

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิศวกรรมเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อหลักสูตร  
ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา  
ชื่อเต็ม (ไทย): วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)  
ชื่อย่อ (ไทย): วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)  
ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)  
ชื่อย่อ (อังกฤษ): B.Eng. (Chemical Engineering)
- วิชาเอก  
-
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร  
148 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร  
5.1 รูปแบบ  
หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี  
5.2 ประเภทของหลักสูตร  
หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ  
5.3 ภาษาที่ใช้  
ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ  
5.4 การรับเข้าศึกษา  
รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยและ/หรือ ภาษาอังกฤษได้  
5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น  
เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง  
5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา  
ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

**6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....  หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุม ครั้งที่ 3/2563 วันพฤหัสบดีที่ 5 มีนาคม 2563

สภามหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 4/2563

วันที่พุธที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2563

เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563

**7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน**

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2562 ในปีการศึกษา 2565

**8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

- 8.1 วิศวกรในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมการ  
สำรวจปิโตรเลียมและการผลิต อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ฯลฯ
- 8.2 นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม
- 8.3 ผู้ประเมินและตรวจสอบระบบมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 8.4 ประกอบธุรกิจขนาดย่อม (SME)

## 9. ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ-สาขาวิชา ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการเลือกระบุปีล่าสุด 1 รายการ
1	นายชัยภพ ศิริวรกุล * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2544	Chanapa Charoenmitttraphap, <u>Chaiyapop Siraworakun</u> , Thirawat Mueansichai and Suttichai Assabumrungrat. Development of the reactive distillation-based sodium methoxide production plant. The 14th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium 2018, Kyoto University, Japan, April 3-6, 2018. pp. 32-35.
2	นายศราวุธ จิตต์พิณิจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2540	Weerawun Weerachaipichasgul, Arphaphon Chanpirak and <u>Sarawut Jitpinit</u> , "Use of Teraethylene-Glycol as Entrainer in the Separation Methylal/Methanol Mixture Using Extractive Distillation", the 14 <sup>th</sup> Naresuan Research Conference, Phitsanulok, 1 November 2018, 47 – 53.
3	นางสาวรินดา สิริแสงสว่าง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.บ. (วิศวกรรมอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540	ณัฐชา เพ็ชรยิ้ม, <u>รินดา สิริแสงสว่าง</u> , วันเฉลิม พรพิเชษฐ์ และชลิตา ไม้เกตุ. การไพโรไลซิสร่วมระหว่างน้ำมันเครื่องใช้แล้วกับพอลิโอสไตรีนโดยใช้ซีโอไลต์ที่ผ่านการกระตุ้นเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา, วารสารวิจัย มช. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2559. หน้า 112-119.
4	นางสาววีรินทร์ดา อัมมานะ อาจารย์ วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี, 2551	<u>Weerinda Appamana</u> , Patcharaporn Sukjarern, Kanokwan Ngaosuwan and Suttichai Assabumrungrat. "Intensification of Continuous Biodiesel Production Using a Spinning Disc Reactor", Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol. 52, No. 6, June 2019, pp. 1-9
5	นายยรรยง สุขคล้าย อาจารย์ วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2539	<u>ยรรยง สุขคล้าย</u> , ไพโรไลซิสสองคู่ประกอบต่างๆ ของมะพร้าว, การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10, 1-3 สิงหาคม 2561, โรงแรมเรือรัฐฯ ชลบุรี, วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561, 278 – 287.

หมายเหตุ \* ประธานหลักสูตร

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรมุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ประกอบกับมีคุณธรรมจริยธรรม และมีทักษะความชำนาญด้านวิชาชีพ รวมทั้งมีสมรรถนะในการทำงานในอุตสาหกรรม กระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองต่อผู้ใช้บัณฑิตอย่างมีศักยภาพ

#### 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาเคมี มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ

1.2.2 เพื่อพัฒนาบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้รอบด้านทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานและต่อยอดนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีให้ตอบสนองต่อความต้องการอุตสาหกรรมใหม่ (S-Curve) ของประเทศ

1.2.3 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความฉลาดทางอารมณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เข้าใจในวัฒนธรรมที่หลากหลาย มีทักษะการติดต่อสื่อสารทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาชีพ

1.2.4 เพื่อผลิตบัณฑิตที่ปฏิบัติงานบนฐานจรรยาบรรณวิชาชีพ มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงาน มีจิตสาธารณะ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค ในปีการศึกษาหนึ่งจะแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์ต่อหนึ่งภาคการศึกษา ทั้งนี้ไม่รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย และข้อกำหนดต่าง ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาฤดูร้อน โดยมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 7 สัปดาห์ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย แต่ให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนมีนาคม - พฤษภาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน - กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนมีนาคม - พฤษภาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2556 ผู้มีคุณสมบัติอื่นตามประกาศหรือข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หรือให้เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

##### 2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2		60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3			60	60	60
ชั้นปีที่ 4				60	60
รวม	60	120	180	240	240
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	60	60

## 2.4 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.5 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม 2556 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2562

3. หลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน		
3.1 หลักสูตร		
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	148 หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มคุณค่าแห่งชีวิตและหน้าที่พลเมือง	7	หน่วยกิต
- สังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
- มนุษย์ศาสตร์	3	หน่วยกิต
- พลศึกษาและนันทนาการ	1	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	12	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	6	หน่วยกิต
- ภาษาเพิ่มเติม	6	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม	6	หน่วยกิต
- เทคโนโลยีสารสนเทศ	3	หน่วยกิต
- วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และนวัตกรรม	3	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ	5	หน่วยกิต
- บูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ	5	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	112	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน	56	หน่วยกิต
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมหลัก	25	หน่วยกิต
2.1.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานเพิ่มทักษะทางวิศวกรรม	10	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ	34	หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมหลัก	24	หน่วยกิต
2.2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับบูรณาการทางวิศวกรรม	10	หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก	15	หน่วยกิต
2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

- รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มคุณค่าแห่งชีวิตและหน้าที่พลเมือง ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต

1.1.1 รายวิชาสังคมศาสตร์ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-004	สังคมกับสิ่งแวดล้อม Society and Environment	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-017	คุณภาพชีวิตที่ดีของพลเมืองยุคใหม่ Quality Life for New Generation	3(3-0-6)
01-110-021	ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม Life in Multicultural Society	3(3-0-6)
01-110-024	ชีวิตที่พอเพียงกับภูมิปัญญาไทย Sufficiency Life with Thai Wisdom	3(3-0-6)

1.1.2 รายวิชามนุษยศาสตร์ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-019	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(2-2-5)
01-210-020	จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน Applied Psychology to Work	3(3-0-6)
01-210-024	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skills to Success	3(3-0-6)

1.1.3 รายวิชาพลศึกษาและนันทนาการ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต  
จากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-003	นันทนาการ Recreation	1(0-2-1)
01-610-014	ทักษะกีฬาเพื่อสุขภาพ Sports Skill for health	1(0-2-1)

1.2 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

1.2.1 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร จำนวน 6 หน่วยกิต  
ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2	3(2-2-5)



**1.2.2 รายวิชาภาษาเพิ่มเติม ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต  
โดยให้ศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม English for Engineering	3(2-2-5)
------------	--	----------

**และให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

01-310-018	สุนทรียภาพของภาษาไทยในบทเพลง Aesthetics of Thai Language in Songs	3(3-0-6)
01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentation	3(2-2-5)
01-320-017	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทางวิชาการ English for Academic Writing	3(2-2-5)
01-320-018	การพัฒนาทักษะการเขียน English Writing Development	3(2-2-5)
01-330-001	ภาษาจีนพื้นฐาน Basic Chinese	3(3-0-6)
01-330-002	การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น Basic Chinese Conversation	3(3-0-6)
01-330-006	ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน Basic Japanese	3(3-0-6)
01-330-007	สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น Basic Japanese Conversation	3(3-0-6)

**1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

**1.3.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เลือก 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต  
จากรายวิชาดังต่อไปนี้**

09-000-001	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ Computer and Information Technology Skills	3(2-2-5)
09-000-002	การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานมัลติมีเดีย Program Package for Multimedia	3(2-2-5)
09-000-003	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ Information Technology for Decision Making	3(2-2-5)

**1.3.2 รายวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และนวัตกรรม ให้เลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า  
3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

09-111-001	การคิดและการให้เหตุผล Thinking and Reasoning	3(3-0-6)
09-121-002	สถิติเบื้องต้นสำหรับนวัตกรรม Basic Statistics for Innovation	3(2-2-5)

09-210-003	วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม Science, Creativity and Innovation	3(3-0-6)
09-210-033	เทคโนโลยีสีเขียว Green Technology	3(3-0-6)
09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-410-002	วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต Sciences for Life	3(3-0-6)
09-410-004	เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน Renewable Energy Technologies for Sustainability	3(3-0-6)

#### 1.4 กลุ่มบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

##### 1.4.1 รายวิชาบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี RMUTT Identity	2(0-4-2)
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว Green University	1(0-2-1)
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	1(0-2-1)
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	1(0-2-1)

และสามารถเลือกศึกษาเพิ่มเติมได้จากรายวิชาต่อไปนี้

##### 1.4.2 รายวิชาบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ

00-100-302	นวัตกรรมเพื่อชุมชน Innovation for the community	3(1-4-4)
09-090-013	การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ Information Management for Entrepreneur	3(2-2-5)

## 2. หมวดวิชาเฉพาะ 112 หน่วยกิต

### 2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 56 หน่วยกิต

#### 2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 21 หน่วยกิต

ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 Calculus for Engineers 1	3(3-0-6)
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 Calculus for Engineers 2	3(3-0-6)
04-000-202	แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม Applied Calculus for Engineering	3(3-0-6)

04-711-101	เคมีสำหรับวิศวกร Chemistry for Engineers	3(3-0-6)
04-711-102	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
09-410-141	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 Physics for Engineers 1	3(3-0-6)
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 Physics Laboratory for Engineers 1	1(0-3-1)
09-410-143	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 Physics for Engineers 2	3(3-0-6)
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 Physics Laboratory for Engineers 2	1(0-3-1)

### 2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 25 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-313-101	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	3(3-0-6)
04-411-102	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
04-621-101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(2-3-5)
04-720-201	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
04-412-201	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
04-711-201	หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Principles and Calculations	3(3-0-6)
04-711-202	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Thermodynamics 1	3(3-0-6)
04-711-301	การวัดคุมในกระบวนการเคมี Chemical Process Instrumentation	3(3-0-6)
04-711-302	ปฏิบัติการการวัดคุมในกระบวนการเคมี Chemical Process Instrumentation Laboratory	1(0-3-1)

### 2.1.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานเพิ่มทักษะทางวิศวกรรม 10 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-000-101	การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม Engineering Workshop	2(0-6-4)
04-411-101	การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม Basic Engineering Training	3(1-6-4)

04-711-203	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี Applied Chemistry in Chemical Engineering Laboratory	2(0-6-2)
04-711-303	การถ่ายโอนมวลและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ Mass Transfer and Unit Operation Design	3(3-0-6)

## 2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 34 หน่วยกิต

### 2.2.1 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมหลัก 24 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-712-202	การไหลของของไหล Fluid Flow	3(3-0-6)
04-712-203	การถ่ายโอนความร้อนและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ Heat Transfer and Unit Operation Design	3(3-0-6)
04-712-204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Thermodynamics 2	3(3-0-6)
04-712-301	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)
04-712-302	ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี Safety in Chemical Operations	3(3-0-6)
04-712-304	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม Process Dynamics and Control	3(3-0-6)
04-712-305	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Economics and Cost Estimation	3(3-0-6)
04-712-401	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Plant Design	3(3-0-6)

### 2.2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับบูรณาการทางวิศวกรรม 10 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-712-201	เคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี Applied Chemistry in Chemical Engineering	3(3-0-6)
04-712-303	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Laboratory 1	1(0-3-1)
04-712-306	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Laboratory 2	1(0-3-1)
04-712-307	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Pre-Project	1(1-0-2)
04-712-308	ปฏิบัติการการควบคุมกระบวนการ Process Control Laboratory	1(0-3-1)
04-712-402	โครงงานวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Project	3(1-6-4)

2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 15 หน่วยกิต สามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้ว หรือให้เลือกศึกษาตามกลุ่มวิชาหรือเลือกศึกษาข้ามกลุ่มวิชาได้ จากรายวิชาต่อไปนี้

- กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการ

04-713-201	วิศวกรรมกระบวนการเคมี Chemical Process Engineering	3(3-0-6)
04-713-301	การออกแบบและจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Design and Simulation in Chemical Engineering Processes	3(2-3-5)
04-713-302	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางวิศวกรรมเคมี Computer Software Application in Chemical Engineering	3(2-3-5)
04-713-401	การเรียนรู้ของเครื่องจักรในกระบวนการทางเคมี Machine Learning in Chemical Processes	3(2-3-5)

- กลุ่มวิชาเทคโนโลยีปิโตรเคมีและเคมีประยุกต์

04-714-301	หัวข้อเฉพาะทางวิศวกรรมเคมี Special Topics in Chemical Engineering	3(3-0-6)
04-714-302	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี Selected Topics in Chemical Engineering	3(3-0-6)
04-714-303	วิศวกรรมเคมีเพื่อการจัดการทางสิ่งแวดล้อม Chemical Engineering for Environmental Management	3(3-0-6)
04-714-304	เทคโนโลยีการตกผลึกสาร Crystallization Technology	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

04-715-301	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology	3(3-0-6)
04-715-302	เทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ Biofuels Technology	3(3-0-6)
04-715-303	การประเมินวัฏจักรชีวิตและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ Life Cycle Assessment and Carbon Footprint	3(3-0-6)
04-715-304	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment	3(3-0-6)
04-715-305	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมชีวเคมี Basic Transport Phenomena in Biochemical Engineering	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ

04-716-301	วิศวกรรมวัสดุศาสตร์ฐานชีวภาพ Biobased Materials Engineering	3(3-0-6)
04-716-302	วัสดุวิศวกรรมจากชีวมวล Engineering Materials from Biomass	3(3-0-6)

04-716-303	เทคโนโลยีการหมัก Fermentation Technology	3(3-0-6)
------------	---	----------

**2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต โดยให้ศึกษา 1 หน่วยกิต  
จากรายวิชาต่อไปนี้**

04-000-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Preparation for Professional Experience	1(0-2-1)
------------	---	----------

**และให้เลือกศึกษาจำนวน 6 หน่วยกิต จากรายวิชาแบบสหกิจศึกษา หากมีความจำเป็นอาจ  
เลือกศึกษารายวิชาแบบฝึกงานแทนได้**

**2.4.1 รายวิชาแบบสหกิจศึกษา**

04-000-401	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
------------	-------------------------------------	-----------

04-000-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศ International Cooperative Education	6(0-40-0)
------------	---	-----------

**2.4.2 รายวิชาแบบฝึกงาน**

04-000-302	ฝึกงาน Apprenticeship	3(0-20-0)
------------	--------------------------	-----------

04-000-303	ฝึกงานต่างประเทศ International Apprenticeship	3(0-20-0)
------------	--	-----------

04-000-402	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ Workplace Special Problem	3(0-6-3)
------------	---	----------

**หรือหากมีความจำเป็นอื่น ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

04-000-102	การจัดประสบการณ์ต้นหลักสูตร Pre-course Experience	2(0-6-3)
------------	--	----------

04-000-203	ปฏิบัติงานภาคสนาม Filed work	2(0-6-3)
------------	---------------------------------	----------

04-000-304	การติดตามพฤติกรรมการทำงาน Job Shadowing	2(0-6-3)
------------	--	----------

04-000-305	การฝึกเฉพาะตำแหน่ง Practicum	3(0-16-8)
------------	---------------------------------	-----------

04-000-404	การฝึกปฏิบัติจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี Post-course Internship	6(0-40-0)
------------	---	-----------

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**

ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยไม่ซ้ำกับ  
รายวิชาที่ศึกษามาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต

### 3.1.3 แผนการศึกษาเสนอแนะ

#### 1) แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชมณฑลฉุญบุรี	2	0	4	2
01-110-xxx	เลือกรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
04-411-102	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	3	5
04-711-101	เคมีสำหรับวิศวกร	3	3	0	6
04-720-201	วัสดุวิศวกรรม	3	3	0	6
09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
09-410-141	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	0	3	1
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
04313-202	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
04-411-101	การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม	3	1	6	4
04-621-101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2	3	5
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
04-711-102	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร	1	0	3	1
09-410-143	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	0	3	1
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-101	การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม	2	0	6	4
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว	1	0	2	1
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ	1	0	2	1
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
04-711-201	หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-711-202	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1	3	3	0	6
04-712-201	เคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-712-202	การไหลของของไหล	3	3	0	6
04-000-202	แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม	3	3	0	6
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม	3	2	2	5
04-712-203	การถ่ายโอนความร้อนและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ	3	3	0	6
04-712-204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2	3	3	0	6
04-711-203	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	2	0	6	4
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาซีพีเลือก 1	3	x	x	x
09-000-xxx	เลือกรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกรายวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และนวัตกรรม	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-21x-xxx	เลือกรายวิชามนุษยศาสตร์	3	x	x	x
01-3xx-xxx	เลือกรายวิชาภาษาเพิ่มเติม	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>		



ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1	0	2	1
04-000-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1
01-610-xxx	เลือกรายวิชาพลศึกษาและ นันทนาการ	1	0	2	1
04-711-301	การวัดคุมในกระบวนการเคมี	3	3	0	6
04-711-302	ปฏิบัติการการวัดคุมในกระบวนการ เคมี	1	0	3	1
04-711-303	การถ่ายโอนมวลและการ ออกแบบหน่วยปฏิบัติการ	3	3	0	6
04-712-301	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3	3	0	6
04-712-302	ความปลอดภัยในกระบวนการ เคมี	3	3	0	6
04-712-303	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1	1	0	3	1
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 2	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-412-201	สถิติวิศวกรรม	3	3	0	6
04-712-304	พลศาสตร์ของกระบวนการและ การควบคุม	3	3	0	6
04-712-305	เศรษฐศาสตร์และการประเมิน ราคาทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-712-306	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2	1	0	3	1
04-712-307	การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี	1	1	0	2
04-712-308	ปฏิบัติการการควบคุม กระบวนการ	1	0	3	1
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 3	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 4	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-401	สหกิจศึกษา	6	0	40	0
หรือ	หรือ				
04-000-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศ	6	0	40	0
<b>รวม</b>		<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-712-401	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-712-402	โครงการวิศวกรรมเคมี	3	1	6	4
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 5	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกวิชาเลือกเสรี 2	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>12</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

2) แผนการศึกษาแบบฝึกงาน

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด້วยตนเอง
00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี	2	0	4	2
01-110-xxx	เลือกรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
04-411-102	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	3	5
04-711-101	เคมีสำหรับวิศวกร	3	3	0	6
04-720-201	วัสดุวิศวกรรม	3	3	0	6
09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
09-410-141	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	0	3	1
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด້วยตนเอง
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
04-313-202	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
04-411-101	การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม	3	1	6	4
04-621-101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2	3	5
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
04-711-102	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร	1	0	3	1
09-410-143	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	0	3	1
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด້วยตนเอง
04-000-101	การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม	2	0	6	4
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว	1	0	2	1
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ	1	0	2	1
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
04-711-201	หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-711-202	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1	3	3	0	6
04-712-201	เคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-712-202	การไหลของของไหล	3	3	0	6
04-000-202	แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม	3	3	0	6
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม	3	2	2	5
04-712-203	การถ่ายโอนความร้อนและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ	3	3	0	6
04-712-204	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2	3	3	0	6
04-711-203	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	2	0	6	4
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 1	3	x	x	x
09-000-xxx	เลือกรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกรายวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และนวัตกรรม	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1	0	2	1
04-000-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1
01-610-xxx	เลือกรายวิชาพลศึกษาและ นันทนาการ	1	0	2	1
04-711-301	การวัดคุมในกระบวนการเคมี	3	3	0	6
04-711-302	ปฏิบัติการการวัดคุมในกระบวนการ เคมี	1	0	3	1
04-711-303	การถ่ายโอนมวลและการ ออกแบบหน่วยปฏิบัติการ	3	3	0	6
04-712-301	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3	3	0	6
04-712-302	ความปลอดภัยในกระบวนการ เคมี	3	3	0	6
04-712-303	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1	1	0	3	1
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 2	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-412-201	สถิติวิศวกรรม	3	3	0	6
04-712-304	พลศาสตร์ของกระบวนการและ การควบคุม	3	3	0	6
04-712-305	เศรษฐศาสตร์และการประเมิน ราคาทางวิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-712-306	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2	1	0	3	1
04-712-308	ปฏิบัติการการควบคุม กระบวนการ	1	0	3	1
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 3	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-302	ฝึกงาน	3	0	20	0
หรือ	หรือ				
04-000-303	ฝึกงานต่างประเทศ	3	0	20	0
<b>รวม</b>		<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
01-21x-xxx	เลือกรายวิชามนุษยศาสตร์	3	x	x	x
01-3xx-xxx	เลือกรายวิชาภาษาเพิ่มเติม	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 4	3	x	x	x
04-000-402	ปัญหาพิเศษจากสถาน ประกอบการ	3	0	6	3
04-712-307	การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี	1	1	0	2
<b>รวม</b>		<b>13</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
04-712-401	การออกแบบโรงงานทาง วิศวกรรมเคมี	3	3	0	6
04-712-402	โครงการวิศวกรรมเคมี	3	1	6	4
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก 5	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกวิชาเลือกเสรี 2	3	x	x	x
<b>รวม</b>		<b>12</b>	<b>หน่วยกิต</b>		

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-004      **สังคมกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
**Society and Environment**  
ความสำคัญของสังคมกับสิ่งแวดล้อม แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยากับการศึกษา  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การ  
วิเคราะห์ระบบและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมที่  
เหมาะสม  
Importance of society and environment, basic concepts in ecology,  
natural resources and environment, environment pollution and control,  
system analysis and assessment of impacts on environment for  
appropriate environmental management
- 01-110-009      **การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม** 3(3-0-6)  
**Development of Social and Life Quality**  
ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตของบุคคลการสร้างแนวคิดและเจตคติของ  
ตนเอง หลักธรรมในการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของ  
บุคคล หลักการบริหารและการพัฒนาตนเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม  
เทคนิคการครองใจคน หลักการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ คุณธรรม จริยธรรม  
และจรรยาวิชาชีพ  
Philosophy and Dharma principles in daily life, creating their own ideas  
and attitudes, Dharma principles of creating life quality, individuals'  
roles and responsibilities, management principles and self-  
development, participation in social activities, techniques of winning the  
one's hearts, principles for effective job development, ethics and codes  
of conduct
- 01-110-017      **คุณภาพชีวิตที่ดีของพลเมืองยุคใหม่** 3(3-0-6)  
**Quality Life for New Generation**  
ความหมายและความสำคัญของการมีคุณภาพชีวิตที่ดี การปรับตัวและเข้าใจ  
วัฒนธรรมเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีในครอบครัว องค์กร สังคมและตระหนักในความสำคัญ  
ของสิ่งแวดล้อม หลักธรรมทางศาสนาสู่การเป็นพลเมืองที่ดี แนวคิดเกี่ยวกับ  
แรงจูงใจในการปฏิบัติงานสู่การเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพ การฝึกอบรมเพื่อการ  
สื่อสารในยุคใหม่  
Meaning and importance of quality life, adaptation and understanding  
of culture as good members in families, organizations, societies, and  
realization of the importance of environment, religious principles  
towards good citizenship, concepts of motivation for work becoming an  
effective leader and communication in the modern age

- 01-110-021 **ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม** 3(3-0-6)  
**Life in Multicultural Society**  
 สังคมในยุคโลกาภิวัตน์ ความหลากหลายของกลุ่มคน อาทิ กลุ่มชาติพันธุ์กับพหุวัฒนธรรม สิทธิและความเป็นธรรมทางสังคม การสื่อสารภายใต้มิติความหลากหลายทางวัฒนธรรม แนวทางการจัดการสังคมพหุวัฒนธรรมในบริบทสังคมไทย อาเซียน และโลก เพื่อการยอมรับและความเคารพในความแตกต่างระหว่างกัน  
 Society in globalization, diversity among people e.g. ethnic groups and multiculturalism, rights and social justice, communication through multi-cultural dimension, guidelines for managing multiculturalism in Thai, Asian, and global contexts, related to diversity to construct acceptance and respect among differences
- 01-110-024 **ชีวิตที่พอเพียงกับภูมิปัญญาไทย** 3(3-0-6)  
**Sufficiency Life with Thai Wisdom**  
 ความหมาย ขอบเขต ความสำคัญ และพัฒนาการของภูมิปัญญาไทย กระบวนการเรียนรู้ของภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น การใช้ภูมิปัญญาไทยเพื่อพัฒนาชีวิตที่พอเพียง กรณีตัวอย่างชีวิตที่พอเพียงของบุคคลในสังคมไทย กรณีตัวอย่างการนำภูมิปัญญาไทยมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตจนประสบความสำเร็จในอาชีพ  
 Meanings, scopes, importance and development of Thai wisdom, learning process of Thai and local wisdom, using Thai wisdom for sufficient life development, case studies about sufficient life of Thai individuals in society, case studies of applying Thai wisdom to living and career success
- 01-210-019 **การพัฒนาบุคลิกภาพ** 3(2-2-5)  
**Personality Development**  
 ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การวิเคราะห์และการประเมินบุคลิกภาพ ความฉลาดทางอารมณ์ การปรับตัวในสังคมปัจจุบัน การเสริมสร้างสุขภาพจิต การพัฒนาเจตคติที่มีต่อตนเองและผู้อื่น การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพทางกาย การแสดงออกอย่างเหมาะสมและมารยาทสังคม  
 Definition and the importance of personality development, individuals' differences between , analyzing and assessing personality, emotional intelligence, self-adjustment in present society, mental health development, developing attitudes towards oneself and others, transaction and relationship, development of appearance, assertiveness, social manners



01-210-020	<p><b>จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน</b></p> <p><b>Applied Psychology to Work</b></p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน ปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงาน การพัฒนาตนเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ แรงจูงใจในการทำงาน การจัดการความเครียดจากการทำงาน กลุ่มและทีมงาน การบริหารความขัดแย้ง รูปแบบภาวะผู้นำสมัยใหม่ องค์กร การบริหารทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร กลยุทธ์ในการเสริมสร้างประสิทธิผลขององค์กร สภาพแวดล้อม และสุขภาพในการทำงาน</p> <p>Introduction to applied psychology to work, psychological factors affecting work behavior, self- development for effective work, work motivation, work stress management, groups and teamwork, conflict management, modern leadership style, organization, human resource management in organization, strategies to enhance organizational effectiveness, work environment and health</p>	3(3-0-6)
01-210-024	<p><b>ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ</b></p> <p><b>Learning Skills to Success</b></p> <p>เคล็ดลับสู่ความสำเร็จ การคิดและการตัดสินใจที่ดี การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสมรรถนะแห่งตนเพื่อความสำเร็จ คุณค่าของการทำงาน การรู้เท่าทันสื่อยุคใหม่ การสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จผ่านกิจกรรมและโครงการ</p> <p>Key to success, effective thinking and decision making, self- perception towards self-esteem and self-efficacy for success, value of working, being aware of modern media' s tricks, building teamwork effectively and efficiently, developing skills for success through activities and projects</p>	3(3-0-6)
01-610-003	<p><b>นันทนาการ</b></p> <p><b>Recreation</b></p> <p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนันทนาการ กิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม</p> <p>General knowledge of recreation, types of recreational activities and selection of appropriate recreational activities</p>	1(0-2-1)

01-610-014	<b>ทักษะกีฬาเพื่อสุขภาพ</b> <b>Sports Skill for health</b> ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชนิดกีฬา การพัฒนาสุขภาพด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของชนิดกีฬาที่เลือก วิธีการเล่น และกติกาการแข่งขัน General knowledge about the chosen sport, development of health on aspects of body, mind, emotion, and social, practice of basic skills of chosen sports, how to play the sport, sport rules for competition	1(0-2-1)
01-320-001	<b>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1</b> <b>English for Communication 1</b> คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมประจำวัน ความสนใจ การสนทนาสั้นๆ ในสถานการณ์ต่างๆ การเขียนข้อความสั้นๆ การฟังและอ่านข้อความสั้นๆ จากสื่อต่างๆ Vocabulary, expressions and language patterns for giving personal information, routines and interests, short conversations in various situations, writing short statements, listening to and reading short and simple texts	3(2-2-5)
01-320-002	<b>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2</b> <b>English for Communication 2</b> คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการเล่าเรื่อง อธิบาย และให้เหตุผล การสนทนาอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเขียนบรรยายสั้น ๆ การฟังและการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสื่อ Vocabulary, expressions and language patterns used in daily life for telling stories, giving explanations and reasons, exchanging information continuously, writing short and connected descriptions, listening to and reading longer texts	3(2-2-5)
04-000-201	<b>ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม</b> <b>English for Engineering</b> ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ศัพท์เทคนิค สำนวนภาษาที่เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรม ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย คู่มือการปฏิบัติงานและการใช้งาน การอธิบายกระบวนการทำงาน การเขียนรายงานความเสียหายและความก้าวหน้า Listening, speaking, reading and writing skills, technical terms and language patterns regarding engineering work, safety regulations, manuals, explanation, report of damages and progress	3(2-2-5)

- 01-310-018      **สุนทรียภาพของภาษาไทยในบทเพลง**      3(3-0-6)  
**Aesthetics of Thai Language in Songs**  
สุนทรียภาพของภาษาไทย โลกทัศน์ และภาพสังคมที่สะท้อนจากบทเพลงไทย  
Vocabulary, expressions and language patterns from songs, aesthetics  
in Thai language and perspective as reflected in Thai song
- 01-320-007      **ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ**      3(2-2-5)  
**English for Presentation**  
คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาในการนำเสนอในงานในแต่ละขั้นตอน การใช้  
วจนภาษาและ อวจนภาษา การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ งาน การนำเสนอเชิงสถิติ  
การตั้งคำถามและการตอบคำถามระหว่างนำเสนอ งาน  
Vocabulary , expressions, and language patterns used at different stages  
of presentation, use of verbal and non-verbal languages presentations,  
use of visual supports, presentation of facts and figures, asking and  
answering questions
- 01-320-017      **ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทางวิชาการ**      3(2-2-5)  
**English for Academic Writing**  
ลักษณะของภาษา องค์ประกอบของงานเขียนทางวิชาการ เทคนิคการสืบค้น การ  
ประเมินความเหมาะสมของข้อมูลที่น่ามาใช้ในการอ้างอิง การสรุปและเปลี่ยน  
ข้อความ การอ้างอิงทางวิชาการ การเขียนบทคัดย่อ  
Language discourse and components of academic writing, techniques  
for searching, evaluation of information and references, referencing,  
summary writing and paraphrasing, academic referencing, abstract  
writing
- 01-320-018      **การพัฒนาทักษะการเขียน**      3(2-2-5)  
**English Writing Development**  
การเขียนประโยค การเขียนย่อหน้า การกรอกแบบฟอร์ม การเขียนบันทึกส่วนตัว  
การเขียนจดหมายส่วนตัว การจดข้อความโดยย่อจากการอ่านและการฟัง  
Sentence writing, paragraph writing, form filling, daily writing, personal  
letter writing, note-taking from reading and listening

- |            |   |
|------------|---|
| 01-330-001 | <p><b>ภาษาจีนพื้นฐาน</b> <span style="float: right;">3(3-0-6)</span></p> <p><b>Basic Chinese</b></p> <p>การใช้สัทอักษรโรมันกำกับเสียง การเขียนตัวอักษรจีนโดยใช้มาตรฐานเดียวกับสาธารณรัฐประชาชนจีน การฟังพูด การอ่าน และการเขียน ตัวเลข คำศัพท์และประโยคที่ใช้บ่อยในชีวิตประจำวัน</p> <p>Roman phonetic symbols for pronunciation, basic calligraphy, basic Chinese language skills: listening, speaking, reading and writing, numbers, words and sentences frequently used in everyday life</p>   |
| 01-330-002 | <p><b>การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น</b> <span style="float: right;">3(3-0-6)</span></p> <p><b>Basic Chinese Conversation</b></p> <p>ทักษะการฟังและการพูดในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นการออกเสียงที่ถูกต้อง ความสามารถในการถ่ายทอดความต้องการเป็นภาษาจีนโดยใช้สถานการณ์จำลองได้</p> <p>Chinese listening and speaking on everyday life topics focusing on correct pronunciation and expressions by means of simulation</p>   |
| 01-330-006 | <p><b>ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน</b> <span style="float: right;">3(3-0-6)</span></p> <p><b>Basic Japanese</b></p> <p>อักษรญี่ปุ่นฮิระงานะและคะตะคะนะ คำศัพท์ในชั้นเรียน คำทักทายในชีวิตประจำวัน ตัวเลข รวมทั้งฝึกการสร้างรูปประโยคพื้นฐาน</p> <p>Japanese alphabets: Hiragana and Katakana, vocabulary, greeting words in daily life, numbers and constructing basic sentence structures</p>  |
| 01-330-007 | <p><b>สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น</b> <span style="float: right;">3(3-0-6)</span></p> <p><b>Basic Japanese Conversation</b></p> <p>บทสนทนาภาษาญี่ปุ่นในรูปแบบต่าง ๆ โดยอาศัยสถานการณ์จำลองจากสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนจะต้องพบในชีวิตประจำวัน โดยฝึกฝนให้สามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว เมื่อชำนาญขึ้น สามารถนำคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ มาประกอบเพื่อขยายขอบเขตของบทสนทนาให้กว้างต่อไป</p> <p>Various types of Japanese conversation in daily life, situational conversation practice with the focus on fluency and relevant vocabulary use for extension of conversation</p> |

- 09-000-001      **ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**      3(2-2-5)  
**Computer and Information Technology Skills**  
 ความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์การใช้โปรแกรมสำนักงาน ได้แก่ โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารสังคมออนไลน์ ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบภายในและภายนอกองค์กร การท่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกออนไลน์  
 Computing fundamentals, key applications such as Word Processor ( Microsoft Word) , Spreadsheets ( Microsoft Excel) , Presentation (Microsoft PowerPoint), Internet and social networks such as computer network, communication technology, internal and external e- mail correspondence, surfing the Internet, and general knowledge about the Internet World
- 09-000-002      **การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานมัลติมีเดีย**      3(2-2-5)  
**Program Package for Multimedia**  
 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสื่อประสมประเภทข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ การประยุกต์ใช้งานโปรแกรมจัดการสื่อประสม เช่น โปรแกรมจัดการภาพกราฟิกแบบแรสเตอร์ โปรแกรมจัดการภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ โปรแกรมตัดต่อภาพวิดีโอ โปรแกรมแปลงไฟล์ภาพและวิดีโอ โปรแกรมนำเสนอผลงานสื่อประสม และการเผยแพร่ผลงานสื่อประสมบนอินเทอร์เน็ต  
 Basic knowledge of multimedia technology including text, image, audio, animation and video, multimedia applications such as raster graphics editor, vector graphics editor, 2D animation software, video editing software, image and video file conversion software, multimedia presentation software, and multimedia publishing on the internet

- 09-000-003      **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ**      3(2-2-5)  
**Information Technology for Decision Making**  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีการตัดสินใจ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ เช่น โปรแกรมตารางคำนวณขั้นสูง โปรแกรมทางสถิติและความน่าจะเป็น ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โปรแกรมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟิก รวมถึงเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการจัดการข้อมูล ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
 Basic knowledge and theories of decision-making application of software or information system for decision-making such as advanced spreadsheet, probability and statistics, executive information system, decision support system including data management tools and user interface for efficient decision marking
- 09-111-001      **การคิดและการให้เหตุผล**      3(3-0-6)  
**Thinking and Reasoning**  
 การคิดอย่างมีเหตุผล การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประพจน์ ตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์ ตารางค่าความจริง สัจนิรันดร์ ตัวบ่งปริมาณ การอ้างเหตุผล  
 Rational thinking, mathematical reasoning, statements, logical connectives, truth table, tautology, quantifiers, arguments
- 09-121-002      **สถิติเบื้องต้นสำหรับนวัตกรรม**      3(2-2-5)  
**Basic Statistics for Innovation**  
 ความหมายและบทบาทของสถิติในการพัฒนานวัตกรรม การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนานวัตกรรม เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อหาประสิทธิภาพนวัตกรรม การตรวจสอบประสิทธิภาพนวัตกรรม  
 Meaning and role of statistics in innovation development, study of relevant information for innovation development, tool and quality inspection to find innovative performance, innovation performance monitoring

- 09-210-003      **วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม**      3(3-0-6)  
**Science, Creativity and Innovation**  
 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ศึกษาค้นคว้า ความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม วิศวกรรมและอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เทคโนโลยีสมัยใหม่และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสุขภาพ อาหาร เกษตรกรรม พลังงาน สิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้ทันต่อความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลง เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
 Scientific thinking, information search, creative thinking through scientific processes and various instructional media for innovative and technology development in agriculture, engineering and modern industries, modern technologies and their application for sustainable development
- 09-210-033      **เทคโนโลยีสีเขียว**      3(3-0-6)  
**Green Technology**  
 ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักการและกระบวนการของเทคโนโลยีสีเขียว การประเมินวัฏจักรชีวิต การออกแบบเชิงนิเวศ เศรษฐกิจ กรณีศึกษาการบริหารจัดการและการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม  
 Environmental problems caused by science and technology development, principle and process of green technology, life cycle assessment, eco-design, case studies of management and appropriate use of environmental-friendly technology
- 09-311-051      **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**      3(3-0-6)  
**Life and Environment**  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม  
 Basic knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management

- 09-410-002 **วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต** 3(3-0-6)  
**Sciences for Life**  
 แนวคิดและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะแสวงหาความรู้ การเชื่อมโยงความคิดและกระบวนการแก้ปัญหาสถานการณ์ปัจจุบันและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน แนวคิดการสร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ ผลกระทบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และอนาคตของมนุษย์ การเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี  
 Scientific approaches and processes, knowledge exploring, associative thinking and problem solving, current situation and the learning from sharing, integration of science and technology in everyday life, concept of innovation and knowledge conformation, effect of scientific and technological changes on economy, society, environment and the future of mankind, lifelong learning for better quality of life
- 09-410-004 **เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน** 3(3-0-6)  
**Renewable Energy Technologies for Sustainability**  
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีใกล้เคียง แหล่งที่มาพลังงานทดแทน สถานการณ์พลังงานทดแทน เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงานทดแทน ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตพลังงานทดแทน การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การปลูกจิตสำนึกการใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน  
 Fundamentals of renewable energy technologies, renewable energy sources, renewable energy situation, technology and energy consumption, impact on the environment, management of waste from the production of renewable energy, involved conservation of energy, wisely awareness raising of energy use, preparation for the change in energy



- 00-100-101      **อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี**      2(0-4-2)  
**RMUTT Identity**  
 ความภาคภูมิใจในมหาวิทยาลัย การปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคม การมีจิตใจริเริ่ม การเริ่มต้นทำงานที่มีเป้าหมายชัดเจน การลำดับความสำคัญของงาน และความรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพ การพัฒนาบุคลิกภาพ การมีจิตสาธารณะ มารยาททางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายใต้กฎระเบียบและหลักการปกครองระบอบประชาธิปไตย หลักในการใช้ชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง  
 University pride, keeping up with technology and social changes, having initiative and being proactive, beginning with clear goals, prioritizing things, and being professional, personality development, public consciousness, social manners, living democracy, principles of living based on the philosophy of Sufficiency Economy
- 00-100-201      **มหาวิทยาลัยสีเขียว**      1(0-2-1)  
**Green University**  
 วิธีปฏิบัติตนเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย การปลูกฝังจิตสำนึกรับผิดชอบต่อ การแบ่งปันและช่วยเหลือสังคม การตระหนักและมีวิสัยทัศน์ที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม  
 Being environmentally friendly, efficient use of energy and resources, being responsible for the environment in the university, instilling and contributing to the sustainable and socially responsible university, awareness of and vision for social and environmental sustainability
- 00-100-202      **การคิดเชิงออกแบบ**      1(0-2-1)  
**Design Thinking**  
 กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มุ่งเน้นการเข้าใจผู้ใช้ การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ สร้างไอเดียที่หลากหลาย สร้างตัวต้นแบบเพื่อทดลองและทดสอบความคิดทางนวัตกรรมที่เกิดขึ้น  
 Human-centric approach to gain deep understanding of users, design products or innovation, ideate several alternatives, create prototypes, and test the innovative solutions

- 00-100-301 **ความเป็นผู้ประกอบการ** **1(0-2-1)**  
**Entrepreneurship**  
 แนวโน้มและแนวคิดในการทำธุรกิจ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการองค์การ การตลาด การจัดการด้านการเงิน การเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ การจัดทำแบบจำลองธุรกิจ  
 Business trends and concept, development of entrepreneur characteristics, organization management, marketing, financial management, successful entrepreneurs, business model canvas
- 00-100-302 **นวัตกรรมเพื่อชุมชน** **3(1-4-4)**  
**Innovation for the Community**  
 ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา ฝึกทักษะการบริหารโครงการและการตัดสินใจในบริบทของเศรษฐกิจและสังคม การปฏิบัติงาน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชุมชน ฝึกกระบวนการคิดในเชิงนวัตกรรม การสร้างนวัตกรรมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
 Definitions, principles, concepts, significance, and application of sufficiency economy philosophy, the Royal Initiated Developmental Principals of His Majesty: Understand, Achieve, and Develop, practice a project management skill and decision making in the context of economic and social, work performance, use information technology for communities, practice innovative thinking processes, innovation creation for a better quality of life in the community by the process of participation for sustainable development
- 09-090-013 **การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ** **3(2-2-5)**  
**Information Management for Entrepreneur**  
 ความหมายและบทบาทของการจัดการข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล การวางแผนและการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล การเปลี่ยนแปลงธุรกิจปัจจุบันโดยการสร้างและใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อการแก้ปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ ระบบธุรกิจอัจฉริยะ การบริหารจัดการทรัพย์สินดิจิทัล  
 Meaning and role of information management for entrepreneurship, planning and decision making based on information, business transformation by creating and using novel digital technologies, utilization of new digital technologies to improve business operations, business intelligence, and managing digital assets

- 09-111-141      **แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1**      **3(3-0-6)**  
**Calculus for Engineers 1**  
ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด การประยุกต์ของอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ จำกัดเขต พีชคณิตเวกเตอร์ในสามมิติ  
Functions limits and continuity, differentiation, indeterminate forms, applications of differentiation, integration, techniques of integration, applications of definite integral, algebra of vectors in three - dimensional space
- 09-111-142      **แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2**      **3(3-0-6)**  
**Calculus for Engineers 2**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1**  
**Pre-requisite : 09-111-141 Calculus for Engineers 1**  
พิกัดเชิงขั้วและสมการเชิงอิงตัวแปรเสริม ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปรและการประยุกต์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์  
Polar coordinates and parametric equations, vector - valued functions of one variable, calculus of vector – valued functions of one variable, lines planes and surfaces in three dimensional space, calculus of real – valued functions of two variables and applications, calculus of real - valued functions of multiple variables and applications
- 04-000-202      **แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม**      **3(3-0-6)**  
**Applied Calculus for Engineering**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2**  
**Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2**  
สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนการกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน  
Introduction to differential equations and applications, numerical integration, improper integration, introduction to line integrals, mathematical induction, sequences and series of numbers, Taylor series expansions of elementary functions

- 04-711-101 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
**Chemistry for Engineers**  
 ปริมาณมวลสารสัมพันธ์ และพื้นฐานทางทฤษฎีอะตอม สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออนิก จลนศาสตร์เคมี โครงสร้างของ อิเล็กตรอนในอะตอม พันธะเคมี สมบัติของธาตุตามตารางพีริออดิก ธาตุเรฟรีเซน เททีฟ โลหะ และธาตุทรานสิชัน  
 Stoichiometr and basis of the atomic theory; properties of gas, liquid, solid and solution; chemical equilibrium; ionic equilibrium; chemical kinetic; electronic structures of atoms; chemical bonds; periodic properties; representative elements; nonmetal and transition metals
- 04-711-102 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)  
**Chemistry Laboratory for Engineers**  
 วิชาบังคับก่อน : 04-711-101 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนควบคู่กัน  
 Pre-requisite : 04-711-102 Chemistry for Engineers or  
**Concurrent Enrollment**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ สมบัติของธาตุและสารประกอบ ปริมาณมวลสารสัมพันธ์ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ สมดุลเคมี ปฏิกิริยากรด เบส เกลือ จลนศาสตร์เคมี สมบัติของแก๊ส โครงสร้างของผลึกสามัญบางชนิด  
 Experiments on scientific measurements, elements and compounds properties, stoichiometry, solution and colligative properties, chemical equilibrium, acid-base and salt reaction, kinetic chemistry, gas properties and crystalline structure
- 09-410-141 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3(3-0-6)  
**Physics for Engineers 1**  
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกล ของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบฮอสซิลเลต กลศาสตร์ของ ไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน และคลื่นเสียง  
 Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves

- 09-410-142      **ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1**      1(0-3-1)  
**Physics Laboratory for Engineers 1**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-410-141 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 หรือเรียนควบคู่กัน**  
**Pre-requisite : 09-410-141 Physics for Engineers 1 or Concurrent Enrollment**  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน และคลื่นเสียง  
Experiments on force and motions, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves
- 09-410-143      **ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2**      3(3-0-6)  
**Physics for Engineers 2**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-410-141 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1**  
**Pre-requisite : 09-410-141 Physics for Engineers 1**  
ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่  
Statics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic wave, optics, and modern physics
- 09-410-144      **ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2**      1(0-3-1)  
**Physics Laboratory for Engineers 2**  
**วิชาบังคับก่อน : 09-410-143 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 หรือเรียนควบคู่กัน และ 09-410-142 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1**  
**Pre-requisite : 09-410-143 Physics for Engineers 2 or Concurrent Enrollment and 09-410-142 Physics Laboratory for Engineers 1**  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่  
Experiment on statics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic wave, optics, and modern physics

04313-202	<p><b>กลศาสตร์วิศวกรรม</b></p> <p><b>Engineering Mechanics</b></p> <p>ระบบแรงผลลัพธ์ สมดุลของไหลสถิตโคเนแมติกส์และโคเนติกส์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงานอิมพัลส์และโมเมนตัม</p> <p>Force system, resultant, equilibrium, fluid statics, kinematics and kinetics of particles and rigid bodies, Newton's second law of motion, work and energy, impulse and momentum</p>	3(3-0-6)
04-411-102	<p><b>เขียนแบบวิศวกรรม</b></p> <p><b>Engineering Drawing</b></p> <p>การเขียนอักษร การมองภาพฉายการเขียนภาพฉายและภาพสามมิติ การกำหนดขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ ภาพตัด ภาพช่วยการเขียนภาพด้วยมือและการสเก็ตภาพผ่านคลีและภาพประกอบ การเขียนแบบเบื้องต้นโดยคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบและออกแบบ</p> <p>Lettering, orthographic projection, orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerances, sections, auxiliary views and development, freehand and sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided design drawing</p>	3(2-3-5)
04-621-101	<p><b>การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</b></p> <p><b>Computer Programming</b></p> <p>แนวคิดและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ อันตรกิริยาระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมและการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง</p> <p>Concepts and components of computer, hardware and software interaction, electronic data processing concepts, program design and development methodology and high-level language programming</p>	3(2-3-5)

04-720-201	<b>วัสดุวิศวกรรม</b> <b>Engineering Materials</b> โครงสร้าง ลักษณะสมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ของกลุ่มวัสดุวิศวกรรม โลหะ พลาสติก ยางมะตอย ไม้ คอนกรีต และวัสดุเชิงประกอบแผนภาพสมดุลเฟสและการแปลความหมาย การทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุวิศวกรรมและการแปลความหมาย การศึกษาโครงสร้างมหภาคและจุลภาคที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุวิศวกรรม Structures, properties, production process and applications of main groups of engineering materials, metals, polymers, asphalt, wood, concrete and composites, phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation	3(3-0-6)
04-412-201	<b>สถิติวิศวกรรม</b> <b>Engineering Statistics</b> ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม และทฤษฎีที่สำคัญทางสถิติ การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงอย่างง่าย สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการแก้ปัญหาโดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ Probability theory, random variables, statistical inference, analysis of variance, regression and correlation, using statistical methods as the tool in problem solving	3(3-0-6)
04-711-201	<b>หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี</b> <b>Chemical Engineering Principles and Calculations</b> แนะนำการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี กระบวนการและตัวแปรกระบวนการ ปริมาณสารสัมพันธ์ ดุลมวลของกระบวนการหนึ่งหน่วยและหลายหน่วย ดุลมวลของกระบวนการที่มีกระแสย้อนกลับ, กระแสไหลอ้อมผ่าน และกระแสเป่าไล่ การใช้ข้อมูลทางเคมีและสมดุลวัฏภาค ดุลพลังงานของกระบวนการที่ไม่มีและที่มีปฏิกิริยาเคมี กรณีศึกษาของดุลมวลและดุลพลังงานของกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ Introduction to chemical engineering calculation; process and process variables; stoichiometry; materials balance of single and multiple unit; material balance with recycling, bypassing and purging; use of chemical and equilibrium data; energy balance on nonreactive and reactive processes; case studies of mass and energy balance of biofuel and biochemical production	3(3-0-6)

04-711-202	<p><b>อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1</b>  <b>Chemical Engineering Thermodynamics 1</b></p> <p>สมบัติเทอร์โมไดนามิกส์และสมคุณุภาควิทยาศาสตร์ของสารบริสุทธิ์ แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมการสถานะ งานและความร้อน การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น เอนโทรปี กฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรคาร์โนต์ การเปลี่ยนแปลงพลังงานรูปแบบต่างๆ การประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์ในกระบวนการไหลและกรณีศึกษาเทอร์โมไดนามิกส์ในงานวิศวกรรมเคมี เช่น เทอร์โมไดนามิกส์ในกระบวนการไพโรไลซิสชีวมวล</p> <p>Thermodynamic properties and phase equilibrium of pure fluid, ideal and real gases; equations of states, heat and work, basic heat transfer, entropy, first and second laws of thermodynamics, thermodynamic cycles, Carnot cycle, energy conversion, applications of thermodynamics to flow processes and case studies of thermodynamics in chemical engineering such as thermodynamics in biomass pyrolysis process</p>	3(3-0-6)
04-711-301	<p><b>การวัดคุมในกระบวนการเคมี</b>  <b>Chemical Process Instrumentation</b></p> <p>คุณลักษณะ ชนิด และ ข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดที่ใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี แทรนส์ดิวเซอร์วัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล ระดับ ความเป็นกรดต่าง และ องค์ประกอบต่างๆ แอกทูเอเตอร์ที่ใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรม เทคนิคการเชื่อมต่ออุปกรณ์วัด แผนภาพ P&amp;ID กรณีศึกษาการใช้อุปกรณ์วัดในอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ</p> <p>Characteristics, types and limits of measuring instruments used in chemical process industry, temperature, pressure, flow, level, pH and composition transducers, actuator used in process industries, interfacing components techniques, P&amp;ID, case studies on measuring instrument applications in agricultural and bio-technology, food processing, bio-fuel and biochemical industries.</p>	3(3-0-6)



- 04-711-302      ปฏิบัติการการวัดคุมในกระบวนการเคมี      1(0-3-1)  
**Chemical Process Instrumentation Laboratory**  
 วิชาบังคับก่อน : 04-711-301 การวัดคุมในกระบวนการเคมี หรือเรียนควบคู่กัน  
 Pre-requisite : 04-711-301 Chemical Process Instrumentation or  
**Concurrent Enrollment**  
 ปฏิบัติการเพื่อเสริมความรู้และความเข้าใจในวิชา 04-711-301 การวัดคุมใน  
 กระบวนการเคมี การประกอบวงจรและวิธีการสอบเทียบมาตรฐานอุปกรณ์วัด  
 อุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และ ระดับ  
 Experimental practice for 04-711-301 Chemical Process Instrumentation,  
 wire hook-up and calibration of temperature, pressure, flow and level  
 measuring instruments
- 04-000-101      การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม      2(0-6-4)  
**Engineering Workshop**  
 ฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานพื้นฐานวิศวกรรมสาขาต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการพื้นฐานใน  
 ทุกภาควิชา สร้างเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานในอาชีพวิศวกรรม  
 Practice about basic engineering works from every engineering  
 departments in order to build up good attitude and perception in  
 engineering professional
- 04-411-101      การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม      3(1-6-4)  
**Basic Engineering Training**  
 ฝึกปฏิบัติงานพื้นฐานเบื้องต้นทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทั่วไป  
 เครื่องมือวัด เครื่องมือร่างแบบ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล งานเครื่องมือกล งานเชื่อม  
 งานประกอบระบบท่อเบื้องต้น งานไฟฟ้า ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและ  
 จรรยาบรรณวิศวกร  
 Practices in basic engineering works, hand tools, instrumentation,  
 drafting tools, machine parts, machining, welding, basic pipe line  
 assembly, electrical work, safety operation and ethics engineers

- 04-711-203      **ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี**      2(0-6-2)  
**Applied Chemistry in Chemical Engineering Laboratory**  
**วิชาบังคับก่อน : 04-712-201 เคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี**  
**หรือเรียนควบคู่กัน**  
**Pre-requisite : 04-712-201 Applied Chemistry in Chemical**  
**Engineering or Concurrent Enrollment**  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการสมดุลระหว่างเฟส การวัดสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารด้วยเทคนิคการวัดทางเคมีและทางไฟฟ้า การวิเคราะห์สารด้วยการไทเทรตและเครื่องมือวิเคราะห์ การทำโครงการขนาดเล็กโดยใช้ความรู้จากบทปฏิบัติต่าง ๆ กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ  
Experimental practices on phase equilibrium, measurement of physical and chemical property of chemical compounds using chemical and electrical analysis techniques, compound analysis using titration method and analytical equipment, mini project assignment using the theory background from each experimental chapters, case study involving in biofuels and biochemical industries
- 04-711-303      **การถ่ายโอนมวลและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ**      3(3-0-6)  
**Mass Transfer and Unit Operation Design**  
หลักการของการถ่ายโอนมวล การวิเคราะห์ถ่ายโอนมวลโดยการแพร่ของโมเลกุลที่สถานะคงที่ กฎของฟิก การแพร่ของโมเลกุลที่สถานะไม่คงที่ การถ่ายโอนมวลโดยการพาและสมการสหสัมพันธ์การถ่ายโอนมวลสารโดยการพา การถ่ายโอนมวลต่อประสาน การปฏิบัติการหน่วยที่มีการถ่ายเทความร้อนและมวลเกิดขึ้นพร้อมกัน อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติการแบบก๊าซของเหลว การปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับความชื้น การดูดซึม การกลั่น เครื่องอบแห้ง การสกัด การดูดซับ และกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ  
Fundamental concepts of mass transfer, analysis of steady-state, Fick's law, unsteady-state molecular diffusions mass transfer, convective mass transfer and convective mass transfer correlation, interface mass transfer, heat and simultaneous mass transfer unit operation, equipment for gas- liquid operations, humidification operation, gas absorption, distillation, drying, extraction, adsorption and their case studies from biofuel industry

- 04-712-202      **การไหลของของไหล**      3(3-0-6)  
**Fluid Flow**  
คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของของไหล สถิติศาสตร์ของของไหล การถ่ายโอนโมเมนตัม และการประยุกต์ ได้แก่ ชนิดของการไหลในท่อ แฟกเตอร์ความเสียดทาน การนำส่งของไหลและการวัดอัตราการไหล การออกแบบกระบวนการแยกสาร ได้แก่ การตกตะกอน การกรอง การแยกสารแขวนลอยโดยใช้แรงโน้มถ่วงและแรงเหวี่ยงไซโคลน การกวนในถัง การลดขนาด การแยกขนาดของอนุภาค และฟลูอิดไดเซชัน การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการทางชีวเคมี  
Physical properties of fluid, fluid static, momentum transfer and applications such as flow in pipe, friction factor, fluid transfer and flow measurements, separation process design; such as sedimentation, filtration, gravitation and centrifugal separation, cyclone, mixing tank, size reduction, particle separation and fluidization, application of equipment in biochemical processes
- 04-712-203      **การถ่ายโอนความร้อนและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ**      3(3-0-6)  
**Heat Transfer and Unit Operation Design**  
หลักเบื้องต้นและกลไกในการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อนแบบสถานะคงที่และไม่คงที่ในมิติเดียวและหลายมิติ กลไกการพาความร้อนแบบบังคับและแบบอิสระ การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสี หลักแนวความคิดการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายโอนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องระเหย และกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ  
Basic principles and mechanisms for heat transfer, steady state and unsteady state heat conduction on 1-dimension and multi-dimension, mechanism of free and force convection, heat transfer by radiation, conceptual design of heat transfer equipments, heat exchanger, evaporator and their case studies from biofuel industry.

04-712-204	<p><b>อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2</b>  <b>Chemical Engineering Thermodynamics 2</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : 04-711-202 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1          หรือเรียนควบคู่กัน</p> <p>Pre-requisite : 04-711-202 Chemical Engineering          Thermodynamics 1          or Concurrent Enrollment</p> <p>ระบบของสารหลายองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ของสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ สมดุลของสารหลายองค์ประกอบ สมดุลวัฏภาค อุณหพลศาสตร์ของสารละลาย สมดุลปฏิกิริยาเคมี การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีสำหรับ กระบวนการอุตสาหกรรม</p> <p>Multicomponent system, thermodynamics property relations, multicomponent equilibria, phase equilibria, solution thermodynamics, chemical reaction equilibria, applications of chemical thermodynamics for industrial processes</p>	3(3-0-6)
04-712-301	<p><b>จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์</b>  <b>Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design</b></p> <p>หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลอัตรา การประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์เคมี ระบบเครื่องปฏิกรณ์ เคมีเดี่ยวและระบบเครื่องปฏิกรณ์แบบหลายเครื่องเชื่อมต่อกัน ปฏิบัติการภายใต้ สภาวะอุณหภูมิคงที่และอุณหภูมิไม่คงที่ในเครื่องปฏิกรณ์สำหรับปฏิกิริยาเคมีแบบ เอกพันธ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์สำหรับปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ และ กรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ</p> <p>Basic principles of chemical engineering kinetics, analysis of rate data, applications of thermodynamic and kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors, type of reactors: single reactor and multiple reactor systems, isothermal and non-isothermal operation: homogeneous reactors, introduction to heterogeneous reactors and their case studies from biofuel and biochemical industry</p>	3(3-0-6)

- 04-712-302      **ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี**      3(3-0-6)  
**Safety in Chemical Operations**  
 หลักการของความปลอดภัยละป้องกันการสูญเสียการควบคุมในกระบวนการเคมี การระบุอันตรายและการประเมินความเสี่ยง การจัดการความปลอดภัย กฎหมาย และข้อบังคับความปลอดภัย กรณีศึกษาสำหรับกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ  
 Principle of safety and loss prevention control in chemical process, hazard identification and risk assessment, safety management, safety law and regulation, Biofuel product process case study
- 04-712-304      **พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม**      3(3-0-6)  
**Process Dynamics and Control**  
 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางวิศวกรรมเคมี การแปลงลาปลาซ เทคนิคการแก้ปัญหาและพลศาสตร์ของระบบทางวิศวกรรมเคมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมอัตโนมัติ หลักการควบคุมแบบป้อนกลับ การวิเคราะห์เสถียรภาพ การตอบสนองเชิงความถี่และการออกแบบระบบควบคุม หลักการเบื้องต้นของการวัดคุมและคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม และกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ  
 Mathematical modeling of chemical engineering systems, Laplace Transform, solution techniques and dynamics of these systems; introduction to automatic control, feedback control concept, stability analysis, frequency response and control system design, introduction to measurement and control instrument characteristics and case studies from biofuel and biochemical industry
- 04-712-305      **เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรมเคมี**      3(3-0-6)  
**Chemical Engineering Economics and Cost Estimation**  
 ความรู้ทั่วไปทางเศรษฐศาสตร์ การอ่านข้อมูลทางการบัญชีและงบการเงินของอุตสาหกรรมเคมี การประมาณราคาต้นทุนของเครื่องจักรอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตทางเคมี และการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการเลือกกระบวนการเคมี และการลงทุนในอุตสาหกรรมเคมี  
 Introduction to general economics, interpreting the accounting data and financial statements in chemical industry, chemical process equipment cost estimation and economic evaluation in chemical engineering plant design, economic evaluation for selection of alternative chemical processes and investment in chemical industry

04-712-401	<p><b>การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Plant Design</b>  <b>วิชาบังคับก่อน : 04-711-201 หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Pre-requisite : 04-711-201 Chemical Engineering Principles and Calculations</b></p> <p>หลักการและการบริหารโครงการของโรงงานเคมี การพิจารณาและการเลือกเกี่ยวกับการออกแบบทั่วไป การออกแบบการใช้พลังงานภายในโรงงาน การออกแบบกระบวนการผลิตของโรงงานเคมีที่มีความซับซ้อน โครงการออกแบบกระบวนการของโรงงานเคมีหรือเคมีชีวภาพ</p> <p>Conceptual design and project management of chemical plant; general design consideration and selection; design energy usage in the plant; design complicated chemical production processes; process design project of a chemical or biochemical plant</p>	3(3-0-6)
04-712-201	<p><b>เคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Applied Chemistry in Chemical Engineering</b>  <b>วิชาบังคับก่อน : 04-711-101 เคมีสำหรับวิศวกร</b>  <b>Pre-requisite : 04-711-101 Chemistry for Engineers</b></p> <p>การอ่านชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบอินทรีย์ สมบัติต่าง ๆ ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบอินทรีย์ เทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์สาร และการวิเคราะห์สารด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ สมดุลระหว่างเฟส ทัศนศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ</p> <p>nomenclature and property of hydrocarbons and organic compounds, basic methods and techniques in chemical analysis, chemical analysis using analysis equipment, phase equilibrium and case study involving in biofuels and biochemical industries</p>	3(3-0-6)

- 04-712-303      **ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1**      1(0-3-1)  
**Chemical Engineering Laboratory 1**  
**วิชาบังคับก่อน : 04-712-202 การไหลของของไหล**  
**Pre-requisite : 04-712-202 Fluid Flow**  
ปฏิบัติการด้านกลศาสตร์ของไหลและเทคโนโลยีอนุภาค เช่น เครื่องสูบ เครื่องมีอวด การไหลของไหล รูปแบบการไหล การสูญเสียพลังงานในท่อ การกวน การตกตะกอน การกรอง ไชโคลน การลดขนาดและการแยกอนุภาค และฟลูอิดไดเซชัน และกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมเคมี เช่น การใช้ฟลูอิดไดเซชันสำหรับเตาไพโรไลซิสชีวมวล  
Experimental practices related to fluid mechanics and particle technology i.e., pump, measurement of flowing fluid, fluid flow phenomena, energy losses in pipes, agitation, sedimentation, filtration, cyclone, size reduction, separation of solid and fluidization and case studies of chemical engineering applications such as using fluidization for biomass pyrolysis furnace.
- 04-712-306      **ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2**      1(0-3-1)  
**Chemical Engineering Laboratory 2**  
**วิชาบังคับก่อน : 04-712-203 การถ่ายโอนความร้อนและ**  
**การออกแบบหน่วยปฏิบัติการ และ**  
**04-711-303 การถ่ายโอนมวลและ**  
**การออกแบบหน่วยปฏิบัติการ**  
**Pre-requisite : 04-712-203 Heat Transfer and Unit Operation Design and**  
**04-711-303 Mass Transfer and Unit Operation Design**  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อนและมวล โดยครอบคลุม การนำความร้อน การพาความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบต่างๆ เครื่องระเหย หอกลิ้น หอดูดซึมแก๊ส หอดูดอกหมุมิ เครื่องอบแห้ง และเครื่องสกัดของแข็งด้วยของเหลว  
Experimental practices in operations involving heat and mass transfer operations, , including heat conduction, heat convection, heat exchanger ,evaporator distillation tower, gas absorption, cooling tower, dryer, liquid-liquid extraction and solid-liquid extraction

- 04-712-307      การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี      1(1-0-2)  
**Chemical Engineering Pre-Project**  
 การสืบค้นบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับโครงการทางด้านเคมีชีวภาพและเชื้อเพลิงชีวภาพ วางแผนขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ การเตรียมนำหัวข้อโครงการวิศวกรรมเคมี การจัดทำเล่มรายงานตามรูปแบบสากล การนำเสนอหัวข้อโครงการต่อคณะกรรมการสอบโครงการ  
 Literature reviews in biochemical and biofuel project, project methodology planning, Proposal preparation, report writing in formal form, proposal presentation
- 04-712-308      ปฏิบัติการการควบคุมกระบวนการ      1(0-3-1)  
**Process Control Laboratory**  
 วิชาบังคับก่อน : 04-712-304 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม หรือเรียนควบคู่กัน  
 Pre-requisite : 04-712-304 Process Dynamics and Control or Concurrent Enrollment  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมอัตโนมัติ คุณลักษณะและการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของเครื่องควบคุมในโหมด P, PI และ PID การควบคุมอัตโนมัติแบบป้อนกลับ การควบคุมอัตราการไหล การควบคุมระดับของเหลว การควบคุมอุณหภูมิ และการควบคุมแบบวงอันดับ  
 Experimental practices involving automatic control systems, characteristics and determination of controller's settings for feedback control loop with P, PI and PID controller, automatic feedback control, flow control, liquid level control, temperature control and cascade control
- 04-712-402      โครงการวิศวกรรมเคมี      3(1-6-4)  
**Chemical Engineering Project**  
 วิชาบังคับก่อน : 04-712-307 การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี  
 Pre-requisite : 04-712-307 Chemical Engineering Pre-Project  
 ดำเนินโครงการตามแผนงานที่กำหนด คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น อภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของโครงการ จัดทำบทความ สอบนำเสนอโครงการและจัดทำเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบที่คณะวิศวกรรมศาสตร์กำหนด  
 Follow project planning, analyzing and problem solving, discussion to find conclusion, article preparation, oral presentation of the project and a complete written report follow by Faculty of Engineering format



04-713-201	<b>วิศวกรรมกระบวนการเคมี</b> <b>Chemical Process Engineering</b> อุปกรณ์และสภาวะที่ใช้ในกระบวนการเคมี การเปลี่ยนแปลงทั้งทางเคมีและทางกายภาพที่เกิดขึ้น อุตสาหกรรมปิโตรเลียม อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ Equipment and operating conditions in chemical process, chemical and physical change, petroleum industry, petrochemical industry, and biofuel industry	3(3-0-6)
04-713-301	<b>การออกแบบและจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</b> <b>Design and Simulation in Chemical Engineering Processes</b> มาตรฐานการออกแบบด้านวิศวกรรมเคมี การออกแบบแผนภาพการไหลของกระบวนการ การออกแบบหน่วยปฏิบัติการต่างๆ และการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์มาใช้ในการออกแบบหน่วยปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมเคมีและเคมีชีวภาพ Chemical engineering design standard; process flowsheet design; process equipment design; application of commercial software for process equipment design in chemical and biochemical engineering	3(2-3-5)
04-713-302	<b>การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางวิศวกรรมเคมี</b> <b>Computer Software Application in Chemical Engineering</b> การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเคมีและการออกแบบการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย การเขียนแบบทางวิศวกรรมเคมีกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ Application of software package for problem analysis in chemical engineering and unit operation design, chemical engineering drawing, case studies from biofuel and biochemical industry	3(2-3-5)
04-713-401	<b>การเรียนรู้ของเครื่องจักรในกระบวนการทางเคมี</b> <b>Machine Learning in Chemical Processes</b> ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่องจักร เครื่องมือเบื้องต้นสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องจักร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี Fundamental of machine learning; basic tools for machine learning; fundamental of artificial intelligent; application for chemical industrial processes	3(2-3-5)

04-714-301	<p><b>หัวข้อเฉพาะทางวิศวกรรมเคมี</b></p> <p><b>Special Topics in Chemical Engineering</b></p> <p>หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือเป็นพัฒนาการใหม่ๆ ทางสาขาวิศวกรรมเคมีที่กำหนดโดยอาจารย์ผู้สอนและได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา</p> <p>Current interesting topics and/or modern developments in chemical engineering assigned by the instructors with the consent of the head of department</p>	3(3-0-6)
04-714-302	<p><b>หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี</b></p> <p><b>Selected Topics in Chemical Engineering</b></p> <p>หัวข้อที่เป็นวิชาการที่น่าสนใจด้านวิศวกรรมเคมี ที่กำหนดโดยอาจารย์ผู้สอนและได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา</p> <p>Advanced topics of interest in chemical engineering assigned by the instructors with the consent of the head of department</p>	3(3-0-6)
04-714-303	<p><b>วิศวกรรมเคมีเพื่อการจัดการทางสิ่งแวดล้อม</b></p> <p><b>Chemical Engineering for Environmental Management</b></p> <p>สถานการณ์ด้านมลภาวะของโลกและประเทศไทย ประเภทของมลภาวะ มาตรฐานคุณภาพทางสิ่งแวดล้อม การป้องกันและจัดการมลภาวะ กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี</p> <p>Global pollution situation and pollution situation in Thailand, type of pollutions, environmental quality standards, protection and management of pollution, case studies and applications of chemical engineering process</p>	3(3-0-6)
04-714- 304	<p><b>เทคโนโลยีการตกผลึกสาร</b></p> <p><b>Crystallization Technology</b></p> <p>มโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับการตกผลึกสารระดับอุตสาหกรรม อุณหพลศาสตร์ของผลึกในสารละลาย การกระจายขนาดของอนุภาคผลึกและการแสดงค่า แบบจำลองสมดุลประชากรของเครื่องตกผลึกสารที่ทำงานแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้หลักการตกผลึกในการแยกสารชีวโมเลกุลสำหรับอุตสาหกรรมชีวเคมี แบบจำลองทางทฤษฎีของอัตราการเจริญเติบโตของผลึก การเกิดนิวเคลียสของผลึก</p> <p>Basic concepts in industrial crystallization, thermodynamics of crystal in solution, particle size distribution and their representations, population balance models for batch and continuous crystallizers, application of crystallization principle for separation of biomolecules in biochemical industry, theoretical modeling of crystal growth rates, nucleation of crystal</p>	3(3-0-6)

- 4-715-301      **เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง**      3(3-0-6)  
**Fuel Cell Technology**  
 หลักการพื้นฐานของปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีและการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ และการประยุกต์ใช้เซลล์เชื้อเพลิงแบบเยื่อแลกเปลี่ยนโปรตรอน และแบบออกไซด์แข็ง ส่วนประกอบต่างๆของเซลล์เชื้อเพลิง กราฟคุณลักษณะแสดงสมรรถนะ เซลล์เชื้อเพลิง ตัวแปร ส่วนประกอบเซลล์เชื้อเพลิงที่มีผลต่อสมรรถนะ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง  
 Fundamentals principles of electrochemistry and fuel cell, types of fuel cells and applications,proton exchange membrane and solid oxide fuel cells, fuel cell components, characteristic curve of fuel cell performance, parameters on fuel cell performance, advancement of fuel cell technology
- 04-715-302      **เทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ**      3(3-0-6)  
**Biofuels Technology**  
 สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศไทย พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ เชื้อเพลิง ชีวมวล เชื้อเพลิงจากขยะ เชื้อเพลิงไฮโดรเจน ไบโอดีเซล แก๊สชีวภาพ เชื้อเพลิงเอทานอล กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ  
 Energy situation of Thailand, wind energy, hydro energy, solar energy, biomass fuel, waste fuel, hydrogen fuel, biodiesel, biogas, ethanol fuel, case studies and applications of biofuels
- 04-715-303      **การประเมินวัฏจักรชีวิตและคาร์บอนฟุตพริ้นท์**      3(3-0-6)  
**Life Cycle Assessment and Carbon Footprint**  
 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานขององค์การมาตรฐานสากล การประเมินวัฏจักรชีวิตของระบบพลังงานทดแทน การออกแบบโปรแกรมการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ เครื่องมือและวิธีการประเมินของประเทศไทยและประเทศต่างๆ กรณีศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตเชื้อเพลิงชีวภาพ  
 International organization for standardization life cycle assessment of products, life cycle assessment of renewable energy systems, program assessment design of carbon footprint of products, standards, tools and procedure carbon footprint of Thailand and various countries, Biofuel case study for life cycle assessment

- 04-715-304      **การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม**      3(3-0-6)  
**Industrial Waste Treatment**  
ลักษณะและองค์ประกอบต่าง ๆ ของของเสียจากอุตสาหกรรม โดยรวมถึงน้ำเสีย มลพิษในอากาศ กากของเสีย และของเสียอันตราย ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการบำบัดและการควบคุมของเสียต่าง ๆ เทคโนโลยีในการกำจัดของเสียอันตราย และวิธีกำจัดของเสียอันตราย และกรณีศึกษาการบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ  
Characteristics and composition of various industrial wastes such as wastewater, air pollution, solid waste, and hazardous waste, impacts of environmental pollution, industrial wastes technology and control, Waste treatment methods, Hazardous wastes and disposal methods, and their case studies of industrial waste treatment from biofuel industry
- 04-715-305      **ปรากฏการณ์ถ่ายโอนเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมชีวเคมี**      3(3-0-6)  
**Basic Transport Phenomena in Biochemical Engineering**  
หลักการถ่ายโอนโมเมนตัม การถ่ายโอนพลังงานและการถ่ายโอนมวลในระบบสถานะคงที่และไม่คงที่ การหาความเร็วและอัตราการไหลในระบบสถานะคงที่สำหรับการไหลแบบราบเรียบ การนำความร้อน การแพร่ของก๊าซ การประยุกต์ใช้กับข้อปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมชีวเคมี  
Principles of momentum, energy, and mass transport in steady and unsteady states, determination of velocity and flow rate in steady state laminar flows, thermal conductivity, gas diffusivity, applications to special biochemical engineering problem
- 04-716-301      **วิศวกรรมวัสดุศาสตร์ฐานชีวภาพ**      3(3-0-6)  
**Biobased Materials Engineering**  
แหล่งที่มาและกระบวนการแยกสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์พอลิเมอร์จากพืช ปฏิกิริยาและกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ กระบวนการย่อยสลายของพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ  
materials resources and separation process of monomers from plants, polymerization reactions and processes, biodegradable polymers, fabrication processes of biodegradable polymers, biodegradability of biodegradable polymers, case study involving in biofuels and biochemical industries

- 04-716-302      **วัสดุวิศวกรรมจากชีวมวล**      3(3-0-6)  
**Engineering Materials from Biomass**  
สถานการณ์ด้านชีวมวลของประเทศไทย การจำแนกประเภทของชีวมวล การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างของชีวมวล กระบวนการแปรรูปชีวมวล กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรมจากชีวมวลเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน  
Biomass situation of Thailand, classification of biomass, characterization of component and structure of biomass, biomass transforming process, case studies and applications of engineering materials from biomass for sustainable development
- 04-716-303      **เทคโนโลยีการหมัก**      3(3-0-6)  
**Fermentation Technology**  
ประเภทของการหมัก ชนิดของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก สภาวะที่เหมาะสมกับการหมัก อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการหมักในอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์จากกระบวนการหมัก เช่น การหมักเพื่อผลิตสารเคมีชีวภาพ เชื้อเพลิงชีวภาพ  
Type of fermentation, microorganism in fermentation, optimal condition in fermentation process, equipment and technology in industrial fermentation, products from fermentation such as biochemicals, biofuel

04-000-301

การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

1(0-2-1)

### Preparation for Professional Experience

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การใช้งานภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge of forms and process of professional experience, importance of professional experience, application letters preparation, workplace selections, job interview, organizational culture, personality development, professional morality, virtue ethics, labor laws, social security, 5S's Keys, systems of quality assurance and safety standards at work, English communication in the workplace, report writing, presentations, planning skills, analytical skills, immediate problem solving skills, decision making, basic concepts of information technology, IT laws, and information retrieval

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-401

สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน ทั้งรูปแบบของงานประจำหรือโครงการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงาน เกิดการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีความพร้อมในการทำงาน และสามารถทำงานได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 16-week minimum of placement in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, an opportunity to enhance a student's in-school learning while developing greater awareness and understanding of the real world of work to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment immediately after graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-403

สหกิจศึกษาต่างประเทศ

6(0-40-0)

International Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional

#### Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานการเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน ทั้งรูปแบบของงานประจำหรือโครงการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงาน เกิดการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีความพร้อมในการทำงาน และสามารถทำงานได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 16-week minimum of placement, with at least 12-week placement in a foreign country, in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, an opportunity to enhance a student's in-school learning while developing greater awareness and understanding of the real world of work to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment immediately after graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U



04-000-302

ฝึกงาน

3(0-20-0)

Apprenticeship

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานการเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาสู่งานที่นักศึกษาสนใจและพัฒนาทักษะวิชาชีพสำหรับการทำงาน

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 8-week minimum of placement in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, preparation for a student to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-303

ฝึกงานต่างประเทศ

3(0-20-0)

International Apprenticeship

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานการนอกประเทศ เสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาสู่งานที่นักศึกษาสนใจและพัฒนาทักษะวิชาชีพสำหรับการทำงาน

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 8-week minimum of placement, with at least 6-week placement in a foreign country, in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, preparation for a student to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-402	<p>ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ</p> <p>Workplace Special Problem</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 04-000-302 ฝึกงาน</p> <p style="padding-left: 40px;">04-000-303 ฝึกงานต่างประเทศ</p> <p>Pre-requisite : 04-000-302 Apprenticeship</p> <p style="padding-left: 40px;">04-000-303 International Apprenticeship</p> <p>การนำโจทย์ปัญหาที่ได้จากสถานประกอบการ ทั้งภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ รัฐบาล หรือชุมชน ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกประสบการณ์ ทั้งในรูปแบบของการฝึกงาน ปฏิบัติงานภาคสนาม หรืออื่นๆ เพื่อนำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้ทางด้าน วิชาชีพของนักศึกษา มาทำการประยุกต์หาวิธี การแก้ปัญหา การพัฒนาวิธีการ หรือ กระบวนการ โดยจัดทำตามรูปแบบของโครงงาน โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญใน สาขาวิชาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษา โดยมีส่วนร่วมจากบุคลากรของ สถานประกอบการหรือชุมชนนั้น</p> <p>Analysis of problems a student gains during his or her apprenticeship, amid fieldwork, or in other activities while undertaking a job training course in a private sector, a state enterprise, a government agency, or a community placement, use of a student's in-school learning and transitions to professional applications of resolution skills and method and process development skills through a research project under supervision of an academic expert in the field in cooperation with a cooperative education coordinator from the workplace</p> <p>หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U</p>	3(0-6-3)
------------	--	----------

04-000-102

การจัดประสบการณ์ต้นหลักสูตร

2(0-6-3)

### Pre-course Experience

การจัดให้นักศึกษาเข้าไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางวิชาชีพช่วงต้นของการศึกษาในหลักสูตร มีการกำหนดประเด็นที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ เพื่อให้ นักศึกษาสังเกตการณ์ และเก็บข้อมูล เช่น สภาพแวดล้อมในการทำงาน บทบาทของบุคคลในวิชาชีพ มีการนำประเด็นที่ได้จากการสังเกต มาทำการสะท้อนความคิด แลกเปลี่ยนกับนักศึกษาด้วยกันเองและกับอาจารย์ นักศึกษาต้องสรุปข้อค้นพบ เช่น กรอบความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิชาชีพ บทบาทของบุคคลในวิชาชีพ โดยมีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Placement preparation for a student by engaging him or her in a professional environment at the beginning of the curriculum, management of relevant professional agendas for critical observation and data collection, such as a workplace environment assessment and professional roles of individuals, reflection of issues observed during a placement involvement, exchanges among peers and between a student and an assigned teacher on a professional conceptual framework and a professional role in a working setting, presentation skills in form of both a research project presentation and a academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-203

ปฏิบัติงานภาคสนาม

2(0-6-0)

### Fieldwork

การให้นักศึกษา เข้าไปสังเกตการณ์และมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา มีการกำหนดเนื้อหาการปฏิบัติงานภาคสนามที่สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพ และเหมาะสมกับความรู้ภาคทฤษฎีของนักศึกษาตามแต่ละชั้นปี ทั้งนี้ต้องมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาผู้เรียนด้านความปลอดภัย การป้องกันโรคติดต่อหรือข้อพึงระวัง ก่อนปฏิบัติงานภาคสนาม เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีจากชั้นเรียนกับการปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมจริง โดยอาจการนำวิธีการเรียนรู้ในลักษณะของ การเรียนโดยใช้งานเป็นฐาน การเรียนจากสภาพสังคม การเรียนด้วยการให้บริการชุมชน หรือรูปแบบอื่น มีการประเมินผลผู้เรียนเป็นระยะทั้งระหว่างและสิ้นสุดการปฏิบัติงานภาคสนาม มีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Observation of and short- term participation in a working setting throughout a certain semester, appropriate content for fieldwork operation in line with professional studies and a student's academic knowledge level, preparation for a student of safety assurance, workplace health control, and placement precautions all in a workplace before doing fieldwork, exposure of applications of theories and principles learned in the classroom to work in a field setting, knowledge and new skills while performing a task in a community workplace via work- base learning, community learning, service learning, or other frameworks, evaluation of a student during and at the end of a fieldwork term through a research project presentation and academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-304

การติดตามพฤติกรรมการทำงาน

2 (0-6-3)

### Job Shadowing

การกำหนดให้นักศึกษาเพื่อเข้าไปสังเกตพฤติกรรมของการทำงานของบุคคล โดยมี การกำหนดผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการทำงาน และต้องมีการเตรียมความพร้อม นักศึกษา ก่อนการติดตามพฤติกรรมการทำงาน เช่น แผนการติดตาม กิจกรรมที่ต้องติดตาม เป็นต้น นักศึกษาสามารถเรียนรู้หรือติดตามพฤติกรรมการทำงานของผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ได้โดยการสังเกต การพูดคุย และการทำงาน ร่วมกับผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ประเมินผลด้วยการสะท้อนความคิด ทั้งตัวนักศึกษาเอง นักศึกษาด้วยกันเองและกับอาจารย์ในรูปของการสนทนากลุ่มย่อย โดยอาจเชิญผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมร่วมการสนทนากลุ่มย่อย เพื่อ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยมีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Observation of people in a working community for day-to-day activities as they perform their regular job duties, preparation for cooperative education strategies before a shadowing process, such as of a follow-up of professional plans and agendas, insight into a particular career for career awareness and exploration through workplace observation, talks, cooperation involvements, assessment of thought reflection of a student, among peers, and with a cooperative education teacher in the course through focus group discussions, invitation for observers to join the discussions for exchanges of workplace experience, evaluation on both a research project presentation and academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-305

การฝึกเฉพาะตำแหน่ง

3 (0-16-8)

Practicum

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 เตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional

การฝึกตรงตามสาขาวิชาชีพของนักศึกษา ในสถานที่ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลาานเพียงพอ นักศึกษาสามารถเรียนควบคู่กับการทำงาน เพื่อให้ศึกษามีทักษะและสมรรถนะตามวิชาชีพ การฝึกเฉพาะตำแหน่งต้องเหมาะสมกับความรู้ทางทฤษฎีตามชั้นปีของนักศึกษา และสามารถดำเนินการควบคู่กับการเรียนในชั้นปีที่สูงขึ้น มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน มีผู้นิเทศงาน ผู้สอน หรือครูฝึก ให้คำปรึกษาและติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ระหว่างการฝึก ทั้งกับนักศึกษาด้วยตนเองและกับผู้นิเทศงาน ผู้สอน หรือครูฝึก มีการประเมินผลผู้เรียนเป็นระยะทั้งระหว่างการฝึกและเมื่อสิ้นสุดการฝึก มีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Exposure of a student to his or her professional role by completing sufficient hours in the field of his or her academic curriculum and by applying and sharing the knowledge that he or she has gained from his or her academic studies, an appropriate placement or practicum for a student's academic knowledge level, course completion possible during his or her progress to a higher year in his or her university study, basic preparation for a student of necessary working skills under supervision and follow-up of a cooperative education coordinator form a workplace, exchanges of workplace setting experience during a placement or practicum among peers and between a supervisor and a student, evaluation of a student both during and after a placement or practicum through a research project presentation and academic paper  
หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U

04-000-404

การฝึกปฏิบัติจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี

6(0-40-0)

Post-course Internship

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 เตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professiona

การฝึกปฏิบัติหลังจากการเรียนภาคทฤษฎีครบตามหลักสูตรแล้วหรือเกือบครบตามหลักสูตร ในสถานที่ปฏิบัติงาน มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาทั้งทักษะทางด้านวิชาการและทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน ทั้งนี้อาจเป็นการฝึกปฏิบัติควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา เน้นการฝึกปฏิบัติงานประจำหรือโครงการที่ตรงตามสาขาวิชาชีพ ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ทั้งระหว่างการฝึกและเมื่อสิ้นสุดการฝึกกับผู้เรียนด้วยตนเองและกับผู้สอน ประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการฝึกทั้งการส่งรายงานและการนำเสนอผลงาน มีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Practice in a workplace after or almost after completion of theoretical studies of a curriculum, preparation for necessary academic and professional skills to practical working situations, probably during the university studies, focus on a full-time placement or a relevant professional project, exchanges of professional reflection during and at the end of an internship among peers and with a cooperative education teacher, evaluation of a student at the end of an internship through a research project presentation and academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S และ U



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง เกณฑ์การวัดและประเมินผลการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก ค)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ประเมินรายละเอียดรายวิชาว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดสอดคล้องกับความรับผิดชอบในหลักสูตร

2.1.2 ประเมินข้อสอบของรายวิชาว่าครอบคลุมผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดในรายละเอียดวิชา

2.1.3 การเปรียบเทียบวิเคราะห์คะแนน

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

2.2.1 สภาวะการมีงานทำของบัณฑิตประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ

2.2.2 การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตและเข้าทำงานในสถานประกอบการ

2.2.3 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อม และความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

3.1.1 เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

3.1.3 ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาด้วย

3.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัยฯ

3.1.5 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2556 (ภาคผนวก ค)

1.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

3.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

3.2.2 ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

3.2.3 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ค)

3.2.4 ตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีก่อนสำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ค) และฉบับที่ 2 ตามประกาศมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.5 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดง ความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยฯ เพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

จ. ตารางแสดงสมรรถนะของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

**ตารางกำหนดสมรรถนะ**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)**

อาชีพ (จากหมวดที่ 1 ข้อ 8)	ลำดับที่	รหัส สมรรถนะ	ชื่อสมรรถนะ	รายวิชา	วิธีวัดผลและ ประเมินผล สมรรถนะ	ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่จัดสอบ	หมายเหตุ
<b>1.</b> วิศวกรในโรงงาน อุตสาหกรรมเคมี <b>2.</b> นักวิจัยและ พัฒนาผลิตภัณฑ์ ในอุตสาหกรรม <b>3.</b> ผู้ประเมินและ ตรวจสอบระบบ มาตรฐาน อุตสาหกรรม <b>4.</b> ประกอบธุรกิจ ขนาดย่อม (SME)	1	C0400011	ความรู้และการออกแบบพื้นฐานทางวิศวกรรม Knowledge and Design of Basic Engineering	04-411-102 การเขียนแบบวิศวกรรม 04-411-101 การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม 04-621-101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 04-720-201 วัสดุวิศวกรรม	สอบภาคปฏิบัติ	s/ชั้นปีที่ 1	
	2	C0407121	ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี และทางฟิสิกส์ Use of Chemical and Physical Analytical Tools	04-711-101 เคมีสำหรับวิศวกร 04-711-203 ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	สอบวัดสมรรถนะ ภาคทฤษฎี 30% ภาคปฏิบัติ 70%	1/ชั้นปีที่ 2	
	3	C0407122	ออกแบบและปฏิบัติการของหน่วยปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ Design and Operate of Unit Operation	04-712-202 การไหลของของไหล 04-712-303 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1		1/ชั้นปีที่ 3	
	4	C0407131	ใช้เครื่องมือวัดคุมกระบวนการของกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี Use of Chemical Process Instrumentation	04-711-301 การวัดคุมในกระบวนการเคมี 04-711-302 ปฏิบัติการการวัดคุมในกระบวนการเคมี		1/ชั้นปีที่ 3 1/ชั้นปีที่ 3	
	5	C0407132	ออกแบบและปฏิบัติการของหน่วยปฏิบัติการผลิตที่อาศัยปฏิกิริยา เคมี และเคมีฟิสิกส์ Design and Operate of Reactor and Unit operation	04-711-303 การถ่ายโอนมวลและ การออกแบบหน่วยปฏิบัติการ 04-712-203 การถ่ายโอนความร้อนและ การออกแบบหน่วยปฏิบัติการ 04-712-301 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ 04-712-306 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2		2/ชั้นปีที่ 3	
	6	C0407142	บูรณาการความรู้เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี Integration of Knowledge for Chemical Engineering Problem Solving	04-712-401 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี 04-712-402 โครงงานวิศวกรรมเคมี		2/ชั้นปีที่ 4	

