด้านการศึกษา ซึ่งส่งผลให้สถาบันการศึกษาจากต่างประเทศมาจัดตั้งในประเทศไทย ทำให้การแข่งขันทางด้านการศึกษาทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ผลจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลกส่งผลต่อสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นในการพัฒนาคนและสังคมที่มีคุณภาพ มีเป้าหมายคือ คนมีความสุข มีคุณภาพชีวิตที่ดี สภาพแวดล้อมที่ดี สังคมที่สันติและเอื้ออาทร สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งพัฒนาความรู้และจริยธรรมตลอดชีวิต ส่วนการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้สมดุลและแข่งขันได้ สนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน พัฒนาระบบวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี นวัตกรรม เพิ่มการผลิตและการค้า สนับ สนุนให้มีการสร้างทรัพย์สินทางปัญญา มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ และถูกต้องแก่สังคม ดังนั้น การผลิตบัณฑิตที่คำนึงถึงความต้องการกำลังคนของประเทศ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตสาขาวิชาที่สามารถคงไว้ซึ่งคุณค่าทางวิชาการ ความต้องการของตลาดหรือผู้เรียน ปรับหลักสูตรการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่น สร้างระบบเครือข่ายความรู้และการใช้ทรัพยากรร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ และนโยบายพัฒนาการศึกษาที่มุ่งให้บัณฑิตมีความรู้ในศาสตร์หลายๆ ศาสตร์

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องพัฒนาปรับเปลี่ยนหลักสูตรให้ทันการต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยหลักสูตรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะ ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐาน และเน้นการบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง นอกจากนี้ยังมุ่งพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการทำงานเป็นกลุ่ม โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรม มีต่อพันธกิจมหาวิทยาลัย ดังนี้

- **ต้องการพัฒนาคุณภาพทางวิชาการให้เทียบเท่าระดับมาตรฐานสากลของมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศ**
- **พัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดองค์ความรู้รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง โดยเฉพาะเพื่อการพัฒนาประเทศ รวมทั้ง ให้บริการกับสัมคม**
- **พัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้ที่มีความรู้และมีคุณธรรม**

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะอื่น

มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3 หน่วยกิต

TU100 Civic Education

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 หน่วยกิต

TU110 Integrated Humanities

มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 หน่วยกิต

TU120 Integrated Social Sciences

มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต

TU130 Integrated Sciences and Technology

มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3 หน่วยกิต

TU156 Introduction to Computers and Programming

ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น 3 หน่วยกิต

TH160 Basic Thai

ท.161 การใช้ภาษาไทย 3 หน่วยกิต

TH161 Thai Usage

สษ.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 หน่วยกิต

EL171 English Course 2

สษ.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 หน่วยกิต

EL172 English Course 3

สษ.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1 0 หน่วยกิต

EL214 Communicative English I

สษ.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2 0 หน่วยกิต

EL215 Communicative English II

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 หน่วยกิต

SC123 Fundamental Chemistry

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 หน่วยกิต

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

สษ.202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน 3 หน่วยกิต

EL202 English for Work

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 หน่วยกิต

SC133 Physics for Engineers 1

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 หน่วยกิต

SC134 Physics for Engineers 2

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 หน่วยกิต

SC183 Physics for Engineers Laboratory 1

วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 **1 หน่วยกิต**

SC184 Physics for Engineers Laboratory 2

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 รายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาอื่นของคณะ

วก.100 กราฟิกวิศวกรรม	**3 (2-3-4)**	**หน่วยกิต**
ME100 Engineering Graphics		
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	**0 (0-0-0)**	**หน่วยกิต**
CE100 Ethics for Engineers		
วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	**1 (1-0-2)**	**หน่วยกิต**
CE101 Introduction to Engineering Profession		
วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
CE202 Engineering Mechanics – Statics		
วย.221 กลศาสตร์ของแข็ง 1	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
CE221 Mechanics of Solids 1		
วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
LE209 Introduction to Electrical Engineering		
วฟ.203 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	**1(0-3-0)**	**หน่วยกิต**
LE203 Introduction to Electrical Engineering Laboratory		
วก.200 การเขียนแบบเครื่องกล	**2 (1-3-2)**	**หน่วยกิต**
ME200 Mechanical Drawing		
วก.220 กลศาสตร์วิศวกรรม – พลศาสตร์	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
ME220 Engineering Mechanics – Dynamics		
วก.290 กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
ME290 Introduction to Mechanics of Fluids		
วอ.251 กรรมวิธีการผลิตสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล	**3(3-0-6)**	**หน่วยกิต**
IE251 Manufacturing Processes for Mechanical Engineering		

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/ หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วค.211 เธอร์โมไดนามิกส์	**3(3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE211 Thermodynamics		

13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประสานงานบริหารงานโครงการฯ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีจะทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่นๆ ในคณะ และนอกคณะ ที่เกี่ยวข้อง ด้านเนื้อหาสาระ การจัดตารางเรียนและสอบ เอกสารประกอบการสอน และการประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจนแลและควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลให้ประเทศไทยต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่างๆ ไม่ให้เกิดความล้าหลัง ดังนั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์จึงให้ความสำคัญและอาศัยยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพ การปรับกลยุทธ์ และ กำหนดแนวทางหรือวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศในระยะยาว เพื่อปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ในการดำเนินการและขับเคลื่อนนโยนบายต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพ ดังนั้น การบริการสาธารณะทางด้านการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ต้องให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคมโลกในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งต้องเตรียมรับมือกับการขับเคลื่อนอย่างเสรีของข่าวสาร ความรู้ เทคโนโลยี ที่มีการเปลี่ยนแปลงและแข่งขันที่ทวีความรุนแรงขึ้นทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาคและนานาชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินการอุดมศึกษา ดังนั้น องค์การของรัฐต้องอาศัยยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพ การปรับกลยุทธ์ และ วิธีการบริหารจัดการในการแข่งขันการบริการการศึกษา เนื่องจากการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคนและประเทศ หากผู้เรียนได้รับการศึกษาจากการจัดระบบการศึกษาที่ดี มีการพัฒนามาตรฐานทางการศึกษาและมีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง สถาบันอุดมศึกษาก็จะสามารถผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพและมีศักยภาพออกสู่ตลาดแรงงาน โดยนำความรู้และศักยภาพของตนไปพัฒนาประเทศและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในเวทีระดับนานาชาติ โดยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่เข้มแข็ง

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

(1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

(2) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

(3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ

(4) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะความพร้อมในการรับ-การถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูง รวมทั้งสามารถติดต่อสื่อสาร และ การใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคในการติดต่อสื่อสาร

(5) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความใฝ่รู้ และหมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

(6) เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม คำนึงถึงสังคมและส่วนรวม

(7) เพื่อนำองค์ความรู้จากการศึกษาด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากต่างประเทศมาถ่ายทอดและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในการพัฒนาประเทศต่อไป

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1.ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (สองสถาบัน) เป็นระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาการศึกษาในปีหนึ่งๆ มีระยะเวลาการศึกษา 16 สัปดาห์ และอาจเปิดสอนภาคฤดูร้อนได้โดยใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับชั่วโมงการศึกษาในภาคการศึกษาปกติ การคิดหน่วยกิต

1. รายวิชาภาคทฤษฎี (บรรยาย) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2. รายวิชาภาคปฏิบัติ (ทดลอง) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

-ไม่มี-

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2.การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือน มิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

วิชาภาคทฤษฎี เรียนวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 08.00 – 16.30 น. วิชาละไม่เกิน 45 ชั่วโมง

วิชาภาคปฏิบัติการ เรียนวันจันทร์ ถึง เสาร์ เวลา 09.30 – 16.30 น. วิชาละไม่เกิน 30 – 35 ชั่วโมง

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี ฉบับ พ.ศ. 2540 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 3)พ.ศ.2553 ข้อ 7 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังนี้

1) ผู้สมัครที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนานาชาติในประเทศไทยซึ่งเป็นโรงเรียนที่ยังไม่ได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการ *หรือ* สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ต้องยื่นใบเทียบวุฒิซึ่งออกโดยกระทรวงศึกษาธิการของประเทศไทยภายในระยะเวลาที่โครงการฯ กำหนด

2) ผู้สมัครที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษา หรือ โรงเรียนนานาชาติในประเทศไทยซึ่งเป็นโรงเรียนที่ได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการแล้ว ต้องยื่นใบ รบ. หรือ ใบรับรองจากโรงเรียนว่าสำเร็จการศึกษาแล้วหรือกำลังจะสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่โครงการฯ กำหนด

วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย ซึ่งเกณฑ์การคัดเลือกทั้งนักศึกษาไทยและต่างชาติใช้เกณฑ์เดียวกัน

2.7 ระบบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เนต

☐ อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 10.10 และ ข้อ 15 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาโครงการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสองสถาบัน พ.ศ.

2)หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง หลักเกณฑ์ และเงื่อนไขการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามโครงการและการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 14 ภาคการศึกษา

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชารวมไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบและข้อกำหนดของหลักสูตร ดังนี้

โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร	หน่วยกิต		
	ธรรมศาสตร์	น็อตติ้งแฮม หรือ นิวเซาท์เวลส์	รวม
1. วิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	28	2	30
2. วิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	63	45	108
2.1 วิชาแกน	24	0	24
2.2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	0	17
2.2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	0	7
2.2 วิชาเฉพาะสาขา	39	45	84
2.2.1 วิชาบังคับ	39	0	39
2.2.2 วิชาเลือก	0	45	45
3. วิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า	0	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า			144

***จำนวนหน่วยกิตที่แสดงเป็นหน่วยกิตปรับเทียบกับของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

(3 หน่วยกิต ของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ = 10 หน่วยกิต ของ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม)

(1 หน่วยกิตของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ = 1.5 หน่วยกิต ของ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์)

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 <u>หลักเกณฑ์การกำหนดรหัสวิชา</u>

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วยอักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัวโดยมีความหมายดังนี้ อักษรย่อ "วค." (AE) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย

เลข 0-5	**หมายถึง วิชาบังคับ**
เลข 6-9	**หมายถึง วิชาเลือก**

เลขหลักสิบ

เลข 0	**หมายถึงหมวดวิชาเคมีพื้นฐาน หัวข้อพิเศษ**
เลข 1	**หมายหมวดวิชาพลศาสตร์ความร้อน (เธอร์โมไดนามิกส์) ปฏิกิริยาเคมี**
เลข 2	**หมายถึง หมวดวิชาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย ชีวเคมี**
เลข 3	**หมายถึง หมวดวิชากลศาสตร์ของไหล ถ่ายโอนมวล กระบวนการแยกสาร**
เลข 4	**หมายถึง หมวดวิชาวัสดุศาสตร์ โพลิเมอร์**
เลข 5	**หมายถึง หมวดวิชาการถ่ายเทความร้อน การเผาไหม้**
เลข 6	**หมายถึง หมวดวิชาคณิตศาสตร์**
เลข 7	**หมายถึง หมวดวิชาการจัดการ การออกแบบ**
เลข 8	**หมายถึง หมวดวิชาปฏิบัติการ**
เลข 9	**หมายถึง หมวดวิชาการฝึกงาน สัมมนาและวิจัย**

เลขหลักร้อย

เลข 1	**หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1**
เลข 2	**หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2**
เลข 3	**หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3**

3.1.3.2 รายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 <u>ส่วนที่ 1 รวม 21 หน่วยกิต</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
หมวดมนุษยศาสตร์	**บังคับ 1 วิชา 2 หน่วยกิต**
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	**2 (2-0-4)**
TU110 Integrated Humanities	
หมวดสังคมศาสตร์	**บังคับ 2 วิชา 5 หน่วยกิต**
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	**2 (2-0-4)**
TU120 Integrated Social Sciences	
มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	**3 (3-0-3)**
TU100 Civic Education	
หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
: วิทยาศาสตร์	**บังคับ 1 วิชา 2 หน่วยกิต**
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	**2 (2-0-4)**
TU130 Integrated Sciences and Technology	
: คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์	**บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต**
มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	**3 (3-0-6)**
TU156 Introduction to Computers and Programming	
หมวดภาษา	**บังคับ 6 วิชา 9 หน่วยกิต**
ท.161 การใช้ภาษาไทย *<u>หรือ</u>*	**3 (3-0-6)**
TH161 Thai Usage *<u>OR</u>*	
ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น 1[1]	**3 (3-0-6)**
TH160 Basic Thai 1I	
สย.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	**3 (3-0-6)**
EL171 English Course 2	
สย.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	**3 (3-0-6)**
EL172 English Course 3	
สย.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	**0 (3-0-6)**
EL214 Communicative English1	
สย.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	**0 (3-0-6)**
EL215 Communicative English 2	

[1] สำหรับชาวต่างชาติ หรือ ผู้ที่ได้รับการอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

1.2 <u>ส่วนที่ 2 รวมไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต</u>

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดไว้ดังนี้ คือ

ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รหัสวิชา ชื่อวิชา	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วท. 123 เคมีพื้นฐาน	**3 (3-0-6)**
SC 123 Fundamental Chemistry	
วท. 173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	**1 (0-3-0)**
SC 173 Fundamental Chemistry Laboratory	
สย. 202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน	**3 (3-0-6)**
EL 202 English For Work	

ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

เลือกศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิตจากมหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม <u>หรือ</u> มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ดังต่อไปนี้

<u>รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม</u>

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเคียงกับรายวิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 (บังคับเลือก) ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

	หน่วยกิต
H61PRI Presentation of Information	**3**
H61RES Introduction to Renewable and Sustainable Energy Sources	**3**
H63BPE Business Planning for Engineers	**3**
MM2BAC Business Accounting	**3**
MM2MN1 Management Studies 1	**3**
MM3MN2 Management Studies 2	**3**
N11440 Entrepreneurship and Business	**3**
N12105 Introduction to Marketing A	**3**
N12106 Introduction to Marketing B	**3**
N12814 Introduction to Business Operations	**3**

<u>รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์</u>

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเคียงกับรายวิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 (บังคับเลือก) ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

	หน่วยกิต
GENC6001 An Introduction to Marketing	**2**
GENL0230 Law in the Information Age	**2**
GENL5020 Business Fundamentals	**2**
GENS7604 Energy Resources for the 21st Century	**2**
GENT0201 Communication Skills	**2**
GENT0604 Critical Thinking and Practical Reasoning	**2**

ทั้งนี้นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาอื่นๆจากกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป GENXYYY ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

2) วิชาเฉพาะ 108 หน่วยกิต

2.1 <u>วิชาแกน</u> 24 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 17 หน่วยกิต

ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่คณะกำหนด ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	**3 (3-0-6) หน่วยกิต**
SC133 Physics for Engineers 1	
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	**3 (3-0-6) หน่วยกิต**
SC134 Physics for Engineers 2	
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	**1 (0-3-0) หน่วยกิต**
SC183 Physics for Engineers Laboratory1	
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	**1 (3-0-6) หน่วยกิต**
SC184 Physics for Engineers Laboratory 2	
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	**3 (3-0-6) หน่วยกิต**
MA111 Fundamentals of Calculus	
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	**3 (3-0-6) หน่วยกิต**
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus	
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	**3 (3-0-6) หน่วยกิต**
MA214 Differential Equations	

2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม **7** **หน่วยกิต**

ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่คณะกำหนด ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**	
วก.100 กราฟิกวิศวกรรม	**3 (2-3-4)**	**หน่วยกิต**
ME100 Engineering Graphics		
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	**0 (0-0-0)**	**หน่วยกิต**
CE100 Ethics for Engineers		
วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	**1 (1-0-2)**	**หน่วยกิต**
CE101 Introduction to Engineering Profession		
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
IE121 Engineering Materials 1		

2.2 วิชาเฉพาะสาขา **84** **หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาเฉพาะสาขา รวม 84 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

2.2.1 วิชาบังคับ **39** **หน่วยกิต**

<u>วิชาบังคับในสาขา</u> **29** **หน่วยกิต**

รหัสวิชา ชื่อวิชา	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**	
วค.200 เคมีวิเคราะห์	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE200 Anlytical Chemistry		
วค.201 เคมีเชิงฟิสิกส์	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE201 Physical Chemistry		
วค.202 เคมีอินทรีย์	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE202 Organic Chemistry		
วค.205 สมดุลมวลสารและพลังงาน	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE205 Material and Energy Balances		
วค.213 เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE213 Chemical Engineering Thermodynamics 1		
วค.233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE233 Fluid Mechanics of Chemical Engineering		
วค.284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1	**1 (0-3-0)**	**หน่วยกิต**
AE284 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers 1		
วค.285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2	**1 (0-3-0)**	**หน่วยกิต**
AE285 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers 2		
วค.334 การถ่ายโอนมวล	**3 (3-0-6)**	**หน่วยกิต**
AE334 Mass Transfer		

วค.351 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี **3 (3-0-6) หน่วยกิต**

AE351 Heat Transfer for Chemical Engineering

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

AE371 Chemical Process Engineering and Industrial Trips

<u>วิชาบังคับนอกสาขา</u> **10 หน่วยกิต**

รหัสวิชา ชื่อวิชา **หน่วยกิต**

(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น **3 (3-0-6) หน่วยกิต**

LE209 Introduction to Electical Engineering

วฟ.203 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น **1 (0-3-0) หน่วยกิต**

LE203 Introduction to Electrical Engineering Laboratory

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

CE202 Engineering Mechanics – Statics

วอ.261 สถิติวิศวกรรม **3 (3-0-6) หน่วยกิต**

IE261 Engineering Statistics

2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า **45 หน่วยกิต**

เลือกศึกษา ณ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม หรือ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

<u>รายวิชาเลือกที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม ดังต่อไปนี้</u>

		หน่วยกิต
H82CSY	**Computer Systems**	**3**
H82BOB	**Basis of Biotechnology**	**3**
H82SP1	**Separation Processes 1**	**3**
H82ENM	**Engineering Materials**	**3**
H82INC	**Interfacial Chemistry**	**3**
H82PLD	**Plant Design**	**3**
H82CPE	**Chemical and Phase Equilibria**	**3**
H8BPME	**Particle Mechanics**	**3**
H82ENP	**Environmental Protection**	**3**
J12SEN	**Safety Engineering**	**3**
H83CEL	**Chemical Engineering Laboratory**	**3**
H83MCS	**Multicomponent Separations**	**3**
H83RED	**Reactor Design**	**3**
H83DPX	**Design Project BEng**	**9**
H83CPD	**Chemical Product Design**	**3**

HG1M11	**Engineering Mathematics 1**	**3**
J11IND	**The Engineering Industries**	**3**
HG1M12	**Engineering Mathematics 2**	**3**
HG1M01	**Calculus for Engineers**	**3**
HG1M02	**Applied Algebra for Engineers**	**3**
HG2M03	**Advanced Calculus for Engineers**	**3**
HG2M13	**Differential Equations and Calculus for Engineers**	**3**
H84FTE	**Fuel Technology**	**3**
H83EMA	**Engineering Management and Accounting**	**3**

<u>รายวิชาเลือกที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ดังต่อไปนี้</u>

		หน่วยกิต
CEIC3000	**Process Modeling and Analysis**	**4**
CEIC3001	**Chemical Engineering Applications 2**	**4**
CEIC3002	**Experiment Practice**	**4**
CEIC3004	**Process Equipment Design**	**4**
CEIC3005	**Chemical Engineering Design 3B**	**4**
CEIC3006	**Chemical Engineering Design 3C**	**4**
CEIC3010	**Reaction Engineering**	**2**
CEIC3070	**Process Control**	**2**
CEIC3110	**Thermodynamics**	**2**
CEIC4000	**Environment and Sustainability**	**4**
CEIC4001	**Process Design Project**	**4**
CEIC4002	**Thesis A**	**4**
CEIC4003	**Thesis B**	**4**
CEIC4004	**Chemical Engineering Design 4B**	**4**
CEIC4005	**Thesis**	**8**
CEIC4070	**Laboratory Automation Science**	**2.66**
CEIC4095	**Special Research Project Practice**	**6**
CEIC4096	**Research Project Theory Extended**	**4**
CEIC4120	**Management and Plant Operation**	**4**
CEIC4130	**Plant Operation (BE/MBio Med Program students only)**	**2**
CEIC4200	**Industrial Experience**	**12**
CEIC4201	**Industrial Experience**	**12**
CEIC6004	**Polymers**	**4**
CEIC6005	**Fuel and Energy**	**4**
CEIC6101	**Advanced Reaction Engineering**	**2**

CEIC6104	**Advanced Polymers**	**2**
CEIC6201	**Minerals Engineering**	**2**
CEIC6202	**Biochemical Processing 1**	**2**
CEIC6203	**Environmental Management 2A**	**2**
CEIC6204	**Business Mangement in Chemical Engineering A**	**2**
CEIC6205	**Fuel & Energy 1**	**2**
CEIC6207	**Environmental Management 2B**	**2**
CEIC6208	**Business Management in Chemical Engineering B**	**2**
CEIC6210	**Biochemical Processing 2**	**2**
CEIC6211	**Polymer Chemistry for Chem Eng**	**2**
CHEN2050	**Chemical Engineering Laboratory 1**	**2**
CHEN2061	**Introduction to Process Chemistry 1**	**4**
CHEN2062	**Introduction to Process Chemistry 2**	**2**
CHEN2140	**Mass Transfer**	**2**
CHEN3021	**Systems Modelling & Analysis**	**2**
CHEN3022	**Process Modelling & Optimisation**	**2**
CHEN3031	**Advanced Transport Phenomena**	**2**
CHEN3062	**Particles, Separation, Heat Exchangers and Pressure Vessels**	**4**
CHEN3065	**Plant and Equipment Design**	**2.66**
CHEN3067	**Process Design & Economics**	**2**
CHEN3068	**Process Design & Safety**	**2**
CHEN3080	**Chemical Engineering Practice 2**	**2**
CHEN4031	**Environmental Management 1**	**2**
CHEN4081	**Design Project**	**4**
CHEN4091	**Research Project Theory**	**2**
CHEN4092	**Research Project Practice**	**8**
CHEN4093	**Small Research Project Theory**	**2.66**
CHEN4094	**Small Research Project Pra ctice**	**5.33**
CHEN6710	**Chemical Process Operations**	**4**
CEIC1000	**Sustainabe Product Engineering**	**4**
CHEN6703	**Advanced Particle Systems Engineering**	**4**
CEIC3001	**Advanced Thermodynamic and Separation**	**4**
CHEN6710	**Chemical Process Operations**	**4**
POLY3000	**Polymer Science**	**4**
FOOD4450	**Advanced Food Processing**	**4**
GENC3003	**Personal Financial Planning**	**2**
GENC7002	**Getting into Business**	**4**

CEIC8204 Topic in Business Management in Chemical Engineering 4

ECON1101 Microeconomic 4

3. วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาอาจเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือเป็นวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้วางแผนการจัดรายวิชาสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (สองสถาบัน) ไว้ ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 1					
ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2		
วย.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 หน่วยกิต	ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 หน่วยกิต
วย.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1 หน่วยกิต	วท.123	เคมีพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3 หน่วยกิต	วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 หน่วยกิต
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 หน่วยกิต
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 หน่วยกิต	ท.161	การใช้ภาษาไทย 1 หรือ	3 หน่วยกิต
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 หน่วยกิต	ท.160	ภาษาไทยเบื้องต้น	
มธ.100	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3 หน่วยกิต	สษ.172	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3 หน่วยกิต
มธ.130	สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 หน่วยกิต	วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 หน่วยกิต
สษ.171	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต			
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม หรือ	3 หน่วยกิต	วก.100	กราฟิกวิศวกรรม หรือ	3 หน่วยกิต
มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น		มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	
รวม 22 หน่วยกิต			รวม 20 หน่วยกิต		

ปีการศึกษาที่ 2					
ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2		
วค.200	เคมีวิเคราะห์	3 หน่วยกิต	วค. 202	เคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต
วค.201	เคมีเชิงฟิสิกส์	3 หน่วยกิต	วค. 213	เธอร์โมไดนิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3 หน่วยกิต
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3 หน่วยกิต	วค.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี	3 หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม- สถิตยศาสตร์	3 หน่วยกิต	วค.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2	1 หน่วยกิต
วค.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3 หน่วยกิต	วฟ.209	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
วค.284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1	1 หน่วยกิต	วฟ.203	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	1 หน่วยกิต
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 หน่วยกิต	สษ.215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0 หน่วยกิต
มธ.110	สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2 หน่วยกิต	มธ.120	สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2 หน่วยกิต
สษ.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0 หน่วยกิต			
รวม 21 หน่วยกิต			รวม 16 หน่วยกิต		

ปีการศึกษาที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1			
วค.334	การถ่ายโอนมวล	3 หน่วยกิต	
วค.351	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี	3 หน่วยกิต	
วค.371	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการเยี่ยมชมโรงงาน	3 หน่วยกิต	
สย.202	ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน	3 หน่วยกิต	
รวม 12 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาในช่วงเวลาสองปีสุดท้ายที่มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

หลังจากศึกษารายวิชาที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในส่วนที่ 1 นักศึกษาจะเดินทางไปศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือเพื่อเรียนรายวิชาที่เหลือตามหลักสูตร

ปีการศึกษาที่ 3					
ภาคการศึกษาที่ 6			ภาคการศึกษาที่ 7		
XXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไป	2 หน่วยกิต	XXXXXX	วิชาเลือก	14 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก	9 หน่วยกิต			
รวม		11 หน่วยกิต	รวม		14 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4					
ภาคการศึกษาที่ 8			ภาคการศึกษาที่ 9		
XXXXXX	วิชาเลือก	14 หน่วยกิต	XXXXXX	วิชาเลือก	8 หน่วยกิต
			XXXXXX	วิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต
รวม		14 หน่วยกิต	รวม		14 หน่วยกิต

รวมหน่วยกิตที่ศึกษาที่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	91	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตที่ศึกษาที่ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ	53	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	144	หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

1) รายวิชาศึกษาทั่วไป (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

ส่วนที่ 1

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

TU100 Civic Education

การเรียนรู้หลักการพื้นฐานของการปกครองในระบบประชาธิปไตย และการปกครองโดยกฎหมาย (The Rule of Law) เข้าใจความหมายของ "พลเมือง" ในระบอบประชาธิปไตย ฝึกฝนให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้เป็น "พลเมือง" ในระบอบประชาธิปไตยและให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติ (Learning by doing)

Study of principles of democracy and government by rule of law. Students will gain understanding of the concept of "citizenship" in a democratic rule and will have opportunity for self-development to become a citizen in a democratic society and to take responsibility in addressing issues in their society through real-life practices.

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU110 Integrated Humanities

ศึกษาถึงความเป็นมาของมนุษย์ในยุคต่างๆ ที่ได้สะท้อนความเชื่อ ความคิด การพัฒนาทางสติปัญญาสร้างสรรค์ของมนุษย์ตลอดจนให้รู้จักมีวิธีการคิด วิเคราะห์และมองปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษยชาติกำลังเผชิญอยู่ อาทิ ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยี ปัญหาความรุนแรง สงครามและวิกฤตต่าง ๆ ของโลกเพื่อที่เราจะสามารถดำเนินชีวิตต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลกนี้

To study the history of human beings in different periods, reflecting their beliefs, ideas, intellectual and creative development. To instill analytical thinking, with an awareness of the problems that humanities are confronting, such as the impacts of: technological development, violence, wars, and various world crises so that we can live well in a changing world.

มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU120 Integrated Social Sciences

วิชาสหวิทยาการสังคมศาสตร์ มุ่งแสดงให้เห็นว่าวิชาสังคมศาสตร์มีความหมายต่อมนุษย์ โดยศึกษากำเนิดของสังคมศาสตร์กับโลกยุคสมัยใหม่ การแยกตัวของสังคมศาสตร์ออกจากวิทยาศาสตร์ การรับเอากระบวนทัศน์ (Paradigm) ของวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมศาสตร์ ศึกษาถึงศาสตร์ (Discipline) มโนทัศน์ (Concept) และทฤษฎีต่าง ๆ สำคัญ ๆ ทางสังคมศาสตร์ โดยชี้ให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของสังคมศาสตร์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาสังคมร่วมสมัยแบบต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และมุมมองทางสังคมศาสตร์เป็นหลักเพื่อให้เข้าใจและมองเป็นปัญหานั้น ๆ ทั้งในระดับปัจเจกบุคคลระดับกลุ่ม ระดับมหภาคทางสังคม ระดับสังคม ที่เป็นรัฐชาติและระดับสังคมที่รวมเป็นระบบโลก

This interdisciplinary course focuses on the fact that social sciences play an important role for society. The course explains the origins of the social sciences and the modern world, the separation of social sciences from pure sciences, and the acceptance of the scientific paradigm for the explanation of social phenomenon. It also involves the analysis of important disciplines, concepts, and major theories of social sciences by pointing out strengths and weaknesses of each one. Included is the analysis of contemporary social problems, using knowledge and various perspectives -individual, group, macro-social, national and world perspectives-- to view those problems.

มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

TU130 Integrated Sciences and Technology

แนวคิด ทฤษฎีปรัชญาพื้นฐาน และกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ผลกระทบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และศึกษาประเด็นการถกเถียงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รวมถึงจริยธรรม คุณธรรมของความเป็นมนุษย์

To study basic concepts in science, scientific theory and philosophies. Standard methods for scientific investigations. Important evolutions of science and technology influencing human lives as well as the impacts of science and technology on economies, societies and environments. Current issues involving the impacts of science and technology on moral, ethics and human values.

มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Computers and Programming

หลักการพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ หลักการการประมวลผลข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์ขั้นตอนวิธี ผังงาน การแทนข้อมูล วิธีการการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การแก้ปัญหาด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูง

Basic concepts of computer systems, electronic data processing concepts, system and application software, algorithms, flowcharts, data representation, program design and development methodology, problem solving using high-level language programming.

ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น 3 (3-0-6)

TH160 Basic Thai

(สำหรับนักศึกษาชาวต่างประเทศ หรือได้รับอนุมัติจากภาควิชาภาษาไทย)

การใช้ภาษาไทยด้านตัวอักษร เสียง คำ ความหมายของคำ ประโยค และฝึกทักษะทั้งสี่ คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน 1. ผู้เรียนต้องเป็นนักศึกษาชาวต่างประเทศ หรือนักศึกษาที่ไม่มีความรู้ภาษาไทยหรือมีความรู้ภาษาไทยน้อยมากเนื่องจากต้องพำนัก หรือศึกษาในต่างประเทศ หรือศึกษาหลักสูตรนานาชาติเป็นเวลานาน จนไม่สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยได้

2. คณะหรือโครงการต่างๆ ที่มีนักศึกษากลุ่มดังกล่าวข้างต้น สามารถกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียน ท.160 ได้ แต่ทั้งนี้หากภาควิชาฯ พบว่านักศึกษามีความรู้เพียงพอที่จะศึกษาในระดับ ท.161 ภาควิชาฯ จะดำเนินการให้นักศึกษาเพิกถอนรายวิชา ท.160 แล้วไปลงทะเบียนรายวิชา ท.161

3. กรณีที่หลักสูตรระดับปริญญาตรีของคณะหรือโครงการต่างๆ กำหนดให้เรียนวิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาไทย 2 รายวิชา คือ ท.161 และ ท.162 หรือ ท.161 และ ท.163 หากมีนักศึกษาในกรณี ข้อ 1 คณะหรือโครงการสามารถจัดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียน 2 รายวิชา คือ ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น และ ท.161 การใช้ภาษาไทย

(For foreign students or allowed by Thai Department)

Basic Thai language – alphabet, vocabulary, phrases, and sentences. It also provides the four basic skills: listening, speaking, reading and writing.

<u>Remarks</u>

1. **Students must be a foreigner or a Thai citizen who cannot use Thai properly.**
2. **If a student has proficiency in the basic skills, they should enroll in TH.161**

3. As required by the curriculum, students must enroll in two courses in Thai – TH.161 and TH.162, or TH.161 and TH.163. For students who enroll in TH.160, the program designates TH.161 as the second requisite course.

ท.161 การใช้ภาษาไทย 3 (3-0-6)

TH161 Thai Usage

หลักและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย ด้านการฟัง การอ่าน การเขียน และการพูด โดยเน้นการจับใจความสำคัญ การถ่ายทอดความรู้ ความคิดและการเขียน เรียบเรียงได้อย่างเหมาะสม

Thai language usage skills: listening, reading, writing and speaking, with emphases on drawing the main idea, communicating knowledge, thoughts and composing properly.

สย.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 (3-0-6)

EL171 English Course 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สย. 070 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

หลักสูตรระดับกลางเพื่อส่งเสริมทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน แบบบูรณาการ รวมทั้งเตรียมความพร้อมนักศึกษาสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น

Prerequisite : Have earned credits of EL 070 or Language Institute placement

An intermediate English course designed to promote four integrated skills to develop students' English proficiency at a higher level.

สย.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 (3-0-6)

EL172 English Course 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สย. 171 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

หลักสูตรระดับกลางสูง เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาใช้ทักษะภาษาอังกฤษอย่างบูรณาการในระดับที่ซับซ้อนกว่าในวิชาภาษาอังกฤษระดับกลาง โดยเน้นทักษะการพูดและการเขียน

Prerequisite : Have earned credits of EL 171 or Language Institute placement

An upper-intermediate English course to enable students to use integrated skills at a more sophisticated level than the prior course especially in speaking and writing.

สย.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1 0 (3-0-6)

EL214 Communicative English I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สย.172

ฝึกฝนการ ฟัง พูด อ่าน เขียน ผ่านกิจกรรมที่มุ่งเน้นด้านการศึกษา เช่น การอภิปรายในชั้นเรียนและการทำงานกลุ่มย่อย นักศึกษาจะสามารถสื่อสาร และร่วมการอภิปรายในชั้นเรียนร่วมกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- **การพูด : พัฒนาทักษะทางด้านการออกเสียงภาษาอังกฤษ เช่น การเทียบเคียงเสียงสะกดที่คล้ายกัน ฝึกออกเสียงที่อาจเป็นปัญหาในภาษาอังกฤษ**
- **การเขียน : เรียนรู้ส่วนประกอบของเรียงความ เช่น บทนำและบทสรุป**
- **การฟัง : เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟัง สำหรับนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยาก และอุปสรรคอื่นๆ ในการฟัง**

- การอ่าน : เรียนรู้คำศัพท์และวลีที่สำคัญในหัวข้อต่างๆ เรียนกลวิธีในการอ่าน เช่น การอ่านจับใจความและการอ่านเชิงวิเคราห์

การวัดผล : เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

Prerequisite : have earned credits of EL172

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 a conclusion**
- **Listening : to study problematic sound 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**

Assessmwnt criteria : S (Satisfactory) or U (Unsatisfactory)

สษ.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2 0 (3-0-6)

EL215 Communicative English II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สษ.214 หรือเรียนพร้อมกับ สษ.214

พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษไปจนถึงขั้นที่จะสามารถเข้าร่วมการอภิปรายในชั้นเรียน และสื่อสารกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักศึกษาต้องใช้ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารและการทำงาน กลุ่มในชั้นเรียน

- **การพูด : เรียนทักษะที่จำเป็นในการศึกษา เช่น พื้นฐานในการรายงานหน้าชั้น และ การกล่าวสุนทรพจน์**
- **การเขียน : การเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและย่อความ**
- **การฟัง : เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟังของนักศกาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยากและอุปสรรคอื่น ๆในการฟัง**
- **การอ่าน : เรียนรู้กลวิธีการอ่าน เช่น การอ่านเร็ว และ การอ่านเชิงวิเคราะห์ ฝึกฝน การอ่านบทความขนาดยาวและทำแบบฝึกหัด**

การวัดผล : เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

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

Participating in classroom discussions and effectively communicating eith English native speskers; performing communicative actities 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 texts and doing exercises.**

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

สษ.202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน 3 (3-0-6)

EL202 English for work

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สษ.172

เตรียมความพร้อมและฝึกฝนนักศึกษาเพื่อเข้าสู่การทำงาน ฝึกใช้ทักษะการฟัง พูด อ่านและ เขียน ในบริบทการทำงาน

Prerequisite: have earned credit of EL172

Preparing and training students for careers; using business English reading, writing, speaking and listening in the work-related contexts.

<u>ส่วนที่ 2</u>

1) บังคับ 2 วิชา 4 หน่วยกิต

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรพิเซนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีและกรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์

Atomic structure, Stoichiometry, Chemical bonds, Properties of Representative and Transition Elements, Gases, Liquids and Solutions, Solids, Thermodynamics, Chemical Kinetics, Chemical Equilibrium and Acid-Base Equilibrium, Electrochemistry, Organic Chemistry.

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

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

Prerequisite: Have taken SC123 or taking SC123 in the same semester

Experiments related to the contents in SC 123

วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

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

SC133 Physics for Engineers I

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกหัก ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Motion, force, gravity, work and energy, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium,elastic and fractures, heat and the kinetic theory of gases, the first and the second law 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 การเหนียวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์สมัยใหม่

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

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่น และความร้อน

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

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

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

ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์อนุพันธ์ ปฏิยานุพันธ์ เทคนิคการหารปริพันธ์ การประยุกต์ปฏิยา อนุกรม ทฤษฎีบทของเทย์เลอร์และการประยุกต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218

The elecmentary number system and functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, series, Taylor's Theorem and its applications

Note: There no credit for students who studying or passed MA111 or MA216 or MA218

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ในเรื่องภาคตัดกรวยและสมการกำลังสอง เวกเตอร์ การแปลงเชิงพิกัด พิกัดเชิงขั้วและการร่างกราฟ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ฟังก์ชันหลายตัวแปร สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ อนุพันธ์ของเวกเตอร์ การหาปริพันธ์ในสนามของเวกเตอร์ ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสโตกส์ การวิเคราะห์ฟูรีแยร์และลาปลาซและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry for conic sections and second degree equations, vectors, transformation of boordinates, polar coordinates and graph drawing, functions of several varialbles, partial derivatives,multiple integrals, scalar fields and vector fields, derivative of vector valued functions, integration in the vector fields, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stoke'sTheorem, Fourier and Laplace anslysis and theirs applications.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.113

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีคำตอบเป็นอนุกรม ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูริเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA113

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear dirrerential equations,s 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.

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วก.100 กราฟิกวิศวกรรม 3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การระบุขนาดและรายละเอียด การเขียนภาพออโธกราฟิก ภาพพิคทอเรียล การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การเขียนภาพตัด การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ

The significance of drawing. Instruments and their uses. Lining and lettering. Work preparation. Applied geometry. Dimensioning and description. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Freehand sketchin. Sectioning. Computer aided drawing.

วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร 0 (0-0-0)

CE100 Ethics for Engineers

จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่างๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรมเพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัดผลเป็นระดับ S หรือ U

(เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

Ethical issues relevant to the engineering profession. Potential impact of technoloty 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.

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

CE101 Introduction to Engineering Profession

วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่างๆ หลักสูตรและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร วิธีการสื่อสารสำหรับงานทางวิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ความสำคัญของการทดสอบการทดลอง และการเสนอผล กฎหมายเบื้องต้นสำหรับวิศวกร วิศวกรกับความปลอดภัย วิศวกรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม วิศวกรกับการพัฒนาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม ความรู้พื้นฐานและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรกรรมวิธีการผลิต และการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม

Engineering profession, Role and responsibility, Engineering fields, Curriculum and courses in engineering, Problem solving in engineering, Mathematical and scientific tools, Tests and experiments, Engineers and society and environment, Computers in engineering.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1 3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials I

สมบัติและโครงสร้างของวัสดุในงานวิศวกรรมประเภท โลหะ โลหะผสม เซรามิค พลาสติก ยาง ยางมะตอย ไม้ และคอนกรีต แผนภูมิสมดุล ลักษณะและการทดสอบสมบัติวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางจุลภาคและมหภาคกับสมบัติของวัสดุ กรรมวิธีการผลิตของวัสดุแบบต่างๆ ผลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อโครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติของวัสดุ

Properties and structure of engineering materials such as metal, alloy, ceramics, plastics, rubber, wood and concrete. Phase diagram. Materials characteristics. Materials properties testing. Relation of microstructure and macrostructure with material properties. Manufacturing processes of materials. Effects of heat treatment on microstructure and properties of material.

<u>วิชาเฉพาะสาขา</u> **(บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)**

วิชาบังคับในสาขา

วค.200 เคมีวิเคราะห์ **3 (3-0-6)**

AE200 Analytical Chemistry

หลักการคำนวณพื้นฐานในวิชาเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไตเตรตแบบต่างๆ ทฤษฎีควอนตัมและหลักการของเครื่องมือวิเคราะห์แบบต่างๆ

Fundamental of calculation in analytical chemistry. Gravimetric analysis. Volumetric analysis. Titrations. Quantum chemistry and principles of selected analytical instrument.

วค.201 เคมีเชิงฟิสิกส์ **3 (3-0-6)**

AE201 Physical Chemistry

พื้นฐานทางเธอร์โมไดนามิกส์ ฟังก์ชันต่างๆ ทางเธอร์โมไดนามิกส์ การแยกด้วยการกลั่นและการสกัด สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา ปรากฏการณ์ดูดซับ ลักษณะของผลึก

Fundamental of thermodynamics. Thermodyanamic functions. Electrochemistry. Chemical kinetics. Adsorption. Lattice.

วค.202 เคมีอินทรีย์ **3 (3-0-6)**

AE202 Organic Chemistry

การสร้างพันธะในสารอินทรีย์ วิธีเรียกชื่อสารอินทรีย์ ลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในหมู่สารอินทรีย์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี ผลกระทบด้านอินดัคทีฟ ด้านสเตอริค และด้าน เรโซแนนซ์ ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิคซับสติติวชัน ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิคแอดดิชัน ปฏิกิริยาอิลิมิเนชัน ปฏิกิริยาอิเลคโตรฟิลิคแอดดิชัน และปฏิกิริยาอิเลคโตรฟิลิคซับสติติวชัน

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.

วค.205 สมดุลมวลสารและพลังงาน **3 (3-0-6)**

AE205 Material and Energy Balances

การคำนวณสมดุลมวลสารเบื้องต้นสำหรับกระบวนการต่าง ๆ ทั้งที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการที่สำคัญ การหาและการคำนวณข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้สำหรับการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน การนำความรู้พื้นฐานทางเธอร์โมไดนามิกส์มาประยุกต์ใช้ในการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน

Elementary principles of material and energy balances for chemical processes, both with and without chemical reactions. Fundamentals of selected unit operations. Collection, determination, and calculations of data required for material and energy balances. Applications of fundamental thermodynamic principles on material and energy balance problems.

วค.211 เธอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0-6)

AE211 Thermodynamics

แนะนำสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในวิชาเธอร์โมไดนามิกส์ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ สมการสภาวะของก๊าซอุดมคติและก๊าซจริง ความสามารถการอัดตัว แผนภูมิและตารางทางเธอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและสองทางเธอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี การประยุกต์กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สองทางเธอร์โมไดนามิกส์และเอนโทรปี การคำนวณทางเธอร์ การคำนวณทางเธอร์โมไดนามิกส์ของกระบวนการจริง (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาอื่น)

Introduction to thermodynamics and engineering thermodynamics. Definitions of some technical terms related to engineering thermodynamics. Properties of pure substances. Equation of state of ideal and real gases. Compressibility. Thermodynamics diagrams and tables. First law of thermodynamics for closed system and for control volume. Second law of thermodynamics. Entropy. Applications of first law, second law abd entropy on thermodynamics. Calculations for real processes. (For students outside the Department of Chemical Engineering)

วค.213 เธอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1 3 (3-0-6)

AE213 Chemical Engineering Thermodynamics I

กฎข้อที่หนึ่งทางเธอร์โมไดนามิกส์สำหรับระบบปิด ลักษณะของก๊าซในอุดมคติ พฤติกรรมและคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งทางเธอร์โมไดนามิกส์ในระบบเปิด กฎข้อที่สองทางเธอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็น การประยุกต์ใช้สมการและอนุพันธ์ของสมการย่อยทางเธอร์โมไดนามิกส์

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. The second law of thermodynamics. Entropy. Carnot cycle. Heating and cooling systems. Applications of thermodynamic equations.

วค.233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE233 Fluid Mechanics for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 214

สถิตยศาสตร์ของของไหล ของไหลกดอัดได้และกดอัดไม่ได้ สมดุลมวล สมดุลโมเมนตัม และสมดุลพลังงาน ทั้งของระบบมหภาคและระบบอนุพันธ์ ลักษณะการไหลในท่อ การไหลผ่านวัตถุจมและการไหลผ่านตัวกลางที่มีรูพรุน สมการของเนเวียร์-สโตคส์ ทฤษฎีชั้นขอบเขตเบื้องต้น การไหลของสารประเภทนอน-นิวโตเนียน สมการของเบอร์นิวลีย์ หลักการของเครื่องมือวัดอัตราการไหล ปั๊ม การตกตะกอน การกวน และการกรอง

Prerequisite: Have earned credits of MA214

Fluid statics. Compressible and incompressible fluids. Mass, momentum, and energy balances for macroscopic and microscopic systems. Flow in pipes. Flow around submerged objects. Flow through porous media. Navier-Stoke equations. Introduction to boundary layer theory. Flow of non-Newtonian fluids. Bernoulli's Equation. Fluid flow measurement. Pump and other fluid-moving machines. Sedimentation. Agiation. Filtration.

วค.284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 1 1 (0-3-0)

AE284 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers I

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ทั้งในแง่น้ำหนัก และในแง่ปริมาตรโดยอาศัยปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาเกิดตะกอน และปฏิกิริยารีดอกซ์ และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ หัวข้อการทดลองทางเคมี ฟิสิกัล เช่น การหาเอนธาลปีของปฏิกิริยา จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี และการหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา

Selected topics in gravimetric analysis, volumetric analysis (including acid-base, precipitation, and oxidation-reduction titrations), and qualitative analysis. Selected topics in physical chemistry such as thermodynamics (enthalpy of reaction, chemical equilibrium, and chemical kinetics)

วค.285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมเคมี 2 1 (0-3-0)

AE285 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค.284

การสังเคราะห์สารอินทรีย์และการแยกสารอินทรีย์โดยใช้กระบวนการต่างๆ เช่น การตกผลึก การกรอง การสกัด และการกลั่น

Prerequisite: Have earned credits of AE284

Selected topics in organic synthesis and separation of organic compounds using processes such as crystallization, extraction, and distillation.

วค.334 การถ่ายโอนมวล 3 (3-0-6)

AE334 Mass Transfer

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 205 และ ค. 214

การทำสมดุลมวลสารแบบมหภาคและแบบเฉพาะสาร กลไกการถ่ายโอนมวล กฎของฟิกค์ การแพร่ในสภาวะคงตัว สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลและการถ่ายโอนมวลที่พื้นผิว ปรากฏการณ์การถ่ายโอนมวลและความร้อนพร้อมกัน ปรากฏการณ์การถ่ายโอนมวลและการเกิดปฏิกิริยาพร้อมกัน อุปกรณ์ที่ใช้การถ่ายโอนมวล การดูดซึม การดูดซับ การทำชื้น หอลดอุณหภูมิ การทำแห้ง การทำระเหย เทคนิคฟลูอิไดเซชัน การแยกโดยเยื่อบาง

Prerequisite: Have earned credits of AE205 and MA214

Macroscopic mass balance and component balance. Mechanism of mass transfer. Fick's first law of diffusion. Steady diffusion. Mass transfer coefficient and interfacial mass transport. Simultaneous heat and mass transfer. Mass transfer with a chemical reaction. Mass transfer equipment. Absorption. Adsorption. Humidification. Cooling tower. Drying. Evaporation. Fluidization. Membrane separation.

วค.351 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

AE351 Heat Transfer for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วค. 233

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนโดยเปรียบเทียบกับสมการการถ่ายเทของโมเมนตัม กฎของฟูเรียร์ การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและไม่คงตัว การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิวต่อขยาย สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน การเดือดและการควบแน่น การแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อน หลักการออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

Prerequisite: Have earned credits of AE 233

Theories and applications of heat transport phenomena, emphasizing analogies and contrasts to momentum transport. Fourier's law. Steady and transient thermal conduction. Heat transfer from extended surfaces. Heat transfer coefficients. Condensation and boiling. Radiation and convection. Conceptual design of heat transfer equipments.

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

AE371 Chemical Process Engineering and Industrial Trips

ศึกษากระบวนการทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ในด้านวัตถุดิบ พลังงาน อุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงาน ความปลอดภัยในโรงงานและผลกระทบของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับการเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Topics including various kinds of chemical processes, raw materials, energy supplies, types of unit operations. Plant safety and environmental implications in processes. Site visits for various industries to gain perspective knowledge of chemical processes.

วิชาบังคับนอกสาขา (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 3(3-0-6)

LE209 Introduction to Electrical Engineering

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับเบื้องต้น ทฤษฎีกำเนิดแรงดันและกระแสไฟฟ้า การถ่ายโอนกำลังงานทางไฟฟ้า หลักการของระบบกระแสสลับเฟสเดียวและสามเฟส การทำงานของตัวเก็บประจุและหม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำอุปกรณ์เครื่องจักรกลไฟฟ้าได้แก่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า ศึกษาเครื่องมือวัดแบบอนาลอกและดิจิตอล การควบคุมความปลอดภัยในงานไฟฟ้า

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เคมี อุตสาหการ โยธา)

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

(This course for students in Mechanical, Chemical, Industrial and Civil Engineering)

วฟ.203 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 1(0-3-0)

LE203 Introduction to Electrical Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วฟ.209

เน้นฝึกทักษะทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน เรียนรู้หลักการทำงานวิธีใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในการประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ประกอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นได้ เรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ระบบวิเคราะห์และสามารถแก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้ เรียนรู้วิธีการใช้ซอฟแวร์บางอย่างในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เคมี อุตสาหการ โยธา)

Prerequisite : Have earned credits of LE209 or taking LE209 in same semester

This course focuses on practicing skills in basic electrical engineering. Learn how to use equipments and some electrical elements. Connect some electrical circuits. Identify, analyze and solve some basic problems in electrical circuits and electronics. Learn how to use basic circuit and electronic software.

(This course for students in Mechanical, Chemical, Industrial and Civil Engineering)

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

CE202 Engineering Mechanics - Statics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.133

การวิเคราะห์แรง กฎของนิวตัน สมดุลของแรง การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้าง และเครื่องจักร จุดศูนย์ถ่วง ทฤษฎีของแปปปัส คาน กลศาสตร์ของไหล ความฝืด การวิเคราะห์โดยใช้หลักของงานเสมือน เสถียรภาพของสมดุล เคเบิล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์หาโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และการโก่งตัว

Prerequisite : Have earned credits of SC133

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

วอ.261 สถิติวิศวกรรม 3 (3-0-6)

IE261 Engineering Statistics

การนำเสนอและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงทางสถิติ ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การอนุมานทางสถิติ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน สหสัมพันธ์และการถดถอย การใช้วิธีการทางสถิติในการแก้ไขปัญหา การประยุกต์สถิติในเชิงวิศวกรรม

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

3.1.5.2 รายวิชาของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

1)วิชาที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม

(หน่วยกิตระบุตามระบบของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

วิชาศึกษาทั่วไป

H61PRI Presentation of Information 3

This module provides students with the ability to present information in using a wide range of media (web/poster/formal lectures). It also provides skills in personal presentation with specific emphasis on career skills.

H61RES Introduction to Renewable and Sustainable Energy Sources 3

This module provides an introduction to renewable and sustainable energy sources. It covers the various types of renewable energy and the resources available. It explains the physical principles of various 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 covers environmental issues such as energy balance and life-cycle 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

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.

MM2BAC Business Accounting 3

This module will cover basic concepts and principles of accounting including: financial accounting; stock valuation and depreciation; preparation and adjustment of trial balance sheet; cash flow statement; use of accounting ratios; manufacturing overheads; absorption and variable costing; management accounting.

MM2MN1 Management Studies 1 3

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

The module introduces students to programme management, the principles of English law, marketing, risk and quality management. The main topics included are: Life Cycle Costing; Project Evaluation; Project selection; Financial evaluation, Discounted Cash Flow, Putting the Programme Together; The P.E.R.T technique, Events diagrams, Risk Management; Evaluating risk, Risk contingency, Fault trees, Failure Mode and Effect Analysis, Monitoring the Programme; Milestones, Earned Value Analysis, Cost and schedule performance indices, Marketing; Marketing methods, Price and volume analysis, Customer evaluation, The power of brands, Quality Management; Six-Sigma quality, Six-Sigma tools, Statistical process control, An introduction to English Law; The origins or English law, The Legal Structure, Civil law, Criminal law, Contract law.

N11440 Entrepreneurship and Business 3

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**

Lecture topics include: What is Marketing?, Strategic Marketing Planning, Marketing Environment, Buyer Behaviour, Marketing Research, Segmentation, Targeting and Positioning, Managing Products and Brands, Pricing, Marketing Channels, Marketing Communications.

N12106 Introduction to Marketing B **3**

Lecture topics include: What is Marketing?, Strategic Marketing Planning, Marketing Environment, Buyer Behaviour, Marketing Research, Segmentation, Targeting and Positioning, Managing Products and Brands, Pricing, Marketing Channels, Marketing Communications.

N12814 Introduction to Business Operations **3**

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.

รายวิชาเลือก

H82SP1 Separation Processes 1 **3**

Prerequisites: Competence in material and energy balances. Basic knowledge of fluid mechanics and heat transfer.

This module establishes the principles of mass transfer separation processes, with binary distillation, humidification and water cooling and drying being studied in detail.

H82BOB Basis of Biotechnology **3**

Prerequisites: No prior knowledge of biology is assumed but GCSE in Maths and either Chemistry of Science is essential.

This module is a largely descriptive `primer' in microbiology and biochemistry, intended for students who know nothing of these subjects. Needed by all process engineers to understand the environmental effects of pollutants, and essential background for those thinking of specialising in the food, water, alcohol, pharmaceutical and other bio-industries.

H82CSY Computer Systems **3**

Prerequisites: Keyboard skills.

This module forms an introduction to computational techniques and computing. Students will gain experience in computer programming, engineering databases and steady-state and dynamic process simulation. Students will complete a series of coursework assignments. (Subject to change the computer packages currently in use are: Hysys process simulating, Excel Visual Basic programming, Matlab/Simulink dynamic simulation).

H82CPE Chemical and Phase Equilibria **3**

Prerequisites: Differential and integral calculus, including partial derivatives. A grounding in basic physical chemistry. Most A-level chemistry syllabuses meet this. H8AETD (Engineering Thermodynamics)

An introduction to Chemical Thermodynamics and its applications to chemical, vapour/liquid, liquid/liquid and solid/liquid equilibria. Correlation and prediction of data.

H82PLD Plant Design **3**

Prerequisites: Fundamentals of fluid mechanics, heat transfer, mass transfer and their application to process plant. Knowledge of mass and energy balances applied to processes.

This module introduces the elements of cost estimation and simple economic design. 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.

H83EMA Engineering Management and Accounting **3**

Prerequisite: Satisfactory completion of a first year undergraduate course or equivalent in Engineering or Science.

The module introduces students to the role of the manager in a production setting relevant to the process and minerals industries. Topics covered include: management functions and skills; management organisation structures; introduction to motivation and leadership; management control; basics of accounting related to Profit and Loss Accounts; Cash Accounts and Balance Sheets; introduction to variance analysis.

H83CEL Chemical Engineering Laboratory **3**

Prerequisites: Familiarity with engineering laboratory procedures and instruments. Safety awareness. Use of library for literature searching.

Literature search on a particular piece of Chemical Engineering equipment. Experimental study on the behaviour of that equipment.

H83RED Reactor Design **3**

Prerequisites: A knowledge of the kinetics of homogeneous and heterogeneous reactions. A familiarity with heat and mass balances. A knowledge of heat and mass transfer. Differential and Integral Calculus.

The application of chemical kinetics and mass and heat balances to the design of batch and elementary flow reactors, with an introduction to non-ideal flow and heterogeneous reactors.

J12SEN Safety Engineering **3**

This module introduces students to the general subject of safety engineering> It will present basic theory in the following areas: accident causation/cost of accident; human factors/ergonomics in safety engineering; engineering design of safe systems (including systems analysis, fail-safe design and factors of safety); hazard identification; risk analysis (both qualitative and quantitative); incident/disaster response; accident investigation; safety management (systems, training, auditing); safety performance measurement; health and safety legislation (basic concepts). The module will present a number of case studies of safety engineering. Students will carry out a number of exercises in safety engineering related to a variety of industrial situations.

H83MCS Multicomponent Separations **3**

Prerequisites: H82SP1 (Separation Processes 1)

Multicomponent separation processes. Principles of design and distillation and absorption columns (including computer applications). Newer, less common separation methods. Adsorption and membranes.

H83DPX Design Project BEng **9**

Prerequisites: Knowledge of chemical engineering principles (mass and heat balances, equipment specification and sizing) equivalent to having completed two years of an accredited degree course in chemical engineering.

This is a group design project involving the preparation of heat and mass balances and flowsheets for a particular process scheme and the detailed design of certain important plant items. A study of the control, operational, safety, environmental and economic aspects will be included.

H82INC Interfacial Chemistry **3**

Prerequisites: Each student will be expected to have a good general knowledge of Chemistry to A-level standard or equivalent.

Surface tension and other surface phenomena. Capillary rise and depression. Micelles and surfactants. Adsorption and isotherms. Qualitative and quantitative aspects of catalysts. Overview of batch and continuous systems with relation to heterogeneous reactions.

H82ENP Environmental Protection **3**

Prerequisites: Knowledge of material and energy balances and separation processes as provided in the first year of a Chemical Engineering degree course.

The module provides an introduction to: pollution prevention and control in the process industries; dispersion in watercourses and into the atmosphere from tall stacks; physical, chemical and biological treatment of aqueous effluents; physical and chemical treatment of gaseous effluents; disposal of sludges and solid wastes; noise measurement and noise reduction.

H84FTE Fuel Technology **3**

Prerequisites: H8AETD, H81HMT, H81PEF, H8BENP

The following topics are covered: - Fossil fuels, occurrence, use and world-wide availability. - Power generation using fossil fuels, conventional and advanced technologies. - Current issues in power generation using fossil fuels: emission problems and reduction technologies; greenhouse effect and abatement; co-firing of fossil fuels and biomass; carbon dioxide capture and sequestration.

H83CPD Chemical Product Design **3**

The taught course syllabus will be as follows: Introduction to chemical product design: what the course is about and why it is important. Defining the needs of the product: identifying the customer needs for a product. Screening ideas to create the product: generation and collection of ideas that fulfil the need for the product. Selection of ideas; thermodynamics, kinetics and other considerations: selecting the best ideas for further development using chemical engineering principles. Product and speciality chemical manufacture: exploring the final manufacture of the product. Economic issues: the associated costs and profits of the product.

H8BPME Particle Mechanics **3**

Prerequisites: Fundamental understanding of fluid flow and simple ordinary differential equations.

Flow of fluids through beds of particles; simultaneous flow of gas and liquid through packed columns; dynamics of a single particle; terminal velocity; solid/liquid separation processes; solid/gas separation processes; centrifugal separations; particle size analysis; particle size reduction; drops and bubbles; fluidisation; conveying.

HG1M11 Engineering Mathematics 1 **3**

Pre-requisites: A study of mathematics from a course of typically two years duration post GCSE such as provided by a pass grade in A-level Mathematics, Pure Mathematics or equivalent.

This module introduces the algebra of complex numbers and the matrix algebra required to study the properti and solutions of systems of linear equations. The calculus of one variable and simple algebra are reviewed, and th extended to develop techniques used in the analysis of simple engineering problems: co-ordinate systems and function calculus of functions of one variable; algebra of complex numbers; matrices and systems of equations.

J11IND The Engineering Industries **3**

Pre-requisites: Normal School entry requirements

This module is aimed at introducing students to the process and allied industries; to the resource industries; and to industries and organisations concerned with environmental considerations. The historical development of these industries will be outlined but the bulk of the work is based on directed reading in the library, plus visits to local industrial plant. Tutorials and guest speakers including Special Professors and Industrial Fellows will highlight particular aspects.

HG1M12 Engineering Mathematics 2 **3**

This module introduces the modelling of basic engineering situations in terms of multi-dimensional models. The module will cover: ordinary differential equations; differential calculus of functions of two variables; vectors.

HG1M01 Calculus for Engineers **3**

Pre-requisites: A study of mathematics from a course of at least one year duration post GCSE such as provided by a pass in AS-level Mathematics. The module is not appropriate for students who have a recent pass at A-level in Mathematics or Pure Mathematics.

This module provides a basic course in calculus. Key elements are the definition, manipulation, quantification and graphical representation of functions of one-variable. Basic mathematical skills are reviewed prior to establishing the calculus techniques used in the analysis of simple engineering situations. The module will cover: algebra; co-ordinate systems and functions; algebra of complex numbers; calculus of functions of one variable; differentiation of a function of two variables.

HG1M02 Applied Algebra for Engineers **3**

Pre-requisites: A study of mathematics from a course of at least one year duration such as provided by a pass in AS-level Mathematics. The module is not appropriate for students who have a recent pass at A-level in Mathematics or Pure Mathematics.

HG2M03 Advanced Calculus for Engineers **3**

Pre-requisites: Competence and confidence in differential and integral calculus of functions of one variable. This module is designed to complement the module HG1M01.

This module introduces the differential calculus of functions of several variables and differential vector operators. The remaining part of the module is associated with development of techniques for the solution of boundary and initial value problems for ordinary differential equations. The module will cover: differential calculus of functions of two variables; ordinary differential equations; basic Laplace transform techniques; introduction to Fourier series.

HG2M13 Differential Equations and Calculus for Engineers **3**

Pre-requisites: Techniques of differential calculus of one and several variables, vectors, ODEs, the integral calculus of one variable as provided by HG1M11, HG1M12.

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-dimension and special solutions of partial differential equations relevant to engineering applications. The module will cover: ordinary differential equations; Fourier series; vector calculus; partial differential equations; multiple integrals; Laplace transform techniques.

H82ENM Engineering Materials **3**

Pre-requisites: H81ACP or equivalent

The following topics are covered:- Stress/strain relationships; elastics moduli; creep.-Bonding and structure of solids; elastic behavior; slip and dislocations.-Mechanics of fracture, creep and strengthening.-Phase equilibria and multiphase materials.-Corrosion mechanisms and design to avoid corrosion.-Classification and selection of materials.-Introduction to mechanical design of vessels.

2) รายวิชาที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์
(หน่วยกิตระบุตามระบบของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
วิชาศึกษาทั่วไป

GENC6001 An Introduction to Marketing **2**

This course is designed to provide students with an overview of these different aspects of marketing management. Insights are provided into the way in which business, government and not-for-profit organisations manage their marketing efforts. Topics include: the concept of marketing in different types of organisation; how to analyse the market and segment consumers within the market; buyer decision processes, organisational markets and organisational decision processes; the development of the marketing mix; products, brands and services; pricing, channels and promotion (personal selling, advertising, sales promotion and publicity); and marketing strategy within increasingly turbulent and challenging environments.

GENL0230 Law in the Information Age **2**

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: how laws are made, changed, interpreted and enforced; electronic commerce and what it means for business, consumers and the community; the laws governing licensing, ownership and control of telecommunications, radio communications and broadcasting enterprises, and whether these laws are appropriate and effective to deal with new technologies and services; restrictions on media and online content, including classification and censorship, and regulation of content; and protecting intellectual property and reputation, covering copyright, trademarks and defamation.

GENL5020 Business Fundamentals **2**

This course introduces students to the fundamentals of business law. The course provides an overview of the interrelationship of laws governing business in Australia and critically evaluates those laws. The aim of the course is to empower students in everyday situations through the study of the law of contract, negligence, defamation, trade practices law and the law of intellectual property such as copyright, patents and trademarks.

GENS7604 Energy Resources for the 21st Century 2

This course explores the relative roles of coal, uranium, oil and natural gas as our main energy sources, including current usage patterns and projection of energy needs and resources in the 21st Century. It also covers: a brief history of the international coal, oil and natural gas industries and the organisations involved in their development; the distribution of coal, oil and gas resources in Australia and world-wide, together with their economic, environmental and political significance; alternative sources of energy and improved ways of using conventional energy sources.

GENT0201 Communication Skills 2

Examines the factors involved in any communicative event and develops practical skills in effective oral and written communication. Aspects covered include: theoretical models of communication, interpersonal skills, issues of gender and cultural difference, power and solidarity, resolving conflict, oral presentations, writing effectively in a variety of contexts, visual aspects of communication.

GENT0604 Critical Thinking and Practical Reasoning 2

In this course we investigate thinking, arguing and reasoning, and try to get better at them. Skills in these areas are like any other human skill in that, whatever our level of natural talent may be, developing it is a matter of practice and study. Lectures focus on the sorts of moves and techniques which get used in moral, political, social and academic arguments. We will learn how to understand them, evaluate them, and, where necessary, resist them.

วิชาเลือก

CEIC3000 Process Modeling and Analysis 4

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 Chemical Engineering Applications 2 4

Prerequisite: CEIC2000, CEIC2001, CEIC2002, CEIC2005

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 Experiment Practice 4

Pre-requisites CEIC2000, CEIC3001 and MATH2089

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 win 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.

CEIC3004 Process Equipment Design 4

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.

CEIC3005 Chemical Engineering Design 3B 4

Prerequisite: CEIC2000, CEIC2001, CEIC2002

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 Chemical Engineering Design 3C 4

Prerequisite: CEIC2000, MATH2019, MATH2089

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 a an overview of process instrumentation and the heuristic process control rules and schemes for typical process units. Quantitative control design is then introduced suing 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.

CHEN2050 Chemical Engineering Practice 1 (Laboratory 1) 2

Prerequisite/s: CEIC1020

An introduction to laboratory work in chemical engineering including technical report writing, flow sheet preparation, information retrieving and data processing techniques. Experiments in this subject are designed to demonstrate principles of industrial processes. Industrial operations are also analysed via reports from literature or multimedia, including

videos.

CHEN2061 Introduction to Process Chemistry 1 4

Prerequisite: CHEM1021 or CHEM1041

Definitions of classical thermodynamics. Pressure-volume -temperature properties of industrially important fluids. Applications of thermochemistry in industry. Conversion of heat into work. Concept of lost work. Heat engines and refrigeration cycles. General properties of solutions. Maximum conversion of reactants in batch and flow reactors. Reactor design and chemical kinetics. Reaction rates in industrial batch and flow reactors. Electrochemical principles in the context of important industrial electrochemical processes. Properties and applications of electrolytes. Industrial electrochemical processes, electrodes and cells. Surface phenomena. An integrated laboratory incorporating experiments designed to demonstrate the principles covered in the lecture material.

CHEN2062 Introduction to Process Chemistry 2 2

Prerequisite: CHEN2061.

An introduction to and survey of the organic and inorganic chemistry of industrially important products.

CHEN2140 Mass Transfer 2

Introduction to various modes and mechanisms mass transfer. Physical origins and rate equations. Diffusivity. Diffusional mass transfer based on shell balances approach for one-dimensional steady state and transient transfer. Analogies between Heat and Mass Transfer Applications.

CEIC3110 Thermodynamics 2

Prerequisite/s: CEIC2110, (CHEN2061 OR INDC2040).

Review of first law of thermodynamics; second law of thermodynamics. Auxiliary functions and conditions of equilibrium. Thermodynamic properties of fluids; thermodynamic properties of homogeneous mixtures. Chemical reaction equilibria; calculation of equilibrium compositions for single reactions. Phase equilibria; the phase rule, equilibrium. Engineering applications of thermodynamics. Heat engines, refrigeration.

CEIC4000 Environment and Sustainability 4

This course aims to develop a profound understanding of concepts of environmental and social responsibility, 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 and critical judgement in his or her professional decision making as it relates to social and environmental matters. (This course replaces CEIC4031.)

CEIC4001 Process Design Project **4**

Pre-requisites: at least 144 UOC taken in Industrial Chemistry or Chemical Engineering programs. No exclusions.

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.

Per the requirements of the IChemE, at least 30of the assessment weight for this course is individually based.

CEIC4002 Thesis A **4**

Prerequisites: At least 144 UOC taken in Industrial Chemistry or Chemical Engineering.

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.

This course replaces CHEN4091, INDC4091.

CEIC4003 Thesis B **4**

Prerequisites: at least 144 UOC taken in Industrial Chemistry or Chemical Engineering Programs.

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.

This course replaces CHEN4092, INDC4092.

CEIC4004 Chemical Engineering Design 4B **4**

Prerequisites: at least 144 Units taken in Chemical Eng or Industrial Chem programs

Plant Operations: This course aims to develop student's skills in managing a business operation, from ethical, technical / operational and strategic / marketing standpoints. This will be achieved through the student's industrial training and by having the student work in teams to operate a chemical process plant and steer a virtual company to achieve specified technical and business outcomes, against which the student will be assessed.

An example of the kind of process that may be used is the production of biodiesel from various feedstocks. The students' team will do the necessary research, and design and operate the students' process within the constraints of safety requirements in the school pilot plant, on an independent basis. The student are encouraged to compare what is learnt about team operation in this technical and production environment with what is learnt in the business environment, which the student will experience in a multi-player market simulation game. In both of these environments the student will be encouraged to reflect on the ethical implications of their actions as well as the purely technical aspects.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 organizations**
2) **to understand the role of the engineer and engineering in industry**
3) **to appreciate the importance of good communication and interpersonal skills and to develop these skills**
4) **to appreciate the ethical basis of engineering practice in industry.**

Students are required to submit to the school evidence from the students' employers of each period of training, confirming the work performed together with a 2000 word report giving specific examples where and how each of the industrial training objectives were achieved.

This course replaces CEIC4120.

CEIC4005 Thesis 8

Prerequisite: at least 144 Units taken in Chemical Eng or Industrial Chem programs

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

This course replaces CHEN4091, CHEN4093

CHEN3062 Particles,Separation, Heat Exchangers and Pressure Vessels 4

Stage wise separation processes: binary distillation, liquid-liquid extraction, solid-liquid extraction and absorption. HTU/NTU methods for the design and analysis of packed columns. Surface separation processes. Phase equilibria for multicomponent systems. Procedures for selection, design, specification and representation of pressure vessels and heat exchangers according to engineering standards and procedures. Particle size analysis. Fluid-particle interactions: drag coefficient, effect of Reynolds number. Terminal velocity, effect of shape and concentration. Drops and bubbles. Particle-particle interactions including flocculation. Flow through porous media. Darcy, Carman-Kozeny, Ergun equations. Application of fluid-particle systems: Sedimentation and thickening. Elutriation. Cyclones. Packed beds. Single phase flow. Filtration: constant pressure theory, specific resistance, equipment filter aids, centrifugal. Fluidisation: minimum fluidisation velocity, two-phase theory, bubble properties, applications. Spouting. Pneumatic and hydraulic conveying. Solids handling. Properties of granular solids and powders affecting storage and movement. Stockpiles, silos and hoppers: Feeders, convey or belts and elevators.

CHEN3067 Process Design & Economics 2

Prerequisite/s: CEIC2110, CEIC2130, MATH2030

Process development: All activities required from the conception of the idea to produce a product through to the finalisation of the process flow diagram including process selection and evaluation, process design and process representation. Process economics: Capital and operating costs of a process plants. Fixed and variable costs. Break-even analysis. Cost estimation methods. Project financing. Process materials: the use, performance limits and selection of metals, plastics, refractories, ceramics and glass in construction of process plants. Corrosion, strength of materials, use of codes and standards.

CEIC3010 Reaction Engineering 2

Prerequisite/s: CEIC2110, (CHEN2061 OR INDC2040).

Introduction to reactor design: ideal batch, steady state mixed flow, steady state plug flow, size comparisons of ideal reactors, optimization of operating conditions. Multiple reactor systems: reactors series and parallel, mixed flow reactors of different sizes in series, recycle reactors, autocatalytic reactions. Multiple reactions: reactor design for reaction in parallel and reactions in series, series-parallel reactions. Temperature effects: heat of reaction, equilibrium constants, optimum temperature progression, adiabatic and non-adiabatic operation, product distribution and temperature. Kinetics of rate processes: Significance of the rate laws and models for distributed and lumped parameter systems. Experimental measurement and correlation of process rates.

CEIC3070 Process Control 2

Prerequisites: CEIC2011, CEIC2020, MATH2030

Concepts of process control, including: dynamic modelling of processes, linearization, Laplace transforms, transfer functions, open loop response of first and higher order systems, approximation by first order plus dead time models, concept of control for process regulation and safety, feedback control, block diagrams, PID controllers and tuning methods, closed loop response, stability analysis, single input-single output control loop design, cascade control, feed forward control, control valve characteristics and sizing, as well as introduction to some advanced control concepts. Process control laboratory experiments.

CHEN3021 Systems Modelling & Analysis 2

Prerequisite/s: CEIC2020, CEIC2110M ,CEIC2130 , MATH2030

Mathematical tools used in the modelling and analysis of chemical, mineral, and environmental processes. Fundamental modelling of chemical, mineral, and environmental systems, based on physical laws, including modelling of lumped systems, discrete systems, multivariable systems, and distributed parameter processes. Application of mathematical analysis tools including: matrix and vector operators, solution of ordinary and partial differential equations, linearization methods, and functional analysis to the solution of problems in the chemical, mineral and environmental engineering fields. Statistical applications including parameter estimation, empirical modelling.

CHEN3022 Process Modelling and Optimisation 2

Prerequisite/s: CEIC2020, MATH2030

Techniques to solve models of chemical and mineral processes, and process optimisation with respect to financial and environmental objectives. The concepts of solution to process models covered include solution of single and multi-variable linear and nonlinear equations, numerical solution of ordinary differential equations, and parameter estimation from process data. The concepts of process optimization covered include single and multi-dimensional nonlinear optimisation, linear programming, and dynamic programming. The methods are taught using examples of common applications of the presented concepts in the chemical and mineral processing industries.

CHEN3031 Advanced Transport Phenomena 2

Prerequisite/s: CEIC2120, CEIC2130, CHEN2140, MATH2030

Review of the analogy between mass, momentum and thermal transport. Derivation of the equations of change for: Isothermal systems – continuity and equation of motion, Non-isothermal systems - forced and free convection. Multicomponent systems. Case studies: Cone-and-plate viscometer, Vortex prediction in a stirred tank, Transpiration cooling, Free convection heat transfer from a vertical plate; simultaneous heat and mass transfer; drying. Mass transfer with chemical reaction. Transient analysis of transport phenomena: Viscous laminar flow, Heat conduction in solids. Diffusion - Evaporation and unsteady-state diffusion with chemical reaction. Two-dimensional transport problems. Power law fluids - momentum and thermal transport.

Note/s: This course is an extension of material given in CEIC2120 Fluid Flow, CEIC2130 Heat Transfer and CHEN2140 Mass Transfer.

CHEN4092 Research Project Practice 8

Prerequisite/s: CHEN4091

The experimental investigation of some aspect of an elected topic area in Chemical Engineering.

CHEN4093 Small Research Project Theory 2.66

Prerequisite/s: 132 units of credit

The course requires that the student elect a topic in Chemical Engineering, undertake a literature survey on that topic and produce a report.

CHEN4094 Small Research Project Practice 5.33

Prerequisite/s: CHEN4093

The experimental investigation of some aspect of an elected topic area in Chemical Engineering.

CHEN3065 Plant and Equipment Design 2.66

Prerequisite/s: CEIC2110, CEIC2130, MATH2030.

Procedures for the selection, design, specification, construction and representation of process equipment according to engineering standards and procedures: Heat exchanger networks. Absorption, distillation, liquid-liquid extraction and adsorption involving stagewise and differential contact. Membrane and other surface separation processes. Cooling towers. Drying. Multi-component separation: graphical methods, shortcut methods and rigorous computer techniques for the design and analysis of stagewise separation processes. Azeotropic and extractive distillation. Synthesis of separation sequences. Energy conservation in separation systems.

CHEN3068 Process Design & Safety 2

Prerequisite/s: CEIC2110, CEIC2130, MATH2030.

Process simulation: steady state and dynamic simulation of process plants including the use of industrial simulation packages. Process control: Development and representation of control schemes for process plant. Process safety: techniques for assessing safety and risk of existing and proposed process plants. Systems reliability, HAZOP and HAZAN. Pressure and explosion relief. Laboratory safety.

CHEN3080 Chemical Engineering Practice 2 2

Prerequisite/s: CEIC2110, CEIC2120, CEIC2130, CHEN2050, CHEN2062, CHEN2140

An integrated chemical engineering laboratory incorporating experiments in fluid flow, heat/mass transfer, thermodynamics and kinetics, mineral processing and fuel technology. The objectives of the experiments are to demonstrate, reinforce and extend the principles of chemical engineering which are used in the investigation of chemical engineering problems and to develop an interest in experimentation and efficiency in writing technical reports and presenting technical seminars.

CEIC4070 Laboratory Automation Science 2.66

Prerequisite/s: CEIC3070

The application of computers, to real-time data acquisition and process control in chemical laboratories and selected processes of interest to industrial chemists. Introduction to real-time digital operations and data manipulation. organisation of a process control computer. Hardware considerations. The process computer interface. Sequential and programmable logic control of batch processes. Data acquisition and process monitoring techniques. Digital process control PID controller tuning. Graphics in process monitoring and control. Direct Digital Control.

CEIC4095 Special Research Project Practice 6

ENROLMENT REQUIRES SCHOOL APPROVAL

The experimental investigation of some aspect of an elected topic area in Chemical Engineering

CEIC4096 Research Project Theory Extended 4

ENROLMENT REQUIRES SCHOOL APPROVAL

The experimental investigation of some aspect of an elected topic area in Industrial Chemistry/Chemical Engineering.

CHEN4031 Environmental Management 1 2

This course deals with conventional and advanced separation processes for water and air pollution control, effluent treatment and waste minimisation in the Process Industries. Topic areas covered will be selected from: Gravity Separations, Filtration Processes, Sorption Processes, Extraction Processes, Membrane Technology, Biological Processes, Design, Control and Monitoring, Clean Production Technologies.Management Issues: Sustainability, decision making, environmental management system (ISO14001), life cycle analysis, material and flux analysis.

CHEN4081 Design Project 4

The project 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 program. The minimum requirements of the project are specified by the relevant engineering institutions accreditation standards. The project includes: selection 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 the 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. Students develop skills in team work, interpersonal relationships, decision making and technical capabilities.

CHEN4091 Research Project Theory 2

Prerequisite/s: 132 units of credit (credit is according UNSW system)

The course requires that the student elect a topic in Chemical Engineering, undertake a literature survey on that topic and produce a report.

CEIC4120 Management and Plant Operation 4

Prerequisite/s: CEIC3010

A series of lectures designed to introduce the students to appropriate management techniques. Topics will include: business strategies, leadership, total quality management, safety management. Students will be required to operate a computer controlled chemical plant. Sixty days of approved Industrial Training are part of the requirements for the satisfactory completion of this subject. 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. The subject also includes SESC3310, an objective 5 subject which covers social issues arising from future scientific and technological developments and the role that the professional scientist can play in influencing future directions. The subject is taught by a combination of group activities, case studies, projects and seminars, The subject will cover four major topic areas, professional ethics, environmental related issues, safety and liability and controls of future technology.

CEIC4130 Plant Operation (BE/MBio Med Program students only) 2

Prerequisite/s: CEIC3010

Sixty days of approved Industrial Training are part of the requirements for the satisfactory completion of this subject. 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.The course also includes SESC3310, an objective 5 course which covers social issues arising from future scientific and technological developments and the role that the professional scientist can play in influencing future directions.The subject is taught by a combination of group activities, case studies, projects and seminars.The subject will cover four major topic areas: professional ethics, environmental related issues, safety and liability and controls of future technology.

CEIC4200 Industrial Experience 12

Please Note: Co-op students are not liable for tuition fee charges for this course.

CEIC4201 Industrial Experience 12

Please Note: Co-op students are not liable for tuition fee charges for this course.

CEIC6004 Polymers 4

Prerequisite/s: POLY3000

CEIC6004- Advanced Polymers

We will explore exciting macromolecular chemistry in a range of selected cutting edge research fields. The course is given by four experts in their respective fields and has segments on reversible addition fragmentation chain transfer (RAFT) polymerization, atom transfer radical polymerization (ATRP), Ziegler-Natta Polymerization as well as the application of well-defined polymers for drug delivery and biomedical applications. The course is designed as an interactive discourse between students and lecturer. The students are actively engaged in judging current scientific research papers as well as developing new research strategies. A significant component of the course is the completion of a

major piece of self-directed learning in an advanced polymer topic. If you are undertaking honours, Masters or PhD research in the field of polymer science, this course is highly recommended. This new course will contain 3 units of credit from the course it replaces, CEIC6104 Advanced Polymers. This 3 UOC will be parallel taught with CEIC6104 during the transition from old to new program structure, and will additionally be parallel taught with the postgraduate course CEIC8104 Topics in Polymer Technology. Exclusions: CEIC6011

CEIC6005 Fuel and Energy 4

Prerequisite/s: MATS1101/CHEM1011/CHEM1021, CEIC2000,CEIC2002

Current energy resources and alternatives for the future. Basic princples of fuel conversion processes: gasification, carbonisation, oil refining etc. Introduction to combustion of solid, liquid and gaseous (fossil) fuels. Fundamentals of combustion science and engineering. Fuel plant technology. Energy management and technologies for the efficient use of fuel.

This course replaces CEIC6205, CEIC6209. Exclusions: FUEL0040, CEIC6205, CEIC6209.

CEIC6101 Advanced Reaction Engineering 2

This course covers in-depth considerations of the analysis and design of non-isothermal reactors, treatment of variable-density systems, noncatalytic gas-solid reactions (application to minerals processing, pharmaceutics and microelectronic processing), kinetics of heterogeneous reactions, diffusion and reaction in porous crystals, design of fixed bed reactors, trickle-bed and slurry bed reactors.

CEIC6102 Advanced Process Control 2

Concepts of linear Multi-Input Multi-Output (MIMO) systems, state-space representation of process systems, linear spaces and linear operators, controllability and observability analysis, Lyapunov stability analysis, stability of interconnected systems, linear optimal control, frequency-domain analysis and controller synthesis for MIMO process systems. Introduction to model predictive control, system identification, robus control, decentralised control.

CEIC6103 Advanced Particle and Separation Processes 2

The course involves lectures and demonstrations on: Particle characterisation and preparation using the latest techniques, floc characterisation and its relevance in separation techniques. There will also be relevant lectures on other aspects of separation technologies, theory and practice, novel applications to industry and environment management.

CEIC6104 Advanced Polymers 2

In past years this course has focused upon three main areas (a) reaction engineering and catalyst aspects of polyolefins; (b) advanced free radical polymerisation; (c) polymers for biomedical applications. The lectures will also cover new methods of polymerisation, new polymers and new applications.

CEIC6201 Mineral Engineering 2

Principles and applications of physical mineral processing, hydrometallurgy and electrometallurgy covering comminution, flotation, solid/liquid separation, dewatering, leaching, solvent extraction, purification and separation processes, electrowinning/refining and waste processing. Emphasis is placed on throughput and process calculations for the design of mineral processing plants.

CEIC6204 Business Management in Chemical Engineering A 2

The aims of this course are to introduce issues which affect business decisions encountered by management in the chemical industry. Topics include domestic and export markets, market growth, the lemming effect and product life cycles. The distinction between issues and problems using PVC and the chlorine debate is discussed. Factors affecting plant life: scale up, retrofitting, competing technologies etc. Environmental and compliance issues including green chemistry. The petrochemical industry and in particular the polymer manufacturing industry is used to illustrate the main areas. Industry speakers and site visits are used to maintain relevance and topicality.

CEIC6205 Fuel & Energy 1 2

Current energy resources and alternatives for the future. Basic principles of fuel conversion processes: gasification, carbonisation, oil refining etc. Introduction to combustion of solid, liquid and gaseous (fossil) fuels.

CEIC6208 Business Management in Chemical Engineering B 2

This course considers the skills required to manage world class manufacturing plants. Topics covered include: features of the world's best manufacturing plants; manufacturing as an integral part of the business;

CEIC6210 Biochemical Processing 2 2

This subject will focus on pharmaceutical processing for chemical engineers and industrial chemists. Planned topics include an overview of the pharmaceutical industry, process engineering in the pharmaceutical industry, good manufacturing practices, pharmacokinetics, regulatory aspects, clinical trials, drug delivery systems/formulations, occupational health and safety aspects in the industry, and marketing. This course may be supplemented by site visits and industry speakers.

CEIC6211 Polymer Chemistry for Chem Eng 2

This subject is designed for chemical engineering students who wish to gain a general understanding of polymerization processes. Particular emphasis is given to free-radical (co)polymerization processes, their reactions, basic kinetics and industrial applications. The course will also address polymer characterization techniques ranging from chromatography to mass spectrometry. In addition, novel living methods of free-radical polymerization will be discussed. The material may be augmented with lab visits, demonstrations, and industry visits.

CHEN6710 Chemical Process Operations 4

Prerequisite: at least 144 Units taken in Chemical Engineering or Industrial Chemistry programs

This course aims to develop student's skills in managing a chemical process operation, from a technical and operational standpoint. This will be achieved by having the students work in teams to design and operate a chemical process in a pilot scale chemical plant.

Emphasis will be placed on environmentally friendly chemical processing by utilising waste feedstocks and minimising the use of energy and production of chemical waste. An example of the kind of process that may be used is the production of biodiesel or liquid soap from waste vegetable oil. The student teams will do the necessary research, and design and operate the students' process within the constraints of safety requirements in the school pilot plant, on an independent basis.

CEIC1000 Sustainable Product Engineering 6

This course is an introduction to process/product engineering and design in which the technical, environmental, social, economic and marketing aspects involved in the manufacture of products ranging from everyday consumer goods (food, pharmaceuticals, etc.) to water and industrial chemicals are examined. Students will be taught to determine material and energy inputs and outputs for production as well as use of flow sheets and other graphical representations. Issues with respect to the sustainability, safety, engineering profession and careers are introduced; Laboratory, Pilot Plant or Industry visits will be incorporated into the course to reinforce understanding of the manufacturing process. Students will also gain skills in information literacy via accessing and analyzing sources of engineering and chemistry related information.

CHEN6703 Advanced Particle Systems Engineering 4

The course covers lectures and demonstrations on: Particle characterisation and preparation using the latest techniques, floc characterisation and its relevance in separation techniques. There will also be relevant lectures on other aspects of separation technologies, theory and practice, novel applications to industry and environment management.

CEIC3001 Advanced Thermodynamic and Separation 4

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 stage wise 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 minimize capital los

POLY3000 Polymer Science **4**

Polymer and their manufacture play a very important part in our daily lives and the technologies that we use. This course will leads the student to an in-depth understanding of the chemistry and physics of polymers via interactive lectures, tutorials as well as hands on lab classes. We will cover fundamental polymer chemistry, i.e. polycondensations, polyadditions, ionic polymerizations and free radical polymerization, and learn what strategies are at our disposal to generate simple and complex macromolecular architectures including statistical and block copolymers as well as star and comb structures. In addition, the student will learn how knowledge of polymerization kinetics allows for a prediction of polymer molecular weight distributions. The polymer physics segment of the course will allow the student to develop an understanding of the physical properties of polymers in relation to their chemical structure.

This course replaces POLY3011, POLY3012.

Textbook: Odian, G, Principles of Polymerization, 3rd Ed., Wiley.

FOOD 4450 Advanced Food Processing **4**

This course consists of lectures and discussion groups covering advanced aspects of modern food processing and preservation. This includes food bulk and thermal properties, rheological properties and models of heat transfer (analytical, graphical and numerical methods, computer packages, microwave, infrared, and radio frequency irradiation), process modelling and control, dehydration, evaporation and distillation.

GENC3003 Personal Financial Planning **2**

During Summer Term, this course is available as General Education to students from faculties outside the Australian School of Business.

This course provides you with the knowledge and skills to manage your personal finances and investments both now and after graduation. Topics include buying a house or investment property with confidence, creating financial independence through superannuation, making a savings plan that works, how to invest in shares and managed funds, protecting yourself through insurance, making a will, understanding taxation, practical budgeting that works, identifying strategies for family members approaching retirement and tips for seeking professional financial advice

GENC7002 Getting into Business **4**

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.

CEIC 8204 Topic in Business Management in Chemical Engineering 4

The aims of this course are to introduce issues which affect business decisions encountered by management in the chemical industry. Topics include domestic and export markets, market growth, the lemming effect and product life cycles. The distinction between issues and problems using PVC and the chlorine debate is discussed. Factors affecting plant life: scale up, retrofitting, competing technologies etc. Environmental and compliance issues including green chemistry. The petrochemical industry and in particular the polymer manufacturing industry is used to illustrate the main areas. Industry speakers and site visits are used to maintain relevance and topicality. In addition, there will be a project component on an individual study basis. The individual study project is to be chosen in the areas identified by codes C-Business Management/Inf. Tech and G-Design (at least 3 to 4 students per project) (see School for details).

ECON1101 Microeconomic 4

During Summer Term, this course is available as General Education to students from faculties outside the Australian School of Business.

All students taking this course during Summer Term 2010/11 will be required to pay full tuition fees. This includes Commonwealth supported students who are studying at UNSW. Please see Australian School of Business courses - Summer Term fees 2010-11 for more information. Microeconomics 1 is an introductory course in the theory of markets with relevant applications to business, social and individual issues. The course covers the principles and consequences of 'rational' choice by individual economic agents in markets. It also provides introductory analysis of the role of governments in seeking to ensure the efficient operation of markets. On completion of the course, students should be able to:

- **Demonstrate an understanding of economic concepts and their appropriate usage.**
- **Demonstrate an ability to use economic principles in 'rational' decision-making.**
- **Understand the different market environments in which management, social, individual and business decisions must be made.**
- **Understand the justifications for Government microeconomic policy and the likely economic effects for individuals and businesses.**

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

5.ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

วิชา H83DPB Desing Proejct BEng

วิชา CEIC4002 Thesis A

วิชา CEIC4003 Thesis B

วิชา CHEN4081 Design Project

วิชา CHEN4091 Research Project

วิชา CHEN4092 Research Project Practice

วิชา CHEN4093 Small Research Project Thoery

วิชา CHEN4094 Small Research Project Practice

เป็นวิชาที่ให้นักศึกษาได้ศึกษาประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมเคมี เพื่อฝึกฝน ทำการทดลอง ค้นคว้าวิจัย พัฒนา หรือ ศึกษาในเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยมีอาจารย์เป็นที่ปรึกษาแนะนำ เมื่อจบโครงงานนักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม และทำการนำเสนอผลงานด้วยการบรรยาย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการวิจัย สามารถทำการทดลอง ค้นคว้าวิจัย พัฒนา หรือ ศึกษาในเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

ณ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮม

H83DPB Desing Proejct BEng	**9 หน่วยกิต**

ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

CEIC4002 Thesis A	**4 หน่วยกิต**
CEIC4003 Thesis B	**4 หน่วยกิต**
CHEN4081 Design Project	**4 หน่วยกิต**
CHEN4091 Research Project	**2 หน่วยกิต**
CHEN4092 Research Project Practice	**8 หน่วยกิต**
CHEN4093 Small Research Project Thoery	**2.66 หน่วยกิต**
CHEN4094 Small Research Project Practice	**5.33 หน่วยกิต**

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และกระบวนการศึกษาค้นคว้า และ ประเมินผล

5.5.3 เตรียมความพร้อมเพื่อฝึกฝนให้รู้จักการค้นคว้า เขียนรายงาน และวิธีเสนอรายงานต่อที่ประชุม นักศึกษาจะต้องส่งรายงานเป็นรูปเล่มและนำเสนอต่อที่อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ โดยการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร ที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์และหลักการเขียนรายงานที่ถูกต้อง รายงานจะต้องมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับโครงงานที่จะทำ

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ และผู้เรียนกำหนดหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผลทวนสอบมาตรฐานโดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา

5.6.2 ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามแบบฟอร์ม

5.6.3 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม

5.6.4 ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

5.6.6 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ นำคะแนนทุกส่วน และ เสนอขอความเห็นชอบจากภาควิชา

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผลให้เป็นไปข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 แก้ไขเพิ่มเติมถึงปัจจุบัน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2555 ข้อ 12,13 และ 14

1.2 การวัดผลการศึกษาในระหว่างเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ แบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังนี้

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

1.3 การวัดผล วิชา สย.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารความหมาย 1, สย.215 ภาษาอังกฤษเพื่อกาสื่อความหมาย 2 , และ วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ U (ยังใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้ระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกการทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และ หลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์การระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) ภาวะการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆในคาบระยะเวลาต่างๆ

3) การประเมินตำแหน่งและหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่นๆ โดยการส่งแบบสอบถามเมื่อมีโอกาส ในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษา และ เข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อม และ ความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และ การพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

7) ผลชี้วัดของนักศึกษาที่จะวัดเป็นรูปธรรม เพื่อประเมินผลการศึกษาได้ อาทิเช่น จำนวนผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวนการได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม จำนวนที่ศึกษาต่อในระดับสูง จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์การที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตรและมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 ในส่วนที่ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3.3 นักศึกษาสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งน็อตติ้งแฮมอย่างน้อยด้วยระดับเกียรตินิยมอันดับสาม หรือสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์อย่างน้อยด้วยระดับ Pass

3.4 ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด