

## รายละเอียดของหลักสูตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

### หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

#### 1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25450051100319

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีและการจัดการ  
(หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering and  
Management (International Program)

#### 1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมีและการจัดการ)

ชื่อย่อ วศ.บ.(วิศวกรรมเคมีและการจัดการ)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering (Chemical Engineering and  
Management)

ชื่อย่อ B.Eng. (Chemical Engineering and Management)

#### 1.3 วิชาเอก (ถ้ามี)

-ไม่มี-

#### 1.4 รูปแบบของหลักสูตร

##### 1.4.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 5 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 6 ปี

##### 1.4.2 ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบกึ่งทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบกึ่งทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

#### 1.4.3 ภาษาที่ใช้

- จัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
- จัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ ระบุ.....

#### 1.4.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น หรือ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น ระบุ.....(โดยต้องระบุชื่อสถาบันการศึกษา/หน่วยงานที่ทำความร่วมมือ พร้อมทั้งแนบ MOU)

#### 1.4.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา) หรือเป็นปริญญาร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษา)

#### 1.4.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
(หลักสูตรนานาชาติ) สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี พ.ศ. 2564  
กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566  
ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ .....2/2566  
เมื่อวันที่ ..25.. เดือน ..พฤษภาคม..... พ.ศ. ....2566  
ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ .....8/2566.....  
เมื่อวันที่ ..25.. เดือน ..กรกฎาคม..... พ.ศ. ..2566.....

#### 1.5 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

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

15.1 อาชีพที่ทำงานในกระบวนการผลิต เช่น วิศวกรผลิต วิศวกรกระบวนการ และวิศวกรควบคุมคุณภาพ เป็นต้น มีหน้าที่ควบคุม ดูแล และปรับปรุง แก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตในโรงงาน

อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงแยกก๊าซธรรมชาติ โรงงานสารเคมีต่าง ๆ

15.2 อาชีพที่ทำงานด้านงานขาย งานการตลาด งานบริการเทคนิค เช่นในบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการขายผลิตภัณฑ์เคมีและการขายอุปกรณ์สำหรับโรงงาน

15.3 อาชีพที่ทำงานสายวิชาการ เช่น งานวิจัยและพัฒนา งานอาจารย์ เป็นต้น กล่าวได้ว่าสายงานนี้เป็นสายงานที่ได้ใช้ความรู้ความสามารถตามที่ได้เรียนมาและลึกที่สุด เท่าที่ผ่านมามีความต้องการบุคลากรประเภทนี้ในประเทศไทยยังมีไม่มากนักเนื่องจากอุตสาหกรรมของไทยเป็นรูปแบบการซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้มากกว่าที่จะพัฒนาขึ้นมาเอง อย่างไรก็ตาม ในอนาคตความต้องการนี้น่าจะมีมากขึ้น

15.4 อาชีพที่ทำงานโครงการ ได้แก่ วิศวกรโครงการ งานลักษณะนี้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างโรงงานในลักษณะที่เป็นกระบวนการผลิตรวมไปถึงงานเตรียมความพร้อมของโรงงานก่อนเริ่มการผลิตจริง ตลอดจนการบริหารโครงการ จึงจำเป็นต้องประสานกับวิศวกรสาขาอื่น ๆ เช่น วิศวกรโยธา วิศวกรเครื่องกล วิศวกรไฟฟ้า วิศวกรเครื่องมือวัด เป็นต้น วิศวกรโครงการแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ทำงานให้กับบริษัทที่เป็นเจ้าของโรงงานและกลุ่มที่ทำงานให้กับบริษัทที่เป็นผู้รับเหมา

15.5 อาชีพที่ทำงานทางด้านการพัฒนาธุรกิจ เช่นงานในหน่วยงานทางด้านการพัฒนาธุรกิจ เช่น งานวางแผน งานวิเคราะห์ งานประเมินความเสี่ยง งานพัฒนาธุรกิจเพื่อกำหนดนโยบายขององค์กร หรือทิศทางการขยายกิจการ เนื่องจากผู้ที่ทำงานประเภทนี้ควรมีความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ การตลาด และการบริหารประกอบด้วย บทบาทที่ทำงานทางด้านนี้จึงมักจะศึกษาต่อทางด้านบริหารจัดการในระดับปริญญาโท

## 1.6 สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ศูนย์รังสิต
- ท่าพระจันทร์
- ศูนย์พญา
- ศูนย์ลำปาง

## 1.7 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

### ประเภทโครงการ

- โครงการปกติ
- โครงการพิเศษ
- โครงการปกติและโครงการพิเศษ

### ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

- นักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติ
- ค่าใช้จ่าย ประมาณ 720,000 บาท

## หมวดที่ 2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

### 2.1 การรับเข้าศึกษา

- รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14 และมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
- 2) ไม่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น เว้นแต่การศึกษาในมหาวิทยาลัยเปิด หรือการศึกษาหลักสูตรทางไกล (Online) ที่ได้รับปริญญา
- 3) ไม่เป็นผู้ป่วยหรืออยู่ในสภาวะที่จะเป็นอุปสรรคร้ายแรงต่อการศึกษา
- 4) ไม่เป็นผู้ประพฤติผิดศีลธรรมอันดีหรือมีพฤติกรรมเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง

กรณีหลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษผู้เข้าศึกษาต้องมีผลทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะฯ กำหนด

#### การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

#### ผู้สมัครจากโรงเรียนนานาชาติ

1) ผู้สมัครที่ศึกษาในโรงเรียนนานาชาติในประเทศไทย ที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาต้องยื่นใบรับรองจากโรงเรียนว่า กำลังศึกษา Grade 12 หรือเทียบเท่า และคาดว่าจะจบการศึกษาระดับ Grade ภายในเดือน พฤษภาคมของปีที่ยื่นสมัคร พร้อมทั้งผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 4 ภาคการศึกษา เป็นหลักฐานประกอบการสมัคร

2) ผู้สมัครที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนานาชาติในประเทศไทย ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ยังไม่ได้รับการรับรอง จากกระทรวงศึกษาธิการ หรือ จากสถาบันในต่างประเทศจะต้องยื่นหลักฐานการสำเร็จการศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง แนวทางการเทียบวุฒิการศึกษาเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2564 ที่กำหนดไว้ข้างต้น

#### ผู้สมัครจากสถาบันในต่างประเทศ

ผู้สมัครที่ศึกษาสถาบันในต่างประเทศที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาต้องยื่นใบรับรองจากทางโรงเรียน

ว่า กำลังศึกษา Grade 12 หรือเทียบเท่า และคาดว่าจะจบการศึกษาระดับ Grade 12 ภายในเดือน พฤษภาคมของปีที่ยื่นสมัคร พร้อมทั้งผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 4 ภาคการศึกษา เป็น หลักฐานประกอบการสมัคร นอกจากนี้ ผู้สมัครจะต้องส่งหลักฐานการศึกษาที่ระบุว่า สำเร็จการศึกษา ให้คณะภายในวันแรกของการเรียนในภาค 1 ปีการศึกษาที่สมัคร มิฉะนั้น ผู้สมัครจะหมดสิทธิ์การเป็น นักศึกษาของคณะ

## 2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 15 คน

จำนวนนักศึกษา (ระบุทุกชั้นปีตามหลักสูตร)	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2		15	15	15	15
ชั้นปีที่ 3			15	15	15
ชั้นปีที่ 4				15	15
รวม	15	30	45	60	60
คาดว่าจะจบการศึกษา				15	15

## หมวดที่ 3 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

### 3.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน และยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัย

จากวิสัยทัศน์ประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 “ประเทศไทยมีความ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” หรือเป็น คติพจน์ประจำชาติว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” นำมาสู่แผนยุทธศาสตร์ชาติ 6 ด้าน ได้แก่

- (1) ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง
- (2) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
- (3) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
- (4) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
- (5) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- (6) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

ประกอบกับที่ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมี ค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 3 ต่อปี (ข้อเสนอ BCG in Action: The New Sustainable Growth Engine; โมเดล เศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน, พฤษจิกายน 2562) ด้วยอัตราการเติบโตดังกล่าวไม่เพียงพอในการนำพา ประเทศไทยให้ก้าวข้าม “กับดักประเทศรายได้ปานกลาง” และลดความเหลื่อมล้ำ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้อง

ปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศอันประกอบด้วย ความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ส่งเสริมและพัฒนาให้ประเทศไทยเป็น เจ้าของสินค้าและบริการมูลค่าสูง ที่ยกระดับมูลค่าในห่วงโซ่การผลิตสินค้าและบริการ นำเทคโนโลยี นวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่ที่ช่วยคลายข้อจำกัด ให้เกิดการก้าวกระโดดของการพัฒนาต่อยอด และสร้างการ เติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนกระจายรายได้ โอกาส และความมั่งคั่งแบบทั่วถึง (Inclusive Growth) ด้วย การใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า “BCG Model” ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไป พร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ BCG Model มีความสอดคล้อง กับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และ สอดรับกับหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ซึ่งเป็น หลักสำคัญ ในการพัฒนา เศรษฐกิจ และ สังคม ของ ประเทศไทย ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จึงใช้โอกาสในการปรับปรุงหลักสูตรนี้สอดแทรกและเน้นองค์ความรู้ที่จำเป็น สำหรับโมเดลเศรษฐกิจใหม่ของประเทศเข้าไปด้วย

#### **สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม**

ประเทศไทยคาดว่าจะเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอดในปี พ.ศ. 2574 อันจะ ก่อให้เกิดโอกาสใหม่ ๆ ในการตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคนสูงวัยที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการคาดการณ์ว่าครอบครัวไทยจะมีขนาดเล็กลงและมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น ประชากรในประเทศไทยจะมีช่วงอายุที่แตกต่างกันและจะมีกลุ่มคนช่วงอายุใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อ ทักษะและพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเตรียมความพร้อมของวิศวกรเคมีแห่งอนาคตให้มีคุณภาพ และเข้าใจบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนไปจะเป็นความท้าทายสำคัญเป็นอย่างมาก

#### **การพัฒนาหลักสูตร**

การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) จึงนำเอาผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศตามที่ได้กล่าวถึงในหมวดที่ 9 ข้อ 9.2 มาปรับโครงสร้างหลักสูตร ปรับปรุงเนื้อหารายวิชาหลักเดิม พัฒนารายวิชาหลักและวิชาเลือกใหม่ เพิ่มเติมรายวิชาที่พัฒนาทักษะในการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษามีความรู้พื้นฐานที่ ครบถ้วนซึ่งไม่เพียงแต่เป็นการให้ความรู้ในเชิงวิชาการ แต่จะเป็นการพัฒนาทักษะเสริมที่จำเป็นและเพียงพอ ต่อการนำไปประกอบวิชาชีพในอนาคตอีกด้วย

ตัวอย่างเช่น วิชาการประยุกต์วิศวกรรมเคมีในกระบวนการนำส่งยา วิชาการพัฒนา เครื่องสำอางและกระบวนการผลิต วิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาด และ วิชาวิศวกรรมกระบวนการทาง ชีวภาพ เป็นต้น

#### **1) ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน**

พันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีระบุใน พ.ร.บ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในกำกับ ของรัฐ พ.ศ. 2558 มาตรา 7 “ให้มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาส่งเสริม วิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ส่งเสริมและพัฒนา

ประชาธิปไตย ศิลธรรม ศิลปะและวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม”  
นำมาสู่ค่านิยมองค์กร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ “เป็นเลิศ เป็นธรรม ร่วมนำสังคม” ส่งผลให้เกิดยุทธศาสตร์  
3 สร้าง 2 มุ่ง ดังต่อไปนี้

**สร้าง**บัณฑิตที่มีคุณลักษณะ GREATS ทักษะผู้ประกอบการ และ 3 ภาษา

- **สร้าง**สรรค้งานวิจัยและนวัตกรรมเชิงพัฒนาต่อสังคมและโลก
- **สร้าง**เครือข่ายความร่วมมือในและต่างประเทศ
- **มุ่ง**เน้นคุณภาพการให้บริการทางวิชาการ และบริการสุขภาพแก่ชุมชนและสังคม
- **มุ่ง**สู่ความมั่นคงและยั่งยืนด้วยการจัดการที่ทันสมัย

ทั้งหมดจึงนำมาสู่การปรับปรุงหลักสูตรเพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณลักษณะผู้นำในศตวรรษที่ 21  
GREATS: Global mindset, Responsibility, Eloquence, Aesthetic appreciation, Team playing, Spirit of Thammasat รวมถึงการเน้นทักษะการวิจัยและบริหาร ซึ่งเป็นนโยบายหลักของมหาวิทยาลัยในการผลิตบัณฑิตโดยตรง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นหลักสูตรที่ผสมผสานทั้งด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อสร้างโอกาสและเปิดโอกาสให้บัณฑิตทำงานที่หลากหลาย และพร้อมต่อยุคได้ในอนาคต

### 3.2 ประชญา

ผลิตวิศวกรเคมีที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเรียนรู้ การคิด วิเคราะห์ปัญหาการ  
เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ โดยมีวิศวกรเคมีเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการ  
ประกอบวิชาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

### 3.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมีอย่างดีเยี่ยมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีทักษะในการทำปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีอย่างดีเยี่ยม
- 4) สามารถนำเอาความรู้และทักษะที่มีไปพัฒนาเป็นงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมในระดับสากลได้
- 5) มีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงการสื่อสารทางวิชาการทางวิศวกรรมเคมี เป็นอย่างดีเยี่ยม
- 6) มีความสามารถในการนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 7) มีคุณลักษณะของผู้นำในศตวรรษที่ 21 ที่ประกอบด้วย GREATS: Global mindset, Responsibility, Eloquence, Aesthetic appreciation, Team playing, Spirit of Thammasat

### 3.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

#### ด้านความรู้ (Knowledge)

- K 1 ผู้เรียนสามารถจัดการปัญหาทางด้านวิศวกรรมเคมีได้ ด้วยการเลือกสรรวิธีการที่เหมาะสม โดยบูรณาการหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ต่อยอดความรู้ และปรับใช้ความรู้เพื่อการพัฒนางาน

#### ด้านทักษะ (Skills)

- S 1 ผู้เรียนมีทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้วยภาษาทั่วไปและภาษาวิชาการ โดยเน้นความสามารถในการสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษด้วย
- S 2 ผู้เรียนมีทักษะในการทำปฏิบัติการทางเคมีและวิศวกรรมเคมี

#### ด้านจริยธรรม (Ethics)

- E 1 ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

#### ด้านลักษณะบุคคล (Character)

- C 1 ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- C 2 ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม

### 3.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ชั้นปี	ความรู้ ทักษะ ทศนคติ หรืออื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปี
ปีที่ 1	เรียนรู้วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาทักษะ GREATS
ปีที่ 2	เรียนรู้วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะเพื่อให้เข้าใจบริบทของวิชาชีพวิศวกรรมเคมี และการทำงานร่วมกับวิศวกรสาขาต่าง ๆ เรียนรู้วิธีประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้
ปีที่ 3	เรียนรู้วิชาเฉพาะที่ซับซ้อนขึ้น และวิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมีที่มีความเฉพาะเจาะจง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อวางแผน ออกแบบ และแก้ปัญหาแต่ละหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมีได้ สามารถใช้ความรู้และทักษะที่มีไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้
ปีที่ 4	สามารถมองเห็นภาพรวมของการนำเอาหน่วยปฏิบัติการมาใช้ร่วมกันในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ และมีทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมเคมี ผ่านกระบวนการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบ หรือ การประยุกต์ใช้ความรู้/ทักษะข้ามศาสตร์



## หมวดที่ 4 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

### 4.1 ระบบการจัดการศึกษาและระยะเวลาการศึกษา

#### 4.1.1 ระบบ

เป็นหลักสูตรแบบเต็มเวลา ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 4.1.2 ระยะเวลาการศึกษาสูงสุด

- ไม่กำหนด
- ไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

### 4.2 การดำเนินการหลักสูตร

#### 4.2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน – เวลาราชการปกติ
- นอกวัน – เวลาราชการ

#### 4.2.2 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน (Onsite)
- แบบทางไกล (Online)
- แบบผสมผสาน (Hybrid)
- อื่นๆ (ระบุ)

### 4.3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

#### 4.3.1 หลักสูตร

##### 4.3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 149 หน่วยกิต

##### 4.3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจัดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 149 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

โครงสร้างและองค์ประกอบหลักสูตร	หน่วยกิต		
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	
	ศึกษาที่ มธ. ตลอด หลักสูตร 4 ปี	ศึกษาที่ มธ. ปี 1-3	ศึกษาที่ ม.ความ ร่วมมือ ปี 4
1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	24	6
2) วิชาเฉพาะ	113	113	
2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน	24	24	
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์	17	17	0
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	7	0
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	89	89	
2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	80	71	0
2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	9	0	18
3) วิชาเลือกเสรี	6	3	3
รวม	149	149	

#### 4.3.2 รายวิชาในหลักสูตร

##### 4.3.2.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 3 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย  
ดังนี้

อักษรย่อ วคม./ CHE หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

##### เลขหลักหน่วย

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

##### เลขหลักสิบ

เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมี วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน  
หัวข้อพิเศษ

เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเอร์โมไดนามิกส์ พลังงาน  
การถ่ายเทความร้อน ปฏิบัติเคมี

เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย

เลข 3	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเกษตรศาสตร์ของไหล การถ่ายโอนมวล กระบวนการแยกสาร
เลข 4	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวัสดุศาสตร์
เลข 5	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาคณิตศาสตร์และการจำลอง
เลข 6	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาชีววิทยา วิทยาศาสตร์สุขภาพ
เลข 7	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาการออกแบบ การจัดการ
เลข 8	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาปฏิบัติการ ฝึกงาน สัมมนา
เลข 9	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิจัย สหกิจศึกษา

#### เลขหลักร้อย

เลข 1	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
เลข 4 - 5	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

#### 4.3.2.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

##### รูปแบบที่ 1

##### 1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

กำหนดให้นักศึกษาทุกคนสามารถเลือกเรียนได้ทุกรายวิชาในแต่ละหมวด โดยต้องเลือกเรียนให้ครบทั้ง 5 หมวด ได้แก่ 1) หมวดความเท่าทันโลกและสังคม 2) หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร 3) หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 4) หมวดสุขภาวะและทักษะแห่งอนาคต 5) หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จำนวนรวมทั้งสิ้น 30 หน่วยกิต ดังนี้

##### หมวดความเท่าทันโลกและสังคม บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต

วสท.106 ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว 3 (3-0-6)

CIS106 Leadership and Influence

##### หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร บัณฑิต 3 วิชา 9 หน่วยกิต

สพ.168 การเป็นผู้ประกอบการเชิงออกแบบ 3 (3-0-6)

AP168 Design Entrepreneurship

สข.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

EL105 English Communication Skills

ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing

<b>หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>บังคับ 3 วิชา 9 หน่วยกิต</b>
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123 Fundamental Chemistry	
วท.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN101 Introduction to Computer Programming	
มธ.143 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)
TU143 Man and Environment	
<b>หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต</b>	<b>บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต</b>
สข.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1	3 (3-0-6)
EL295 Academic English and Study Skills	
วธ.101 การวางแผนการเงินเพื่อความมั่นคงในการดำรงชีพ	3 (3-0-6)
DE101 Financial planning for economic stability in life	
<b>หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากปฏิบัติ</b>	<b>บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต</b>
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100 Civic Engagement	

<b>2) วิชาเฉพาะ</b>	<b>113</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน</b>	<b>24</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.1.1) วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>	<b>17</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0)	
SC173 Fundamental Chemistry Laboratory		
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 (3-0-6)	
SC133 Physics for Engineers I		
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 (3-0-6)	
SC134 Physics for Engineers II		
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 (0-3-0)	
SC185 General Physics Laboratory		
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)	
MA111 Fundamentals of Calculus		
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)	
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)	
MA214 Differential Equations		

<b>2.1.2) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		<b>7</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วศว.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0	(0-0-0)
TSE100	Ethics for Engineers		
วศว.101	เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น	1	(1-0-2)
TSE101	Introduction to Modern Information Technologies		
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม	3	(2-3-4)
ME100	Engineering Graphics		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม	3	(3-0-6)
IE121	Engineering Materials		
<b>2.2) วิชาเฉพาะด้าน</b>		<b>89</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>		<b>80</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.2.1.1) วิชาบังคับในสาขา		59	หน่วยกิต
วคม.200	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3	(3-0-6)
CHE200	Organic and Biochemistry		
วคม.203	เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์	3	(3-0-6)
CHE203	Analytical and Physical Chemistry		
วคม.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3	(3-0-6)
CHE205	Material and Energy Balances		
วคม.213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3	(3-0-6)
CHE213	Chemical Engineering Thermodynamics I		
วคม.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี	3	(3-0-6)
CHE233	Fluid Mechanics for Chemical Engineers		
วคม.270	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3	(3-0-6)
CHE270	Chemical Process Engineering		
วคม.280	การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรเคมี	1	(0-3-3)
CHE280	Technical Writing for Chemical Engineers		
วคม.281	การจำลองกระบวนการวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน	1	(0-3-3)
CHE281	Basic Chemical Process Simulation		
วคม.284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 1	1	(0-3-3)
CHE284	Chemistry Laboratory for Chemical Engineers I		
วคม.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 2	1	(0-3-3)
CHE285	Chemistry Laboratory for Chemical Engineers II		

วคม.311	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรเคมี	3 (3-0-6)
CHE311	Heat Transfer for Chemical Engineers	
วคม.314	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2	3 (3-0-6)
CHE314	Chemical Engineering Thermodynamics II	
วคม.315	วิศวกรรมปฏิกิริยา	3 (3-0-6)
CHE315	Reaction Engineering	
วคม.320	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CHE320	Industrial Waste Treatment	
วคม.323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6)
CHE323	Chemical Engineering Safety	
วคม.334	การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรเคมี	3 (3-0-6)
CHE334	Mass Transfer for Chemical Engineers	
วคม.335	กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรเคมี	3 (3-0-6)
CHE335	Separation Processes for Chemical Engineers	
วคม.372	พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี	3 (3-0-6)
CHE372	Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries	
วคม.373	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี	2 (2-0-4)
CHE373	Chemical Engineering Economics	
วคม.375	การออกแบบผลิตภัณฑ์เคมีและการพัฒนากระบวนการ	3 (3-0-6)
CHE375	Chemical Product Design and Process Revamping	
วคม.381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	1 (0-3-3)
CHE381	Chemical Engineering Laboratory I	
วคม.382	การฝึกงาน	1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)
CHE382	Industrial Training	
วคม.461	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	3 (3-0-6)
CHE461	Process Dynamics and Control	
วคม.474	การออกแบบกระบวนการผลิตและการออกแบบโรงงาน	3 (3-0-6)
CHE474	Chemical Process and Plant Design	
วคม.482	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	1 (0-3-3)
CHE482	Chemical Engineering Laboratory II	

	2.2.1.2) วิชาบังคับนอกสาขาหรือนอกคณะ	21	หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์	3	(3-0-6)
CE202	Engineering Mechanics – Statics		
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3	(3-0-6)
IE261	Engineering Statistics		
วฟ.207	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3	(3-0-6)
LE207	Fundamental of Electrical Engineering		
วธ.321	ความเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3	(3-0-6)
DE321	Technology Entrepreneurship		
วธ.324	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ	3	(3-0-6)
DE324	Big Data Analysis in Business		
วอ.406	การจัดการทางวิศวกรรม	3	(3-0-6)
IE406	Engineering Management		
วศว.200	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	3	(3-0-6)
TSE200	Applied Mathematics in Solution of Engineering Problems		
วศว.480	สัมมนาด้านวิศวกรรม	0	(0-3-0)
TSE480	Seminar in Engineering		
	2.2.2) กลุ่มวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชาข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้			
	2.2.2.1) วิชาโครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ และวิชาเลือก 9 หน่วยกิต		
บังคับ 2 วิชา 3 หน่วยกิต			
วศว.405	โครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ 1	1	(0-3-0)
TSE405	Chemical Engineering and Management Project I		
วศว.406	โครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ 2	2	(0-6-0)
TSE406	Chemical Engineering and Management Project II		
เลือกศึกษารายวิชาดังต่อไปนี้ จำนวน 2 วิชา 6 หน่วยกิต			
วคม.406	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 1	3	(3-0-6)
CHE406	Special Topics in Chemical Engineering I		
วคม.407	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 2	3	(3-0-6)
CHE407	Special Topics in Chemical Engineering II		
	2.2.2.2) การไปศึกษาแลกเปลี่ยนต่างประเทศ 9 หน่วยกิต		
วศว.411	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 1	3	(3-0-6)
TSE411	Special Topic in Engineering I		

วศว.412	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 2	3 (3-0-6)
TSE412	Special Topic in Engineering II	
วศว.413	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 3	3 (3-0-6)
TSE413	Special Topic in Engineering III	
	2.2.2.3) การฝึกงานในวิชาชีพด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการระยะยาว	9 หน่วยกิต
วศว.423	การฝึกงานในวิชาชีพด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการระยะยาว	9 (ไม่น้อยกว่า 480 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)
TSE423	Long term engineering intership in Chemical Engineering and Management	

### 3) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ โดยเป็นรายวิชาที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ ระดับ 200 ขึ้นไป ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### รูปแบบที่ 2

#### 1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

กำหนดให้นักศึกษาทุกคนสามารถเลือกเรียนได้ทุกรายวิชาในแต่ละหมวด โดยต้องเลือกเรียนให้ครบทั้ง 5 หมวด ได้แก่ 1) หมวดความเท่าทันโลกและสังคม 2) หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร 3) หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 4) หมวดสุขภาวะและทักษะแห่งอนาคต 5) หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จำนวนรวมทั้งสิ้น 30 หน่วยกิต ดังนี้

<b>1.1) ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์</b>	<b>24 หน่วยกิต</b>
<b>หมวดความเท่าทันโลกและสังคม</b>	<b>บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต</b>
วสท.106 ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว	3 (3-0-6)
CIS106 Leadership and Influence	
<b>หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร</b>	<b>บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต</b>
สช.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
EL105 English Communication Skills	
ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing	
<b>หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>บังคับ 3 วิชา 9 หน่วยกิต</b>
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123 Fundamental Chemistry	



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

CN101 Introduction to Computer Programming

มธ.143 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

TU143 Man and Environment

**หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต**

**บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต**

สช.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1 3 (3-0-6)

EL295 Academic English and Study Skills

**หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากปฏิบัติ**

**บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต**

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

TU100 Civic Engagement

**1.2 ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ**

**6 หน่วยกิต**

เลือกศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิตจากมหาวิทยาลัยในความร่วมมือ โดยนักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีองค์ความรู้เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับรายวิชาศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

**2) วิชาเฉพาะ**

**113 หน่วยกิต**

**2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน**

**24 หน่วยกิต**

**2.1.1) วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์**

**17 หน่วยกิต**

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

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

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

SC133 Physics for Engineers I

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

SC134 Physics for Engineers II

วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (0-3-0)

SC185 General Physics Laboratory

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

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

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

<b>2.1.2) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		<b>7</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วศว.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร		0 (0-0-0)
TSE100	Ethics for Engineers		
วศว.101	เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น		1 (1-0-2)
TSE101	Introduction to Modern Information Technologies		
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม		3 (2-3-4)
ME100	Engineering Graphics		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม		3 (3-0-6)
IE121	Engineering Materials		
<b>2.2) วิชาเฉพาะด้าน</b>		<b>89</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>		<b>71</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.2.1.1) วิชาบังคับในสาขา		50	หน่วยกิต
วคม.200	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี		3 (3-0-6)
CHE200	Organic and Biochemistry		
วคม.203	เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์		3 (3-0-6)
CHE203	Analytical and Physical Chemistry		
วคม.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน		3 (3-0-6)
CHE205	Material and Energy Balances		
วคม.213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1		3 (3-0-6)
CHE213	Chemical Engineering Thermodynamics I		
วคม.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี		3 (3-0-6)
CHE233	Fluid Mechanics for Chemical Engineers		
วคม.270	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี		3 (3-0-6)
CHE270	Chemical Process Engineering		
วคม.280	การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรเคมี		1 (0-3-3)
CHE280	Technical Writing for Chemical Engineers		
วคม.281	การจำลองกระบวนการวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน		1 (0-3-0)
CHE281	Basic Chemical Process Simulation		
CHE284	Chemistry Laboratory for Chemical Engineers I		
วคม.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 2		1 (0-3-3)
CHE285	Chemistry Laboratory for Chemical Engineers II		
วคม.311	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรเคมี		3 (3-0-6)
CHE311	Heat Transfer for Chemical Engineers		

วคม.314	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2	3 (3-0-6)
CHE314	Chemical Engineering Thermodynamics II	
วคม.315	วิศวกรรมปฏิกิริยา	3 (3-0-6)
CHE315	Reaction Engineering	
วคม.320	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CHE320	Industrial Waste Treatment	
วคม.323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6)
CHE323	Chemical Engineering Safety	
วคม.334	การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรเคมี	3 (3-0-6)
CHE334	Mass Transfer for Chemical Engineers	
วคม.335	กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรเคมี	3 (3-0-6)
CHE335	Separation Processes for Chemical Engineers	
วคม.372	พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี	3 (3-0-6)
CHE372	Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries	
วคม.373	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี	2 (2-0-4)
CHE373	Chemical Engineering Economics	
วคม.381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	1 (0-3-3)
CHE381	Chemical Engineering Laboratory I	
วสว.382	การฝึกงาน	1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)
TSE382	Industrial Training	
	2.2.1.2) วิชาบังคับนอกสาขาหรือนอกคณะ	21 หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์	3 (3-0-6)
CE202	Engineering Mechanics – Statics	
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3 (3-0-6)
IE261	Engineering Statistics	
วสว.200	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	3 (3-0-6)
TSE200	Applied Mathematics in Solution of Engineering Problems	
วฟ.207	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE207	Fundamental of Electrical Engineering	
วธ.321	ความเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3 (3-0-6)
DE321	Technology Entrepreneurship	
วธ.324	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ	3 (3-0-6)
DE324	Big Data Analysis in Business	

วอ.406 การจัดการทางวิศวกรรม 3 (3-0-6)  
 IE406 Engineering Management

**2.2.2) กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม** 18 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ ดังต่อไปนี้

XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3
XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	3

**3) วิชาเลือกเสรี** 6 หน่วยกิต

3.1) ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 3 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ โดยเป็นรายวิชาที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ระดับ 200 ขึ้นไป ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3.2) ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ 3 หน่วยกิต

เลือกศึกษาวิชาเลือกเสรีจากมหาวิทยาลัยในความร่วมมือ โดยนักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีองค์ความรู้เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับรายวิชาศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

#### 4.3.2.3 แสดงแผนการศึกษา

##### รูปแบบที่ 1

ปีการศึกษาที่ 1	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	หน่วยกิต
วศว.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วก.100 กราฟิกวิศวกรรม	3
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ	3
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
สข.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3
วศว.101 เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น	1
<b>รวม</b>	<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	หน่วยกิต
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1
วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์	3
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม	3
วพ.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
สข.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1	3
มธ.143 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3
<b>รวม</b>	<b>22</b>

ปีการศึกษาที่ 2		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วคม.200	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3
วคม.203	เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์	3
วคม.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3
วคม.280	การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรเคมี	1
วคม.284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 1	1
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3
วฟ.207	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		หน่วยกิต
วศว.200	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	3
วคม.213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3
วคม.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.270	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3
วคม.281	การจำลองกระบวนการวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน	1
วคม.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 2	1
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
วสท.106	ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>

ปีการศึกษาที่ 3		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วคม.311	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.314	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2	3
วคม.315	วิศวกรรมปฏิกิริยา	3
วคม.373	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี	2
วธ.321	ความเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3
วอ.406	การจัดการทางวิศวกรรม	3
XXxxx	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		หน่วยกิต
วคม.320	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3
วคม.323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี	3
วคม.334	การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.335	กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.372	พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี	3
วคม.381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	1
วธ.324	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ	3
<b>รวม</b>		<b>19</b>

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 2		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วศว.382	การฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)	1
<b>รวม</b>		<b>1</b>

ปีการศึกษาที่ 4		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วคม.375	การออกแบบผลิตภัณฑ์เคมีและการพัฒนากระบวนการ	3
วคม.461	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	3
วคม.474	การออกแบบกระบวนการผลิตและการออกแบบโรงงาน	3
วคม.482	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	1
วศว.405	โครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ 1 (ในกรณีเลือกศึกษาวิชาเลือกข้อ 2.2.2.1)	1
วศว.480	สัมมนาด้านวิศวกรรม	0
สพ.168	การเป็นผู้ประกอบการเชิงออกแบบ	3
วธ.101	การวางแผนการเงินเพื่อความมั่นคงในการดำรงชีพ (e-learning)	3
XXxxx	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>		<b>19/20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		
<b>เลือกศึกษาข้อใดข้อหนึ่ง</b>		
<b>2.2.2.1) วิชาโครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ</b>		หน่วยกิต
วศว.406	โครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ 2	2
วคม.xxx	วิชาเลือก 1	3
วคม.xxx	วิชาเลือก 2	3
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>2.2.2.2) วิชาไปแลกเปลี่ยนต่างประเทศ</b>		หน่วยกิต
วศว.411	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 1	3
วศว.412	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 2	3
วศว.413	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 3	3
<b>รวม</b>		<b>9</b>
<b>2.2.2.3) วิชาฝึกงานในวิชาชีพด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการระยะยาว</b>		หน่วยกิต
วศว.423	การฝึกงานในวิชาชีพด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการระยะยาว	9
<b>รวม</b>		<b>9</b>



## รูปแบบที่ 2

### แผนการศึกษาในช่วงปี 1 – 3 ศึกษาที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 1	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	หน่วยกิต
วศว.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วก.100 กราฟิควิศวกรรม	3
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ	3
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
สข.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3
วศว.101 เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น	1
<b>รวม</b>	<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	หน่วยกิต
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1
วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์	3
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม	3
วพ.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
สข.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1	3
มธ.143 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3
<b>รวม</b>	<b>22</b>

ปีการศึกษาที่ 2		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วคม.200	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3
วคม.203	เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์	3
วคม.205	สมดุลมวลสารและพลังงาน	3
วคม.280	การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรเคมี	1
วคม.284	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 1	1
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3
วอ.261	สถิติวิศวกรรม	3
วฟ.207	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		หน่วยกิต
วศว.200	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	3
วคม.213	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1	3
วคม.233	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.270	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3
วคม.281	การจำลองกระบวนการวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน	1
วคม.285	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 2	1
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
วสท.106	ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>

ปีการศึกษาที่ 3		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วคม.311	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.314	เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรเคมี 2	3
วคม.315	วิศวกรรมปฏิกิริยา	3
วคม.373	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี	2
วธ.321	ความเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3
วอ.406	การจัดการทางวิศวกรรม	3
XXxxx	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		หน่วยกิต
วคม.320	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม	3
วคม.323	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี	3
วคม.334	การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.335	กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรเคมี	3
วคม.372	พื้นฐานอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี	3
วคม.381	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	1
วธ.324	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ	3
<b>รวม</b>		<b>19</b>

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 2		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วคม.382	การฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)	1
<b>รวม</b>		<b>1</b>

แผนการศึกษาในช่วงปีการศึกษาสุดท้าย ณ มหาวิทยาลัยในต่างประเทศ

ปีการศึกษาที่ 4		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
XXxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3
XXxxx	วิชาเลือก	8
<b>รวม</b>		<b>11</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		หน่วยกิต
XXxxx	วิชาเลือก	10
XXxxx	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>		<b>13</b>

4.3.2.4 คำอธิบายรายวิชา

**หมวดความเท่าทันโลกและสังคม**

วสท.106 ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว

3 (3-0-6)

CIS106 Leadership and Influence

สร้างภาวะผู้นำสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ พัฒนาความสามารถในการนำและโน้มน้าวผ่านการทำงานร่วมกัน การสร้างพันธมิตร และการคิดเชิงกลยุทธ์ เข้าใจการนำในภาวะที่มีความขัดแย้ง

Create leadership for major change. Develop abilities to lead and influence through collaboration, coalition building, thinking strategically and conflict.

**หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร**

สพ.168 การเป็นผู้ประกอบการเชิงออกแบบ

3 (3-0-6)

AP168 Design Entrepreneurship

ภาพรวมของการเป็นผู้ประกอบการเชิงออกแบบ แนวคิดและคุณลักษณะต่าง ๆ ของการเป็นผู้ประกอบการ ทฤษฎีประยุกต์เชิงการออกแบบที่คำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง บริบทสังคมของการประกอบการ การวิเคราะห์และประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์การเติบโตของธุรกิจด้านกลยุทธ์และทรัพยากรผ่านกรณีศึกษาต้นแบบทางธุรกิจ ความเป็นผู้นำและเอกลักษณ์ของผู้ประกอบการเชิงออกแบบที่นำไปสู่ความยั่งยืนเชิงธุรกิจของการเป็นผู้ประกอบการในอนาคต

Design entrepreneurship provides overview of design entrepreneurship, entrepreneurial motivation and characteristics, human centric design adaptation in business, contexts of entrepreneurial activities, opportunity recognition and evaluation. Various case studies of business model offer insight points of entrepreneurial growth,

strategies and acquiring resources. Design entrepreneur identities and leadership lead to the next step of future sustainable entrepreneurship.

สช.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

EL105 English Communication Skills

พัฒนาทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ฝึกการใช้ภาษาคำศัพท์ และ สำนวนในบริบททางวิชาการและสังคม

Development of English communication skills, including listening, speaking, reading and writing. Practice of language, vocabulary and expressions used in academic and social contexts.

ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ 3 (3-0-6)

LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทศนคติ สมมติฐาน หลักฐาน สนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

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

### **หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรฟิเชนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊สของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีและกรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์

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

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

CN101 Introduction to Computer Programming

หลักการพื้นฐานคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบคอมพิวเตอร์การทำงานร่วมกันฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ การฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer Concepts, computer components: Hardware and software interaction, Computer programming : Programming practices.

มธ.143 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

TU143 Man and Environment

พื้นฐานด้านระบบนิเวศธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น วัฏจักรชีวธรณีเคมี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคม มนุษย์และสิ่งแวดล้อมของโลก รวมถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อประชากรมนุษย์ ระบบนิเวศธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ มลพิษ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขยะมูลฝอย ของเสียอันตราย และภัยพิบัติ

Fundamentals of natural and man-made ecosystem, biogeochemical cycles, interaction between human society and global environment. Topics include the impacts of science and technology on human population, natural ecosystems, biodiversity, pollution, climate change, solid and hazardous waste and disaster

### **หมวดสุขภาวะและทักษะแห่งอนาคต**

สช.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1 3 (3-0-6)

EL295 Academic English and Study Skills 1

การศึกษาทักษะภาษาอังกฤษทางวิชาการชั้นกลางการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการศึกษาเชิงวิชาการ การฝึกกลยุทธ์การอ่าน การเขียนข้อความทางวิชาการที่หลากหลาย และการนำเสนอผลการศึกษา

Study of academic English skills at an intermediate level. Development of skills required for academic study. Practice of reading strategies, writing different types of academic texts, and presenting results.

วธ.101 การวางแผนการเงินเพื่อความมั่นคงในการดำรงชีพ 3 (3-0-6)

DE101 Financial planning for economic stability in life

การตั้งเป้าหมายทางการเงิน ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ หลักการวางแผนจัดการเงินส่วนบุคคลเพื่อสร้างความมั่งคั่ง อันประกอบไปด้วยการสร้างรายได้ การออม การใช้จ่ายในการดำรงชีพ และการลงทุน รวมถึงการแนะนำสินทรัพย์การลงทุนประเภทต่างๆ พร้อมหลักการวิเคราะห์เพื่อนำไปปฏิบัติจริง

How to set financial goal, Personal Income Tax, Provident fund, Principles of personal financial planning for wealth including revenue generating, saving, living expense, and investment, Introduction of various investment assets with analytical principles for practice

### หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

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

TU100 Civic Engagement

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

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

## 2. วิชาเฉพาะ

### 2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน

#### 2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

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

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

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

Experiments related to the contents in SC123

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1

3 (3-0-6)

SC133 Physics for Engineers I

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

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

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2

3 (3-0-6)

SC134 Physics for Engineers II

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.133

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

Prerequisite: Have taken SC 133

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.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป

1 (0-3-0)

SC185 General Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves and thermodynamics.



ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์อนุพันธ์ ปฏิยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีบทเทย์เลอร์สำหรับฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101.

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

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ ทฤษฎีบทของกรีนและสโตกส์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional spaces, lines, planes and surfaces in three dimensional spaces, limit, continuity, derivatives and integrals of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and their applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิง

อนุพันธ์เชิงเส้น ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น เบื้องต้น การประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA219

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

### 2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วศว.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร

0 (0-0-0)

TSE100 Ethics for Engineers

จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรม และคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรม ด้านต่างๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัดผลเป็นระดับ S หรือ U (เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

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

วศว.101 เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น

1 (1-0-2)

TSE101 Introduction to Modern Information Technologies

แนะนำเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการข้อมูล วิศวกรรมข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ล้ำสมัย เช่น เงินตราเข้ารหัสลับ (Crypto currency), บล็อกเชน (Blockchain), การคำนวณควอนตัม (Quantum computing), ฝาแฝดดิจิทัล (Digital twin), ความเป็นจริงเสริม (Augmented reality) เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจถึงโครงสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมอัจฉริยะพร้อมสำหรับยุคเมตาเวิร์ส (Metaverse)

Introduction to data science, data engineer, artificial intelligence as well as emerging technologies such as crypto currency, block chain, quantum computing, digital twin, augmented reality. Students should be able to understand the landscape of smart and innovative technologies, raising their awareness of living in modern metaverse era.

วก.100 กราฟิกวิศวกรรม 3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

ความสำคัญของการเขียนแบบ มาตรฐานการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเขียนแบบรูปร่างเรขาคณิต การระบุขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ การเขียนแบบภาพฉาย การเขียนแบบสามมิติ การเขียนภาพด้วยมือเปล่าและทักษะการมองภาพ การเขียนภาพตัดและภาพช่วย การเขียนแบบรายละเอียดและการเขียนแบบงาน การอ่านแบบทางวิศวกรรม การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับช่วยงานเขียนแบบ

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

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials

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

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

## 2.2) วิชาเฉพาะด้าน

### 2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมเคมี

#### 2.2.1.1 วิชาบังคับในสาขา

วคม.200 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี 3 (3-0-6)

CHE200 Organic and Biochemistry

การสร้างพันธะในสารอินทรีย์ วิธีเรียกชื่อสารอินทรีย์ ลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในหมู่สารอินทรีย์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี ผลกระทบด้านอินดิคทีฟ ด้านสเตอริก และด้านเรโซแนนซ์ ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิกซับสติวชัน ปฏิกิริยานิวคลีโอฟิลิกแอตดิชัน ปฏิกิริยาอิลิมิเนชัน ปฏิกิริยาอิเล็กโตรฟิลิกแอตดิชัน และปฏิกิริยาอิเล็กโตรฟิลิกซับสติวชัน กรดอะมิโนและโปรตีน น้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน สารละลายบัฟเฟอร์ การออกแบบยาและระบบนำส่งยา

Bonding in organic molecules. Classes and nomenclature of organic compounds. Characteristic reactions of organic compounds. Reaction mechanism. Stereochemistry.

Inductive effect, steric effect, and resonance effect. Nucleophilic addition and substitution. Elimination reaction. Electrophilic addition and substitution. Amino acids and proteins. Sugars and carbohydrates. Fats and oils. Buffer solutions. Drug design and drug delivery system.

วคม.203 เคมีวิเคราะห์และเคมีเชิงฟิสิกส์

3 (3-0-6)

CHE203 Analytical and Physical Chemistry

หลักการคำนวณพื้นฐานด้านเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไตเตรตแบบต่างๆ เคมีไฟฟ้า หลักการของเครื่องมือวิเคราะห์แบบต่างๆ เช่น โครมาโตกราฟีแบบแก๊ส โครมาโตกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูง สเปกโตรสโคปีแบบยูวีวิสิเบิล สเปกโตรสโคปีแบบฟลูออโรเมตริก อินฟราเรด สเปกโตรสโคปีแบบเรโซแนนซ์แม่เหล็กนิวเคลียร์ พื้นฐานด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ ฟังก์ชันต่างๆ ทางเทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลเคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา สมดุลเฟส การแยกด้วยการกลั่นและการสกัด เคมีพื้นผิว

Fundamental of calculation in analytical chemistry. Gravimetric analysis. Volumetric analysis. Titrations. Electrochemistry. Instrumental analysis, for example, Gas chromatography, High performance liquid chromatography, UV-visible spectroscopy, Fourier-transform infrared spectroscopy, Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Fundamental in physical chemistry. Fundamental of thermodynamics. Thermodynamic functions. Chemical equilibrium. Chemical kinetics. Phase equilibria. Distillation and extraction. Surface chemistry.

วคม.205 สมดุลมวลสารและพลังงาน

3 (3-0-6)

CHE205 Material and Energy Balances

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยปฏิบัติการที่สำคัญ แผนภูมิและผังกระบวนการเบื้องต้น การหาและการคำนวณข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้สำหรับการทำสมดุลมวลสารและพลังงาน การคำนวณสมดุลมวลสารเบื้องต้นสำหรับกระบวนการต่าง ๆ ทั้งที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี การบูรณาการหลักการสมดุลมวลสารและพลังงานในกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

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

วคม.213 เฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 1

3 (3-0-6)

CHE213 Chemical Engineering Thermodynamics I

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

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

วคม.233 กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรเคมี

3 (3-0-6)

CHE233 Fluid Mechanics for Chemical Engineers

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.111

สมบัติของของไหล สมการอนุพันธ์สำหรับกลศาสตร์ของไหล การไหลของของไหลในพิกัดในรูปแบบต่าง ๆ สมดุลมวล พลังงาน และโมเมนตัมสำหรับกลศาสตร์ของไหล สมการเบอร์นูลลี ลักษณะการไหลและการสูญเสียพลังงานในลักษณะต่าง ๆ ภายในท่อที่มีหน้าตัดในรูปแบบต่าง ๆ สถิตยศาสตร์ของไหล หลักการและการประยุกต์ใช้ของเครื่องมือวัดอัตราการไหล บั้มและเครื่องอัดอากาศ การไหลผ่านวัตถุจมและการไหลผ่านตัวกลางที่มีรูพรุน ซึ่งหมายรวมถึง การกวน การปั่นแยก การตกตะกอน ฟลูอิดิเซชัน และการกรอง

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Properties of fluids. Differential Equations of Fluid Mechanics. Flow of fluids in various coordinates. Mass, Energy, and Momentum Balances in Fluid Mechanics. Bernoulli's equation. Flow of fluids and various kinds of losses in circular and non-circular pipes. Hydrostatics of fluids. Principles and applications of flow-measuring devices. Pumps and compressors. Flow through immersed bodies and porous media, which include agitation, centrifugal separation, sedimentation, fluidization, and filtration.

วคม.270 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

3 (3-0-6)

CHE270 Chemical Process Engineering

กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ในด้านวัตถุดิบ พลังงาน หน่วยปฏิบัติการที่ใช้ในโรงงาน ความปลอดภัยในโรงงานและผลกระทบของโรงงานต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับแผนภาพกระบวนการและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผนภาพอุปกรณ์ในกระบวนการ

Topics including various kinds of chemical processes, raw materials, energy supplies, types of unit operations. Plant safety and environmental implications in processes.

วคม.280 การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับวิศวกรเคมี 1 (0-3-3)

CHE280 Technical Writing for Chemical Engineers

การสร้างแบบฟอร์ม การเขียนบันทึกข้อความ การเขียนอีเมล การเขียนจดหมาย การเขียนรายงานประจำสัปดาห์ การเขียนบันทึกการทดลอง การเขียนรายงานการทดลอง การเขียนบทคัดย่อ การเขียนบทความวิจัย การแสดงผลการทดลองด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ รูปภาพ ตาราง แผนภูมิ เป็นต้น การทำรายการอ้างอิง การฝึกใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการเขียน การใช้เทคนิคเช่นอินโฟกราฟฟิกในการนำเสนอข้อมูลอย่าง การเขียนเป็นภาษาอังกฤษ

Generating forms. Writing memoranda. Writing emails. Writing letters. Writing weekly reports. Writing experimental notebooks. Writing laboratory reports. Writing abstracts. Writing research articles. Expressing experimental results in graphs, figures, tables and diagrams. Making a list of references. Using softwares concerning document writing. Using techniques such as infographic in data presentation. Writing in English.

วคม.281 การจำลองกระบวนการวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน 1 (0-3-0)

CHE281 Basic chemical process simulation

พื้นฐานการประเมินคุณสมบัติเทอร์โมเคมีของสารในสายการผลิต และจำลองการทำงานของอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมเคมี โดยใช้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและชีวภาพเป็นตัวอย่าง

Basic estimation of thermochemical properties of chemicals; apply all unit operations for petrochemical and bioprocess industrials

วคม.284 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 1 1 (0-3-3)

CHE284 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers I

การวิเคราะห์เชิงปริมาณทั้งในแง่น้ำหนัก และในแง่ปริมาตรโดยอาศัยปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาเกิดตะกอน และปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารและการทำสารให้บริสุทธิ์ด้วยการสกัด การตกผลึกซ้ำ และการกลั่นประเภทต่าง ๆ การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหมัก การทดลองสังเคราะห์สาร

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

- วคม.285 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรเคมี 2 1 (0-3-3)  
 CHE285 Chemistry Laboratory for Chemical Engineers II  
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.284  
 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ด้วยปฏิกิริยาต่างๆ การแยกสารอินทรีย์โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น การตกผลึกซ้ำ การกรอง และการทำโครมาโตกราฟี ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ เช่น การดูดซับ ระบบสามองค์ประกอบ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา การวัดความเข้มข้นโดยใช้แสง UV-Vis การหาค่าความร้อนของการละลาย  
 Prerequisite: Have earned credits of CHE284  
 Synthesis of organic compounds by various reactions. Separation of organic compounds by recrystallization, filtration and chromatography. Physical chemistry laboratory such as adsorption, 3-components system, reaction kinetics, UV-Vis spectroscopy, heat of solution.
- วคม.311 การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรเคมี 3 (3-0-6)  
 CHE311 Heat Transfer for Chemical Engineers  
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.111  
 ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนโดยเปรียบเทียบกับสมการการถ่ายเทของโมเมนตัม กฎของฟูเรียร์ การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและไม่คงตัว การใช้หลักการเครือข่าย ความต้านทานการถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิวต่อขยาย ฉนวนความร้อน สัมประสิทธิ์การพาความร้อน การเดือดและการควบแน่น การแผ่รังสีความร้อน การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน หลักการและทฤษฎีของเครื่องต้มระเหย  
 Prerequisite: Have earned credits of MA111  
 Theories and applications of heat transport phenomena, emphasizing analogies and contrasts to those of momentum transport. Fourier's law. Steady-state and transient thermal conduction. Thermal resistance network concept. Heat transfer from extended surfaces. Insulators. Convective heat transfer coefficients. Boiling and condensation. Radiation. Design of heat exchangers. Concept and related theories of evaporator.
- วคม.314 เฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2 3 (3-0-6)  
 CHE314 Chemical Engineering Thermodynamics II  
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.213  
 สมบัติทางเฮอร์โมไดนามิกส์สำหรับแก๊สจริงและแก๊สอุดมคติ สมการพื้นฐานทางเฮอร์โมไดนามิกส์และความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเฮอร์โมไดนามิกส์ต่าง ๆ การคำนวณสมบัติเรซิเดิลโดยใช้สมการสถานะ

และสมการสหสัมพันธ์ทั่วไป การหาสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ด้วยสมการอนุพันธ์ เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับ สารละลายและสมบัติพาร์เซียล ฟิวกาซิตีและสัมประสิทธิ์ฟิวกาซิตี สารละลายอุดมคติและสารละลายจริง สมบัติเอ็กเซสและสัมประสิทธิ์แอกติวิตี สมดุลระหว่างสถานะของเหลว ของแข็งและไอ โดยเน้นที่สมดุล ของเหลวและไอ สมดุลของปฏิกิริยาเคมี

Prerequisite: Have earned credits of CHE213

Thermodynamic properties of real and ideal gases. Fundamental thermodynamic equations and thermodynamic property relations. Determination of residual properties using equation of state or generalized correlation. Thermodynamic property determination using differential equations Thermodynamics of solution and partial properties. Fugacity and fugacity coefficient. Ideal solution and non-ideal solution. Excess properties and activity coefficient. Phase equilibria between solid, liquid and vapor but focusing on vapor and liquid equilibrium. Chemical reaction equilibria.

วคม.315 วิศวกรรมปฏิกิริยา 3 (3-0-6)

CHE315 Reaction Engineering

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.111

การพัฒนาและการประยุกต์ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ทางเคมีซึ่งรวมทั้งทฤษฎีการชนกันและทฤษฎี การเปลี่ยนสถานะ การตีความข้อมูลอัตราเร็วทางเคมีและข้อมูลสมรรถนะการเลือกในระบบปฏิกิริยา เอก พันธุ์ การออกแบบและคำนวณขนาดเครื่องปฏิกรณ์ทางเคมีทางอุดมคติและไม่อุดมคติ การแจกแจง เรซิ เดนซ์ใหม่สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ทางเคมี การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ของระบบที่อุณหภูมิไม่คงที่ เบื้องต้น เกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิวและข้อจำกัดการถ่ายโอนมวล

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Development and application of the theory of chemical kinetics including collision and transition state. Interpretation of chemical rate and selectivity data in homogeneous reaction systems. Design and sizing of ideal and non-ideal chemical reactors. Distributions of residence times for chemical reactors. Reactor design of non-isothermal systems. Introduction to kinetics of surface-catalyzed reactions and mass-transfer limitation.

วคม.320 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

CHE320 Industrial Waste Treatment

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากมลพิษจากอุตสาหกรรม คุณลักษณะและองค์ประกอบ ของของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมทั้งที่เป็นน้ำเสีย อากาศเสียและกากของเสีย มาตรฐานคุณภาพของของ เสีย การบำบัดของเสียได้แก่การบำบัดน้ำเสีย การควบคุมมลพิษทางอากาศและการจัดการกากของเสีย



Impacts of environmental pollution from industrial sector. Characteristics of wastes. Environmental quality standards. Waste treatment including wastewater treatment, air pollution control, solid waste management.

วคม.323 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี 3 (3-0-6)

CHE323 Chemical Engineering Safety

หลักการความปลอดภัยและการป้องกันความสูญเสียในโรงงาน ตัวอย่างอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในโรงงานเคมี อันตรายของสารเคมีที่มีต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม ข้อบังคับต่าง ๆ วิธีการป้องกันและควบคุมในการใช้และการเก็บรักษาสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล แบบจำลองแหล่งกำเนิดและการปลดปล่อยวัสดุอันตราย ไฟและการระเบิด การป้องกันไฟและการระเบิด การประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์แบบ HAZOP

Principles of safety and loss prevention in plant. Types of accidents in chemical plants. Chemical Exposure to people and environment. Information on regulation. Prevention and control of chemical hazards during operations and storage. Personal protective equipment. Source model and hazardous material release. Fire and explosion. Fire and explosion prevention. Risk assessment. HAZOP Analysis.

วคม.334 การถ่ายโอนมวลสำหรับวิศวกรเคมี 3 (3-0-6)

CHE334 Mass Transfer for Chemical Engineers

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.205

การทำสมดุลมวลสารแบบมหภาคและแบบเฉพาะสาร กลไกการถ่ายโอนมวล กฎของฟิก การแพร่ในสภาวะคงตัว สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล และการถ่ายโอนมวลระหว่างเฟส ปฏิกิริยาการถ่ายโอนมวลและความร้อนพร้อมกัน ปฏิกิริยาการถ่ายโอนมวลและการเกิดปฏิกิริยาพร้อมกัน อุปกรณ์ที่ใช้การถ่ายโอนมวล อันได้แก่ การดูดซึมแบบหอบบรรจุ การดูดซับ การทำขึ้น หอลดอุณหภูมิ การทำแห้ง และการแยกโดยเยื่อบาง

Prerequisite: Have earned credits of CHE205

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

วคม.335 กระบวนการแยกสำหรับวิศวกรเคมี 3 (3-0-6)

CHE335 Separation Processes for Chemical Engineers

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.205

ความรู้พื้นฐานสำหรับกระบวนการแยกทางวิศวกรรม การกลั่นแบบสมดุลเดี่ยว การกลั่นด้วยการใช้หอกลั่น การทำสมดุลภายในหอกลั่น กระบวนการกลั่นแยกคู่สารและของผสมหลายองค์ประกอบ ระบบการกลั่นแบบกะและแบบต่อเนื่อง กระบวนการดูดซึม กระบวนการสกัดของเหลวด้วยของเหลว กระบวนการกรอง

Prerequisite: Have earned credits of CHE205

Introduction to separation process. Method of flash distillation. Column distillation. Internal stage-by-stage balance. Distillation of binary solution and multi-component mixture. Batch and continuous distillation. Absorption and stripping. Liquid-liquid extraction. Filtration.

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

CHE372 Basic Industrial Process Equipment and Instrument in Chemical Industries

ภาพรวมของกระบวนการออกแบบและการเริ่มการผลิตของโรงงานในอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี การวิเคราะห์และออกแบบ PFD และ P&ID หลักการวัดและการเลือกใช้อุปกรณ์การวัดและอุปกรณ์ควบคุมกระบวนการ รวมถึงเทคนิคการเชื่อมต่ออุปกรณ์วัดและควบคุมต่าง ๆ อุปกรณ์การวัดและควบคุมอุณหภูมิ ความดัน ระดับ อัตราการไหล pH และองค์ประกอบของสารในเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบพื้นฐานของระบบท่อ ปิ๊ม วาล์ว แอกชูเอเตอร์ ถังและถังความดัน ปฏิบัติการด้านอุปกรณ์การวัด เทคนิคการวัดและการควบคุมกระบวนการ

Overview of process design and commissioning in chemical and petrochemical industries. Analysis and design of Process Flow and Process and Instrument diagram (PFD and P&ID). Basic instrument and instrument selection for process measurement and control. Interfacing components techniques. Industrial measurement and measuring instrument for temperature, pressure, level, flow rate, pH and chemical compositions. Basic design of piping, pump, valves and actuators, vessels and pressure vessels. Laboratory and hands-on experiences on instrument and process control.

วคม.373 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 (2-0-4)

CHE373 Chemical Engineering Economics

หลักการเบื้องต้นทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การคำนวณค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา เทคนิคการประมาณราคา ค่าเสื่อมราคา เงินลงทุนและค่าดำเนินการ การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการทางวิศวกรรมเคมี เช่น Payback Period, Return on Investment, Net Present Value, Internal Rate of Return การประเมินทางเลือกของโครงการทางวิศวกรรมเคมี

Introduction to Engineering Economics, Time Value of Money Calculation, Cost Estimation, Investment and Operating Cost, Project Profitability (Payback Period, Return on Investment, Net Present Value, Internal Rate of Return), Alternative Investment

วคม.375 การออกแบบผลิตภัณฑ์เคมีและการพัฒนากระบวนการ 3 (3-0-6)

CHE375 Chemical Product Design and Process Revamping

บทนำการออกแบบกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ชนิดของผลิตภัณฑ์เคมี ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ความเข้าใจความต้องการของลูกค้า การระดมแนวคิด เทคนิคที่ใช้ในการคัดเลือกแนวคิด การเลือกแบบผลิตภัณฑ์ เกณฑ์การเลือก ความเสี่ยงจากการเลือกผลิตภัณฑ์ การผลิต และการคำนวณค่าใช้จ่าย ประเมินกระบวนการที่ทำงานอยู่ให้เหมาะสมกับข้อกำหนดใหม่ของผลิตภัณฑ์เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขและพัฒนาประสิทธิภาพทั้งการใช้วัตถุดิบและสาธารณูปโภค รวมถึงความเข้าใจในการทำงานที่ถูกสุขลักษณะและปลอดภัย โดยมีอุตสาหกรรมจริงเป็นตัวอย่างประกอบ

Introduction to process and product design, types of chemical products, product design steps include understanding needs of customers, ideas generation, techniques used to screen ideas, design selection, less objective criteria, risks of product selection, product manufacture and cost estimation, evaluation of the existing process to comply with the new trends of laws and regulations, retrofitting the process by efficient and practical utilizing raw materials and utilities, working conditions with good health and safety practice, practice with industrial cases.

วคม.381 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 1 (0-3-3)

CHE381 Chemical Engineering Laboratory I

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.311

นักศึกษาทำการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายโอน ปฏิกริยาเคมีและสมดุลเคมี โดยนักศึกษา ศึกษาการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และนักศึกษาทำการทดลองตามที่นักศึกษ้ออกแบบเองเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ อันมีการนำความร้อน ความหนืดของของเหลว การแพร่ ค่าคงที่ของการเกิดปฏิกริยา ค่าคงที่ของสมดุลเคมี เป็นต้น

Prerequisite: Have earned credits of CHE311

The topics of the laboratory includes physicochemical properties of materials, fluid mechanics, heat, kinetics and mass transfer experiments illustrating principles and applications of transport phenomena in chemical engineering practices. Some lectures on experimental design, instrumentation, laboratory safety, and report writing.

- วคม.382 การฝึกงาน 1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)
- CHE382 Industrial Training
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.311
- Prerequisite: Have earned credits of CHE311
- Students must be trained at least six consecutive weeks (not less than 240 hours) in industries or similar sectors. Submissions of reports are required together with comments or certifications from the trainers. This course cannot be registered concurrently with other courses.
- วคม.461 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม 3 (3-0-6)
- CHE461 Process Dynamics and Control
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.205
- การวิเคราะห์พฤติกรรมทางพลศาสตร์ของกระบวนการทางเคมีทั้งแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความเสถียรของกระบวนการ การออกแบบระบบควบคุมแบบ PID การเลือกตัวแปรควบคุม และถูกควบคุม การควบคุมกระบวนการด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- Prerequisite: Have earned credits of CHE205
- Analysis of chemical process dynamics whose behavior is linear or linearized. Process stability analysis. Design of PID controllers. Selections of control and manipulated variables. Process control study using computer program.
- วคม.474 การออกแบบกระบวนการผลิตและการออกแบบโรงงาน 3 (3-0-6)
- CHE474 Chemical Process and Plant Design
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.233
- การออกแบบกระบวนการทางเคมี การหาข้อมูลและการประมาณค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการทางเคมี การเขียนผังกระบวนการทางเคมีแบบต่าง ๆ การคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงานในกระบวนการทางเคมี การออกแบบและการเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการทางเคมี การจำลองกระบวนการทางเคมี การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมีโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การประเมินมูลค่าและความคุ้มค่าของกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมี
- Prerequisite: Have earned credits of CHE233
- Design of chemical processes. Design information and estimation of design variables. Chemical process flow-sheeting including piping and instrumentation diagram (P&ID). Material and energy balances in chemical processes. Chemical process equipment selection, specification, and design. Chemical process simulation. Chemical plant design

considerations on health & safety hazards, loss prevention, and environmental protection. Chemical process and plant costing and project feasibility study.

วคม.482 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 1 (0-3-3)

CHE482 Chemical Engineering Laboratory II

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วคม.335

นักศึกษาทำการทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้อุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี บนพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล การถ่ายเทความร้อน การถ่ายโอนมวล โดยนักศึกษาศึกษาการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ และนักศึกษาทำการทดลองตามที่นักศึกษาออกแบบเองเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ ได้แก่ หอดูดซึม หอดูดซับ หอกั่น การกรอง เป็นต้น

Prerequisite: Have earned credits of CHE335

Laboratory investigation of equipment design for separation based on principles of fluid mechanics, heat and mass transfer operations with safety cautions. The students are encouraged to initiate and plan the experiment themselves according to the objectives given for each experiment, for example, absorption, adsorption, distillation, and filtration.

#### 2.2.1.2 วิชาบังคับนอกสาขา

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

CE202 Engineering Mechanics – Statics

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.133

ระบบของแรง กฎของนิวตัน แรงลัพธ์ สมดุลของแรง และโมเมนต์ จุดศูนย์กลางของวัตถุ จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วง ทฤษฎีของแป๊ปัส โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักร คาน ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์หาโมเมนต์ดัด และแรงเฉือน ความผิด การวิเคราะห์โดยใช้หลักของงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลศาสตร์

Prerequisite: Have earned credits of SC133

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

วอ.261 สถิติวิศวกรรม 3 (3-0-6)

IE261 Engineering Statistics

การนำเสนอและการวิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงทางสถิติ ทฤษฎีการสุ่ม ตัวอย่าง การประมาณค่า การอนุมานทางสถิติ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติในการแก้ไขปัญหา การประยุกต์สถิติในเชิงวิศวกรรม

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

วศว.200 คณิตศาสตร์ประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม 3 (3-0-6)

TSE200 Applied Mathematics in Solution of Engineering Problems

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ ค.214

พื้นฐานพีชคณิตเชิงเส้น: เวกเตอร์และเมตริกซ์ โอเปอเรชันของเมตริก การหาค่าตอบสมการเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และการแปลงเชิงเส้น การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยการประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้น วิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่า การวิเคราะห์ซ้ำ การหาอนุพันธ์และปริพันธ์โดยวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยการประยุกต์วิธีเชิงตัวเลข และการพัฒนาอัลกอริทึมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาในทางปฏิบัติ

Prerequisite : Have taken MA214 or taking MA214 in the same semester

Basic linear algebra: vectors and Matrices, Matrix Operations, solution of linear equation, eigenvalues and eigenvectors, linear transformation and applying linear algebra in engineering problem solving. Numerical methods for linear and nonlinear equations, approximation, iteration methods, numerical methods of differentiation and integration, numerical solutions of ordinary differential equations and applying numerical methods in engineering problem solving process. Development of algorithm and computer programs for practical applications.

วศว.480 สัมมนาด้านวิศวกรรม 0 (0-3-0)

TSE480 Seminar in Engineering

เป็นการฝึกฝนให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าวิเคราะห์วิจารณ์ทำรายงานและนำเสนอรายงานต่อที่ประชุม โดยนักศึกษาเป็นผู้เลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจมาสนทนาและนำเสนอรายงานต่อผู้เข้าประชุม

Students are trained to research, analyses, discuss, and write reports. Students may choose the selected topics or their topics interested and have to present their works

in the class. Each student requires to submit a report and makes a presentation.

วพ.207 พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE207 Fundamental of Electrical Engineering

พื้นฐานการวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับ การคำนวณกำลังงานไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แนะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานเช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์เป็นต้น แนะนำเซนเซอร์ชนิดต่างๆ หลักการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้า เช่น เครื่องกลไฟฟ้า ไฟฟ้าเคมี เป็นต้น

Fundamentals of DC and AC Circuit Analysis DC and AC power calculations, Introducing basic electronics such as diodes, transistors, op-amps, etc., Introducing basic sensors, Principles of electrical energy conversion such as electromechanical, electrochemical, etc.

วธ.321 ความเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

DE321 Technology Entrepreneurship

ความเป็นผู้ประกอบการ การหาโอกาสทางธุรกิจและการประเมินโอกาสทางธุรกิจ การจัดทำและประเมินแนวคิดทางธุรกิจ การก่อตั้งธุรกิจในทางกฎหมาย หลักการตลาดและการตลาดดิจิทัล การจัดการการดำเนินงาน พื้นฐานด้านการเงินและบัญชีสำหรับผู้ประกอบการ การจัดทำแผนธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การนำเสนอแผนและการระดมทุน การบริหารความเสี่ยงองค์กร

Entrepreneurship; Exploring and assessing new business opportunities; Identify and evaluate business ideas; Legal establishment of business, Principles of Marketing and Digital marketing, Operations management; Fundamentals of finance & accounting, Business plan; Project feasibility; Pitching and funding, Enterprise risk management.

วธ.324 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในธุรกิจ 3 (3-0-6)

DE324 Big Data Analysis in Business

บทนำ: การคิดเชิงวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหาทางธุรกิจและวิทยาการข้อมูล การปรับแบบจำลองให้เข้ากับข้อมูล: ต้นไม้ตัดสินใจ การถดถอยเชิงเส้นแบบลอจิสติก ความคล้ายคลึง วิธีค่าที่ใกล้ที่สุดและการจัดกลุ่ม การจำแนกแบบเบย์อย่างง่าย เทคนิคการประเมินแบบจำลอง : ความแม่นยำ เมตริกซ์คอนฟิวชั่น การปรับเส้นโค้ง : เส้นโค้งกำไร, เส้นโค้งลิฟท์ (Lift Curve) , เส้นโค้ง ROC (Receiver operating characteristic curve), ความได้เปรียบในการแข่งขันด้วยวิทยาการข้อมูล การประยุกต์ใช้วิทยาการข้อมูลกับปัญหาทางธุรกิจ

Introduction: Data-Analytic Thinking, Business Problems and Data Science, Fitting a Model to Data: Decision Trees, Logistic linear Regression, Similarity, Nearest neighbors and

Clustering, Naive Bayes Classification. Model evaluation techniques: Accuracy, Confusion Matrix, The Fitting Curve: Profit curve, Lift Curve, ROC curve (Receiver operating characteristic curve), Competitive advantage with Data science. Application of data science to business problems.

วอ.406      การจัดการทางวิศวกรรม      3 (3-0-6)

IE406      Engineering Management

วิชาบังคับก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือสูงกว่า

วิวัฒนาการของการจัดการ แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการเพื่อการแข่งขันในระบบเศรษฐกิจแบบใหม่ การจัดการกับงานวิศวกรรม บทบาทของวิศวกรกับการจัดการในองค์กร การวางแผนงานวิศวกรรม การบริหารโครงการ การบริหารความปลอดภัย การตลาดและการเงินเบื้องต้นสำหรับวิศวกร การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการจัดการ แรงจูงใจในการทำงาน ภาวะผู้นำ หลักการสื่อสารในองค์กร กฎหมายอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมเบื้องต้น

Prerequisites: Third year student or higher

Evolution of management. Concepts and theories of modern management for competing in the new economy. Management and engineering. Role of engineer and organization management. Engineering planning. Project management. Industrial safety management. Marketing and basic finance for engineer. Management environment analyses. Work incentive. Leadership. Principle of organization communication. Industrial and commercial laws.

## 2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม

### 2.2.2.1 วิชาโครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ

วศว.405      โครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ      1 (0-3-0)

TSE405      Chemical Engineering and Management Project I

วิชาบังคับก่อน : เคยเรียนวิชาบังคับเฉพาะสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามโครงสร้างหลักสูตรกำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 43 หน่วยกิต

เป็นการเตรียมศึกษา และฝึกปฏิบัติทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาแบบบูรณาการโดยทำงานร่วมกับธุรกิจจริง ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Prerequisite: Have taken the major courses required by the curriculum at least 43 credits

Study, practice, and preparation to analyze and solve problem related to engineering and business under supervisory of adviser.



วศว.406 โครงการทางวิศวกรรมเคมีและการจัดการ 2 2 (0-6-0)

TSE406 Chemical Engineering and Management Project II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วศว.405

ศึกษา และฝึกปฏิบัติทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาแบบบูรณาการโดยทำงานร่วมกับธุรกิจจริงภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ผ่านกระบวนการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิที่เกี่ยวข้องจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร การวิเคราะห์สถานการณ์โดยใช้กรอบแนวคิด และเครื่องมือที่เหมาะสม รวมทั้งการวิเคราะห์เปรียบเทียบ และนำเสนอทางเลือกที่เหมาะสมกับสถานการณ์ทางธุรกิจที่เป็นโจทย์ในการศึกษา

Prerequisite: Have earned credits of TSE405

Study and practice to analyze and solve problem related to engineering and business under supervisory of adviser. The project starting with data collection, then analyze the problem with appropriated concepts and tools. Finally, student can make conclusion, comparing and give suggestion to solve problem.

วคม.406 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 1 3 (3-0-6)

CHE406 Special Topics in Chemical Engineering I

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

วคม.407 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 2 3 (3-0-6)

CHE407 Special Topics in Chemical Engineering II

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

วคม.408 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเคมี 3 3 (3-0-6)

CHE408 Special Topics in Chemical Engineering III

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางวิศวกรรมเคมี

Current interesting topics and modern developments in various fields of chemical engineering.

2.2.2.2 วิชาไปศึกษาแลกเปลี่ยนต่างประเทศ

วศว.411 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 1 3 (3-0-6)

TSE411 Special Topic in Engineering I  
วิทยาการใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่น่าสนใจเป็นพิเศษ  
The new technology of special interest in engineering.

วศว.412 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 2 3 (3-0-6)

TSE412 Special Topic in Engineering II  
วิทยาการใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่น่าสนใจเป็นพิเศษ  
The new technology of special interest in engineering.

วศว.413 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม 3 3 (3-0-6)

TSE413 Special Topic in Engineering III  
วิทยาการใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่น่าสนใจเป็นพิเศษ  
The new technology of special interest in engineering.

2.2.2.3 วิชาฝึกงานในวิชาชีพด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการระยะยาว

วศว.423 การฝึกงานในวิชาชีพด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการระยะยาว

9 (ไม่น้อยกว่า 480 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)

TSE423 Long-term Internship in Chemical Engineering and Management

นักศึกษาฝึกงานทางด้านวิศวกรรมเคมีและการจัดการอย่างน้อย 480 ชั่วโมง โดยระหว่างการทำงานจะมีการติดตามผลและประเมินร่วมกันอาจารย์ผู้ประสานงานร่วมกับหัวหน้างาน นักศึกษาจะต้องส่งรายงานฉบับสมบูรณ์และเข้าสอบโดยการสัมภาษณ์

Continuation of work in Chemical Engineering and Management industries for at least 480 additional hours under the supervision of industrial supervisors and coordinated lecturer. A full written report and oral presentation are required.

คำอธิบายรายวิชาในรายวิชาของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

Xxx xxxxxxxx

Xxx xxxxxxxx

Xxx xxxxxxxx

Xxx xxxxxxxx

Xxx xxxxxxxx

หมวดที่ 5 การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดการกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<b>ด้านความรู้ (Knowledge)</b>			
K 1	ผู้เรียนสามารถจัดการปัญหาทางด้านวิศวกรรมเคมีได้ ด้วยการเลือกสรรวิธีการที่เหมาะสม โดยบูรณาการหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ต่อยอดความรู้ และปรับใช้ความรู้เพื่อการพัฒนางาน	มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Problem Based/ Project Based Learning	การนำเสนอ/ การทำรายงาน/ การสอบ
<b>ด้านทักษะ (Skills)</b>			
S 1	ผู้เรียนมีทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้วยภาษาทั่วไปและภาษาวิชาการ โดยเน้นความสามารถในการสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษด้วย	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Case Study/ Brainstorming/ Student's Reflection	การทำรายงาน/ การนำเสนอ/การเขียนบทความ/ การอภิปราย
S 2	ผู้เรียนมีทักษะในการทำปฏิบัติการทางเคมีและวิศวกรรมเคมี	การทำปฏิบัติการ การทำวิจัย	การทำรายงาน/ การนำเสนอ/ การอภิปราย
<b>ด้านจริยธรรม (Ethic)</b>			
E 1	ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Role Playing	การอภิปราย
<b>ด้านลักษณะบุคคล (Character)</b>			
C 1	ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Think – Pair – Share/ Case Study	การทำรายงาน/ การนำเสนอ/ การอภิปราย
C 2	ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Brainstorming/ Project-based Learning	การทำรายงาน/ การนำเสนอ/ การอภิปราย

## หมวดที่ 6 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร

### 6.1 ด้านกายภาพ

6.1.1 ห้องเรียน ห้องเรียนที่มีอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอน (เช่น projector เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ต่อกับระบบ network กระดานดำ/white board เป็นต้น) ครบถ้วน และคณะได้ดำเนินการปรับปรุงห้องเรียนบรรยายให้เป็นแบบ Active Learning เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นรูปแบบ Active Learning

#### 6.1.2 ห้องปฏิบัติการ

มีห้องปฏิบัติการสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ที่มีความพร้อม จำนวน 4 ห้อง ดังนี้

- ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี (วศ.108 วศ.109) จำนวน 2 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการสำหรับเรียนปฏิบัติการเคมี (วศ.325) จำนวน 1 ห้อง
- ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเคมี จำนวน 1 ห้อง

6.1.3 สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ ห้อง Resource Centre ของคณะฯ มีหนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด 12,896 เล่ม และวารสารวิชาการออนไลน์ ฐานข้อมูลออนไลน์ไว้บริการนักศึกษา ห้องบริการคอมพิวเตอร์ของคณะฯ นอกจากนั้น มีห้อง Co working space ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี และห้อง Co working space ของคณะให้บริการนักศึกษาอ่านหนังสือช่วงสอบ หรือนัดพบปะพูดคุยกับอาจารย์ที่ปรึกษา และทำการบ้าน

### 6.2 ด้านวิชาการ (จำนวนผลงานวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ ผลงานอื่น ๆ ของอาจารย์ประจำหลักสูตร ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง)

จำนวนผลงานทางวิชาการ			จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร (คน)	สัดส่วนอาจารย์ : ผลงาน	
งานวิจัยหรือบทความวิจัย (ชิ้น)	ผลงานทางวิชาการอื่น ๆ เช่น ตำรา หนังสือ/บทความวิชาการอื่น ๆ สิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น (ชิ้น)	รวมผลงานทางวิชาการทั้งหมด (ชิ้น)		วิจัย	อื่น ๆ
24	-	24	5	1: 4.8	0
				รวม : 1: 4.8	

### 6.3 ด้านการบริหารจัดการ

6.3.1 จำนวนอาจารย์ประจำ 18 คน

6.3.2 จำนวนเจ้าหน้าที่ 6 คน

6.3.3 กำกับดูแลและประเมินผลโดยหัวหน้าภาควิชา ผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชา ฝ่ายต่าง ๆ  
และคณะกรรมการบริหารภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

## 6.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	ไพรัช อุษุภรัตน์	Ph.D. (หลักสูตรปริญญา โทควบเอก)	Environmental System Engineering	University of Regina,Canada	2552
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2540
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	โปรดปราน สิริธีรศาสน์	วท.ม.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538
			วท.บ.	เคมีเทคนิค (เกียรตินิยม อันดับ 2)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2534
3.	รองศาสตราจารย์	ภณิดา ชัยขวัญ	Ph.D.	Chemical Engineering	University of Cambridge, United Kingdom	2549
			M.Eng.	Chemical Engineering	University of Cambridge, United Kingdom	2547
			B.Eng.	Chemical Engineering	University of Cambridge, United Kingdom	2545

ลำดับ ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
4.	อาจารย์	เวโรนิกา วิโนโต้	Ph.D.	Intergrated Chemical in Engineering (International Program) วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเคมี	Mahidol University	2562
			วศ.ม.		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2558
			วศ.บ.		มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2556
5.	อาจารย์	พีระพงศ์ จันทศ	ปร.ด.	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2564
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมีและชีวภาพ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2555

## หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

### 7.1 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

การประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. พ.ศ. 2561 ข้อ 35-46 และ 48 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2564 ข้อ 8

### 7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

7.2.1 สอบผ่านและได้รับหน่วยกิตสะสมรายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตร

7.2.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

7.2.3 นักศึกษาต้องสอบได้คะแนน TOEFL (Internet – based test, IBT) ให้ได้คะแนนตั้งแต่ 79 คะแนนขึ้นไป เทียบเท่า TOEFL Paper Based ให้ได้คะแนนรวม 550 ขึ้นไป หรือ คะแนน IELTS ได้คะแนนรวม ตั้งแต่ 6.0 ขึ้นไป หรือ TU-GET ให้ได้คะแนนรวม 550 ขึ้นไป ในช่วงเวลาที่เป็นนักศึกษาขอหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีและการจัดการ

7.2.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด