

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
 ชื่อย่อปริญญาภาษาไทย วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) ภาษาอังกฤษ M.Eng. (Chemical Engineering)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		English for Graduate Students (Special Programs)
แผน ก แบบ ก1	36 หน่วยกิต	
แผน ก แบบ ก2	36 หน่วยกิต	
โครงสร้างหลักสูตร		
แผน ก แบบ ก1	36 หน่วยกิต	
ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี	3 หน่วยกิต*	หมายเหตุ 1) รหัสและชื่อวิชาอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามหลักสูตรปัจจุบันของคณะศิลปศาสตร์
รายวิชาสัมมนา	2 หน่วยกิต**	2) อาจลงทะเบียนรายวิชาภาษาอังกฤษอื่นที่นอกเหนือจากรายการที่แนะนำ โดยให้เป็นไปตามดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
รายวิชาภาษาอังกฤษ	3 หน่วยกิต***	
วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต	3. รายวิชาบังคับ
แผน ก แบบ ก2	36 หน่วยกิต	230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี (3)
ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี	3 หน่วยกิต*	Research Methodologies in Chemical Engineering
สัมมนา	2 หน่วยกิต**	
รายวิชาภาษาอังกฤษ	3 หน่วยกิต***	4. หมวดวิชาบังคับจำนวน 12 หน่วยกิต
หมวดวิชาวิชาบังคับ	12 หน่วยกิต	สำหรับหลักสูตร แผน ก แบบ ก2
หมวดวิชาวิชาเลือก	6 หน่วยกิต	230-600 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง (3)
วิทยานิพนธ์	18 หน่วยกิต	สำหรับวิศวกรเคมี
* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี จำนวน 3 หน่วยกิต แบบ Audit (A) และต้องผ่านการประเมินจากผู้รับผิดชอบรายวิชา แต่ไม่นับหน่วยกิต		Advanced Engineering Mathematics for Chemical Engineers
** นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 230-691 สัมมนา จำนวน 1 หน่วยกิต แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต อย่างน้อย 2 ภาคการศึกษา และต้องผ่านการประเมินจากผู้รับผิดชอบรายวิชา แต่ไม่นับหน่วยกิต		230-610 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีขั้นสูง (3)
*** นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่านหรือวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน S เท่านั้น แต่ไม่นับหน่วยกิต		Advanced Chemical Engineering Thermodynamics
1. รายวิชาสัมมนา		230-620 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีขั้นสูงและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (3)
230-691 สัมมนา (1)		Advanced Chemical Engineering Kinetics and Chemical Reactor Design
Seminar		230-630 ทรานสปอร์ตฟิโนมีนาขั้นสูง (3)
2. รายวิชาภาษาอังกฤษ		สำหรับนักศึกษา แผน ก แบบ ก2 ที่ไม่ได้สำเร็จชั้นปริญญาตรีในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีหรือเทียบเท่าต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเคมีของระดับปริญญาตรี ในรายวิชาดังต่อไปนี้โดยเรียนควบคู่กันไปในภาคการศึกษาที่ 1 และ 2
นักศึกษาเลือกลงทะเบียนตามรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์ดังนี้		230-301 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี 1 (3)
890-901 ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาบัณฑิตศึกษา (หลักสูตรภาคพิเศษ) (3)		Basic Chemical Engineering I
		230-302 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี 2 (3)
		Basic Chemical Engineering II
		รายวิชาเหล่านี้ไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี แต่นักศึกษาจะต้องมีผล

การเรียนไม่ต่ำกว่าระดับ S (เป็นที่น่าพอใจ) และอาจต้องเรียนรายวิชาอื่น ๆ เพิ่มเติม ตามความเห็นชอบของกรรมการบริหารหลักสูตร

**5. หมวดวิชาเลือก จำนวน 6 หน่วยกิต
สำหรับหลักสูตร แผน ก แบบ ก 2**

รายวิชาเลือกต้องเป็นรายวิชาในรหัสประจำรายวิชา 500 ขึ้นไปเท่านั้น จึงนับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรนี้ได้ โดยเป็นรายวิชาของภาควิชาวิศวกรรมเคมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาโท เป็นรายวิชาของภาควิชาวิศวกรรมเคมีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ส่วนที่เหลือนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการบริหารหลักสูตร

230-501	วิธีการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี (3)	230-501	การจำลองกระบวนการและการควบคุม (3)
	Computational Methods in Chemical Engineering		Process Modeling and Control
230-510	สมดุลระหว่างเฟสของของไหล (3)	230-551	กลวิธีการออกแบบกระบวนการ (3)
	Fluid Phase Equilibria		Process Design Strategy
230-511	การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ (3)	230-560	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอาหาร (3)
	Thermodynamics Application		Food Unit Operations
230-520	ตัวเร่งปฏิกิริยา (3)	230-570	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (3)
	Catalyst		Advanced Environmental Technologies
230-521	จลนศาสตร์ขั้นสูง (3)	230-571	เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก (3)
	Advanced Kinetics		Alternative Energy Technology
230-530	การถ่ายโอนความร้อนขั้นสูง (3)	230-572	ทรัพยากรและพลังงานหมุนเวียน (3)
	Advanced Heat Transfer		Renewable Resource and Energy
230-540	การถ่ายโอนมวลขั้นสูง (3)	230-573	เทคโนโลยีไบโอดีเซล (3)
	Advanced Mass Transfer		Biodiesel Technology
230-541	กระบวนการแยกด้วยเมมเบรน (3)	230-574	เชื้อเพลิงเอทานอล (3)
	Membrane Separation Process		Ethanol Fuel
230-542	ระบบอนุภาค (3)	230-580	วิศวกรรมพอลิเมอร์ (3)
	Particulate System		Polymer Engineering
230-543	เทคโนโลยีการอบแห้ง (3)	230-581	สารลดแรงตึงผิว (3)
	Drying Technology		Surfactant
230-544	เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษทางอากาศสำหรับแก๊สและฝุ่นละออง (3)	230-585	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี 1 (3)
	Air Pollution Control Technology for		Special Topics in Chemical Engineering I
		230-586	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี 2 (3)
			Special Topics in Chemical Engineering II
		230-587	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี 3 (3)
			Special Topics in Chemical Engineering III
		230-685	หัวข้อขั้นสูงในสาขาวิศวกรรมเคมี 1 (3)
			Advanced Topics in Chemical Engineering I
		230-686	หัวข้อขั้นสูงในสาขาวิศวกรรมเคมี 2 (3)
			Advanced Topics in Chemical Engineering II
		230-687	หัวข้อขั้นสูงในสาขาวิศวกรรมเคมี 3 (3)
			Advanced Topics in Chemical Engineering III

6. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

230-800 วิทยานิพนธ์ (18)

Thesis

230-801 วิทยานิพนธ์ (36)

Thesis

ชื่อหลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 Master of Engineering Program in Chemical Engineering
ชื่อปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) Master of Engineering (Chemical Engineering)
ชื่อย่อ	วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) M.Eng. (Chemical Engineering)

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี (Research Methodologies in Chemical Engineering)	3(3-0-6)*	230-691 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)**
230-691 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)**	230-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	8(0-24-0)
230-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6 (0-18-0)	890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English for Graduate Students)	3(3-0-6)***
รวม	6(0-18-0)	รวม	8(0-24-0)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
230-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 (0-36-0)	230-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10 (0-30-0)
รวม	12 (0-36-0)	รวม	10 (0-30-0)

หมายเหตุ (*) 1. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี จำนวน 3 หน่วยกิต แบบ Audit (A) และต้องผ่านการประเมินจากผู้รับผิดชอบรายวิชา แตไม่นับหน่วยกิต

(**) 2. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 230-691 สัมมนา จำนวน 1 หน่วยกิต แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต อย่างน้อย 2 ภาคการศึกษา และต้องผ่านการประเมินจากผู้รับผิดชอบรายวิชา แตไม่นับหน่วยกิต

(***) 3. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่านหรือวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน S เท่านั้น แตไม่นับหน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี (Research Methodologies in Chemical Engineering)	3(3-0-6)*	230-610 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Engineering Thermodynamics)	3(3-0-6)
230-600 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูงสำหรับวิศวกรเคมี (Advanced Engineering Mathematics for Chemical Engineers)	3(3-0-6)	230-630 ทรานสปอร์ตฟิโนมีนาขั้นสูง (Advanced Transport Phenomena)	3(3-0-6)
230-620 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีขั้นสูงและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Advanced Chemical Engineering Kinetics and Chemical Reactor Design)	3(3-0-6)	230-691 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)**
230-691 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)**	230-800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	2(0-6-0)
		890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English for Graduate Students)	3(3-0-6)***
รวม	6(6-0-12)	รวม	8(6-6-12)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
230-800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	8(0-24-0)	230-800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	8(0-24-0)
230-xxx วิชาเลือก (Selective)	3(3-0-6)	230-xxx วิชาเลือก (Selective)	3(3-0-6)
รวม	11(3-24-6)	รวม	11(3-24-6)

หมายเหตุ (*) 1. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี จำนวน 3 หน่วยกิต แบบ Audit (A) และต้องผ่านการประเมินจากผู้รับผิดชอบรายวิชา แต่ไม่นับหน่วยกิต

(**) 2. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนา 230-691 จำนวน 1 หน่วยกิต แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต อย่างน้อย 2 ภาคการศึกษา และต้องผ่านการประเมินจากผู้รับผิดชอบรายวิชา แต่ไม่นับหน่วยกิต

(***) 3. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่านหรือวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน S เท่านั้น แต่ไม่นับหน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

รายวิชาสัมมนา

230-691 สัมมนา 1(0-2-1)
(Seminar)

การเข้าร่วมฟังและอภิปรายบทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่องทางวิศวกรรมเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การเสนอบทความในเชิงวิเคราะห์ต่อที่ประชุมและจัดทำรายงานทางวิชาการตามที่ภาควิชาฯ กำหนดความก้าวหน้าในการทำวิจัย

Participate and discussion in the topics of chemical engineering or related field; presentation of an assigned paper from department committee and preparation of report writing, progress in research

230-692 สัมมนา 1(0-2-1)
(Seminar)

การค้นคว้าจากห้องสมุดและแหล่งอื่นๆ เพื่อหาข้อมูลและความก้าวหน้าทางวิชาการ ในหัวข้อเรื่องทางวิศวกรรมเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การเสนอบทความในเชิงวิเคราะห์ต่อที่ประชุม การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา และความก้าวหน้าในการทำวิจัย

Literature survey in libraries and other sources to follow the progress in topics of interest in chemical engineering and related field; participate in presentation and discussion in the seminar, progress in research

รายวิชาภาษาอังกฤษ

890-901 ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา
บัณฑิตศึกษา (หลักสูตรภาคพิเศษ) 3(3-0-6)
(English for Graduate Students)
(Special Programs)

เทคนิคที่จำเป็นต่อความสามารถและประสิทธิภาพในการอ่าน ฝึกทักษะในการอ่านจากวัสดุ การอ่านประเภทต่าง ๆ

Techniques necessary for reading abilities and efficiency; reading skills for various types of reading materials

890-902 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษา
ดุษฎีบัณฑิต 4(4-0-8)
(Academic English for Doctoral Students)

ทักษะการฟัง ทักษะการอ่านระดับสูง และ
ทักษะการเขียนทางวิชาการ Listening skills,
advanced reading skills, and academic writing
skills.

รายวิชาปรับพื้นฐาน

230-301 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี1 3(3-0-6)
(Basic Chemical Engineering I)

การแปลงหน่วยและวิเคราะห์มิติปริมาณ
สัมพันธ์การคูณมวลและพลังงาน การรีไซเคิล ส่ง เลี้ยว
และเป่าทิ้ง กฎอัตราจลนพลศาสตร์การเปลี่ยนแปลง
ของสารปฏิกิริยา ปริมาณสัมพันธ์สมการ ออกแบบทาง
จลนพลศาสตร์การประยุกต์ใช้ในปฏิกรณ์แบบวงวนและ
แบบต่อเนื่องของปฏิริยาแบบเอก พันซ์และอุณหภูมิ
คงที่

Unit conversions and dimensional
analysis; stoichiometry; material and energy
balance; recycle; bypass and purge
calculations; kinetic rate laws; conversion;
reaction stoichiometry; kinetic design
equations; isothermal and homogenous
applications for batch; CSTR and PFR

230-302 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี2 3(3-0-6)
(Basic Chemical Engineering II)

ทฤษฎีการแพร่ กฎข้อที่หนึ่งของฟิกส์ การท
นายสัมพันธ์การแพร่ ทฤษฎีการถ่ายโอน มวล การ
ระเหย การทำแห้ง การดูดซับ การกลั่น การสกัด การ
ชะละลาย หลักการพื้นฐานการถ่ายโอน ความร้อน
สัมพันธ์การถ่ายโอนความร้อน กฎข้อที่หนึ่งอุณหพล
ศาสตร์ กฎอุณหพลของแก๊ส การคำนวณเอนทัลปี

Theory of diffusion; Fick's first law; prediction of diffusivities; Theory of mass transfer; evaporation; drying; adsorption; distillation; extraction; leaching; fundamental of heat transfer; heat transfer coefficient; first law of thermodynamics; ideal gas law; enthalpy calculations

รายวิชาบังคับ

230-500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

(Research Methodologies in Chemical Engineering)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย การกำหนดงานวิจัยและขอบเขต กระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหา ความรู้ทางสถิติของการวิจัย การวิเคราะห์และการแปลผล การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนโครงการวิจัยและการเขียนรายงานวิจัย

Research objectives; research formulation and scope; research procedure; defining problems; statistical method for research; analysis and interpretation of data; research presentation; research proposal and report writing

230-600 คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูงสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)

(Advanced Engineering Mathematics for Chemical Engineers)

การสร้างสมการคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และสมการอนุพันธ์ย่อย ผลเฉลยเชิงวิเคราะห์ ผลเฉลยเชิงตัวเลข และเทคนิคทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง

Mathematical formulation and problem-solving for chemical engineering problems; solution techniques for ordinary differential and partial differential equations; analytical solution, numerical solution and advanced mathematic methods

230-610 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Chemical Engineering Thermodynamics)

อุณหพลศาสตร์ของสารบริสุทธิ์ การวิเคราะห์อุณหพลศาสตร์ของสารบริสุทธิ์ใน

กระบวนการอุตสาหกรรม การหาค่าสมบัติอุณหพลศาสตร์ของสารผสม สมดุลเคมีและการประยุกต์

Thermodynamics of pure component; thermodynamic analysis of pure component in industrial processes; thermodynamic property determination of mixture; chemical equilibrium and applications

230-620 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีขั้นสูงและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6)

(Advanced Chemical Engineering Kinetics and Chemical Reactor Design)

สมบัติของระบบปฏิกิริยา การประมาณสถานะคงตัว ตาข่ายปฏิกิริยา หลักการทฤษฎีและการประยุกต์ในการศึกษาปฏิกิริยาถูกใช้และปฏิกิริยาที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา การถ่ายโอนมวลความร้อน และโมเมนตัมในปฏิกรณ์ที่เป็นเบตนิ่งและฟลูอิดซ์เบต ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์แบบไม่มีตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาถูกใช้แบบเอกพันธ์และกลไกของอนุมูลอิสระ วิธีการออกแบบปฏิกรณ์เคมีโดยเฉพาะสำหรับ กระบวนการแบบต่อเนื่อง การจัดวางระบบของปฏิกรณ์

Properties of reacting systems; steady state approximation, reaction networks, theoretical principles and applications to the study of chain and catalytic reactions; heat, mass, and momentum transfer in fixed-bed and fluidized-bed reactors; non-catalytic heterogeneous reactions, homogeneous chain reactions and free radical mechanisms; methods of designing chemical reactors with emphasis on continuous processing; mechanical arrangement of reactors

230-630 ทรานสปอร์ตฟิโนมีนาขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Transport Phenomena)

การวิเคราะห์การถ่ายโอนโมเมนตัม มวลและพลังงาน สมการอนุพันธ์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ภาวะต่อเนื่อง พลังงาน และมวล มโนทัศน์ในพฤติกรรมของไหล การถ่ายโอนโมเมนตัม มวล และ ความร้อนแบบไม่คงที่ ชั้นขอบเขต การถ่ายโอนโมเมนตัม มวล ความร้อนและปฏิกิริยาเคมีพร้อมๆ กัน

Analysis of momentum, mass and energy transport; differential equations of motion, continuity, energy and mass; concept of fluid behavior; unsteady momentum, mass and heat transfer; boundary layers;

simultaneous momentum, mass and heat transfer chemical reactions

วิทยานิพนธ์

230-800 วิทยานิพนธ์ 18(0-54-0)
(Thesis)

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมีภายใต้การดูแลปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา การเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบความรู้ปากเปล่า

Research on topics of interest in chemical engineering under the supervision of an advisor; preparation of thesis in proper form; presentation and oral examination

230-801 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)
(Thesis)

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมีภายใต้การดูแลปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา การเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบความรู้ปากเปล่า

Research on topics of interest in chemical engineering under the supervision of an advisor; preparation of thesis in proper form; presentation and oral examination

230-900 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)
(Thesis)

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมีภายใต้การดูแลปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา วางแผนในกรอบทิศทางการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย ออกแบบการศึกษา วิจัย การตีความข้อมูล อภิปรายสรุปผลการวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบความรู้ปากเปล่า

Research on topics of interest in chemical engineering under the supervision of an advisor; scope of research planning; research methodologies; research experimental design; data interpretation; research discussion and conclusion; preparation of thesis in proper form; presentation and oral examination

230-901 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)
(Thesis)

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมีภายใต้การดูแลปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา วางแผนในกรอบทิศทางการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย ออกแบบการศึกษา วิจัย การตีความข้อมูล อภิปรายสรุปผลการวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบความรู้ปากเปล่า

Research on topics of interest in chemical engineering under the supervision of an advisor; scope of research planning; research methodologies; research experimental design; data interpretation; research discussion and conclusion; preparation of thesis in proper form; presentation and oral examination

230-902 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)
(Thesis)

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมีภายใต้การดูแลปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา วางแผนในกรอบทิศทางการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย ออกแบบการศึกษา วิจัย การตีความข้อมูล อภิปรายสรุปผลการวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบความรู้ปากเปล่า

Research on topics of interest in chemical engineering under the supervision of an advisor; scope of research planning; research methodologies; research experimental design; data interpretation; research discussion and conclusion; preparation of thesis in proper form; presentation and oral examination

รายวิชาเลือก

230-501 การคำนวณเชิงตัวเลขในวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

(Numerical Methods in Chemical Engineering)

การใช้วิธีการเชิงตัวเลขแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมเคมี ค่าความคลาดเคลื่อน การหาผลเฉลยของสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้น การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การหาค่าที่เหมาะสม สำหรับกระบวนการ การประมาณค่าในและนอกช่วง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผล

เฉลยเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์

Numerical methods for chemical engineering problems; numerical error; root finding for nonlinear equation; root finding for linear system; process optimization; interpolation and extrapolation; numerical differentiation; numerical integration; numerical method for differential equations

230-510 สมดุลระหว่างเฟสของของไหล 3(3-0-6)
(Fluid Phase Equilibria)

สมบัติของสภาวะสมดุลของของไหลบริสุทธิ์และของไหลผสม การประยุกต์ใช้แบบจำลองอุณหพลศาสตร์เพื่อแสดงเงื่อนไขระหว่างวัฏภาคขององค์ประกอบต่างๆ ในสารละลายผสมแบบนอน-อิเล็กโทรไลต์ สมดุลของไอออนไฮโดรเนียมในสารละลาย ทฤษฎีและแบบจำลองของ สารละลายอิเล็กโทรไลต์

Equilibrium properties of pure and mixed fluids; methods of applying thermodynamic models to calculation of phase behavior of non-electrolyte fluid mixtures; Hydronium ion equilibrium in aqueous solution; theories and modeling of electrolyte solution

230-511 การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)
(Thermodynamics Application)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 230-213 หรือได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร (Pre-requisite: 230-213, or by special permission from the executive course committee)

ความสัมพันธ์อุณหพลศาสตร์ของระบบขั้นต้น ระบบของสารบริสุทธิ์และของสารผสมที่เป็นเฟสเดียว การสมดุลเคมีและการสมดุลเฟส อุณหพลศาสตร์ของผิว การเน้นการประยุกต์ใช้หลัก อุณหพลศาสตร์อย่างละเอียด

Thermodynamic relations for simple systems; single phase systems of pure materials and mixture; phase and chemical equilibria; thermodynamics of surfaces; emphasis on applications of thermodynamic principles in details

230-520 ตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)
(Catalyst)

หลักการของตัวเร่งปฏิกิริยา ในการเตรียมการวัดคุณลักษณะการทดสอบและทฤษฎีทาง ปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ดูดซับทางเคมี ไอโซเทอรั่มการดูดซับ การแพร่ จลนพลศาสตร์พื้นผิว ทฤษฎีตัวเร่ง ปฏิกิริยา การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาทางอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้ที่สำคัญทางอุตสาหกรรม

Principles of catalyst in preparation for characterization testing and theory of heterogeneous catalysts of chemisorptions; adsorption isotherms; diffusion; surface kinetics; catalyst theory; development of industrial catalyst and important industrial applications

230-521 จลนพลศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Kinetics)

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบสำหรับปัญหาจลนพลศาสตร์ที่ซับซ้อน ปฏิกิริยาในสนามการไหล (ในคลื่นกระแทกและในเปลวไฟ) ปฏิกิริยาเคมีแสง และปฏิกิริยาการ เปลี่ยนแสงทางเคมี

Computer applications to solutions of complex kinetic problems; reactions in flow fields (shock waves and flames); photochemical and chemiluminescent reactions

230-530 การถ่ายโอนความร้อนขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Heat Transfer)

การนำและการพาความร้อนแบบสถานะคงตัวและไม่คงตัวในระบบที่มีการไหลและระบบที่ไม่มี การพาความร้อนแบบบังคับและแบบธรรมชาติ การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสี ความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อน ผลของความหนืด และผลของความไม่ต่อเนื่อง การ ถ่ายโอนความร้อนเมื่อมีการควบแน่นของไอ เน้นการหาคำตอบโดยวิธีคำนวณวิเคราะห์ และวิธีเชิง ตัวเลข

Steady and unsteady state heat transfer by conduction and convection in flow and non-flow systems; forced and natural convection; radiant heat transfer; correlation of heat transfer coefficients; effect of viscous dissipation and non-continuous effect; heat transfer with vapor condensation; emphasis on analytical and numerical methods of solution

230-540 การถ่ายโอนมวลขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Mass Transfer)

การประยุกต์ทฤษฎีการถ่ายโอนมวลในการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ ทฤษฎีการแพร่ในแก๊สและในของเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม การถ่ายโอนมวลในการไหลแบบลามินาร์และแบบเทอร์บูเลนต์ การถ่ายโอนมวลและความร้อนในเวลาเดียวกัน การถ่ายโอนมวลที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

Application of mass transfer theory for unit operation design; theory diffusion in gases and liquids for single and multi-component species; mass transfer in laminar and turbulent flows; simultaneous heat and mass transfer; mass transfer with chemical reaction

230-541 กระบวนการแยกด้วยเมมเบรน 3(3-0-6)
(Membrane Separation Process)

เทคโนโลยีทางเมมเบรนและการนำไปประยุกต์ใช้งานในกระบวนการแยกแบบอัลตราฟิลเตรชัน นาโนฟิลเตรชัน อิเล็กโตรไดอะลิซิส ออสโมซิสแบบย้อนกลับ การกลั่นด้วยเมมเบรนและการระเหย การพัฒนาเมมเบรน วัสดุและรูปแบบในการทําเมมเบรน เน้นเฉพาะเมมเบรนชนิดออสโมซิสแบบหม้อนํ้า แบบจำลองทรานสปอร์ตและการประยุกต์ใช้ทางเมมเบรน RO ทางการค้า โพลาริเซชันของความเข้มข้น การสะสมในเมมเบรน การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม การแยกเกลือออกจากนํ้าทะเล และนํ้ากร่อย การผลิตนํ้าสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กโทรนิคส์ การผลิตนํ้าสำหรับอุตสาหกรรมยา

Membrane technology and applications of separation processes for ultrafiltration, nano-filtration, electrodialysis, reverse osmosis, membrane distillation and evaporation; development of membranes; membrane materials and modules; special emphasis on reverse osmosis membrane; transport models and applications for commercial RO membranes; concentration polarization; fouling in membrane; industrial applications; brackish and seawater desalination; electronic-grade water production; pharmaceutical-grade water production

230-542 ระบบอนุภาค 3(3-0-6)
(Particulate System)

ระบบการไหลที่มีหลายเฟส การถ่ายโอนในระบบเบดคงที่และเบดฟลูอิดซ์ และระบบขนถ่าย ด้วยแรงลม การกำหนดลักษณะของอนุภาค สมการแสดงการเคลื่อนที่สำหรับระบบแก๊ส ของแข็ง และ ของเหลวของแข็งในภาวะฟลูอิดซ์ ทฤษฎีสองเฟส การเกิดและสมบัติของฟองก๊าซ กระบวนการถ่ายโอน ในเบดฟลูอิดซ์ที่เป็นแก๊สและเป็นของเหลว หลักการออกแบบปฏิกรณ์แบบฟลูอิดซ์ การประยุกต์การ ออกแบบ การสันดาปโดยวิธีฟลูอิดเซชัน

Multi-phase flow system; fixed and fluidized beds and pneumatic transports; particle characterization; equation of motion for gas-solid and liquid-solid fluidized system; two-phase theory; bubbles and their properties; transfer processes in gas and liquid-fluidized beds; principles of fluidized reactor design; design applications; fluidized combustion design

230-543 เทคโนโลยีการอบแห้ง 3(3-0-6)
(Drying Technology)

ทฤษฎีการอบแห้งและเทคโนโลยีการอบแห้ง อุณหพลศาสตร์ การส่งผ่านความร้อน พลศาสตร์ ของไหล ปรากฏการณ์การส่งผ่าน แผนภูมิความชื้นของอากาศ สมบัติกายภาพและความร้อนของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อาหาร เมล็ดพืช และหลักการอบแห้งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อนํามาอธิบายจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งของเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์อาหาร การประยุกต์ของการอบแห้งในกระบวนการทางอุตสาหกรรม ตัวอย่างของอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีอบแห้ง

Theory of drying and drying technology; thermodynamics; heat transfer; fluid dynamics; transport phenomena; psychometric chart; physical properties and thermal properties of agricultural products; food, cereal grains and principles of drying; mathematical model for determining drying kinetics of grain and food products; application of drying on industrial processes; samples of drying technology related to industrial factor

230-544 เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษทางอากาศสำหรับแก๊สและฝุ่นละออง 3(3-0-6)

(Air Pollution Control Technology for Gaseous and Particulate Emissions)

หลักการในการดำเนินการและการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ควบคุมภาวะมลพิษของอากาศ ถึงตก จม ตัวดักจับฝุ่น ตัวผ้ากรอง เครื่องจับอนุภาค ให้ตกตะกอนด้วยไฟฟ้าสถิตย์ เครื่องดักจับอนุภาคใน แก๊สให้ รวมตัวด้วยน้ำ คอลัมน์ดูดซับ เครื่อง ควบคุม เตาเผา และหอดูดกลิ่น ปัจจัยที่ส่งผลใน การเลือกชนิดของ อุปกรณ์ควบคุม การประเมิน ค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศ

Principles for operations and applications of air pollution control devices: settling chamber, cyclone, fabric filter, electrostatic precipitator, wet collector, adsorption column, condenser, incinerator and absorber; factor affecting control equipment selection; estimating cost for air pollution control devices

230-550 การจำลองกระบวนการและการควบคุม 3(3-0-6)

(Process Modeling and Control)

บททวนอย่างย่อเกี่ยวกับแบบจำลอง กระบวนการและทฤษฎีระบบการควบคุม การ พัฒนา แบบจำลองจากข้อมูลของกระบวนการ แนะนำทฤษฎีระบบควบคุมตามแผนใหม่ พลวัตและ การควบคุม สำหรับกระบวนการที่ซับซ้อน การ ออกแบบระบบควบคุมแบบแพลนท์ไวด์

A brief review of process simulation and control system theory; development of empirical models from process data; introduction to modern control theory; dynamics and control of complex process; plant wide control system design

230-551 กลวิธีการออกแบบกระบวนการ 3(3-0-6)
(Process Design Strategy)

การตั้งปัญหาการออกแบบ การเข้าถึงการ ออกแบบกระบวนการทางเคมี การสังเคราะห์ วิเคราะห์และการหาผลเลิศในขั้นตอนต่างๆ ของการ ออกแบบ ประเภทของการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ กลวิธีในการคำนวณแบบโมดูลาร์ต่อเนื่อง การ คำนวณลักษณะวนซ้ำ การแยกส่วนของแผนภาพ การไหล กลวิธีในการเลือกหน่วยปฏิบัติการย่อย การ ออกแบบระบบช่วยสนับสนุนและการรวมระบบ การ ประเมินวัฏจักรชีวิต

Formulation of the design problem; approach to chemical process design; synthesis, analysis and optimization stages of design; role of process economics; sequential modular calculation strategies; recycle calculations; flow sheet decomposition; strategy in selection of individual operation; design of the utility system and integration; life cycle analysis

230-560 หลักปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอาหาร 3(3-0-6)

(Food Unit Operations)

เคมีอาหาร องค์ประกอบของอาหารและ ปฏิกริยาเคมีในอาหาร โปรตีน แป้ง คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล ไขมัน วิตามิน การสุกตัวของแป้ง เมลลาร์ดบ รวณึ่ง ปฏิกริยาการaramel ริโอโลยีของอาหาร ของ ไหล แบบนิวโตเนียนและแบบนอนนิวโตเนียน การออกแบบ ระบบท่อ การดุลพลังงานเชิงกล เฟคเตอร์ ความเสียดทาน และเลขเรย์โนลด์ กระบวนการให้ความร้อนและ ทำความเย็นแก่อาหาร สมบัติทางความร้อนของอาหาร จุลชีววิทยาทางอาหาร กระบวนการฆ่าเชื้อแบบสเตอ ริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ การแช่แข็ง อาหาร การคำนวณ เวลาการแช่แข็ง การลดน้ำในอาหาร ชนิดของเครื่อง อบแห้ง การทอดแบบจมน้ำมัน

Food chemistry; food compositions and reactions; proteins, starch, carbohydrates, sugar, fats, vitamins, starch gelatinization, maillard browning, caramelization; food rheology; Newtonian and non-Newtonian fluids; pipeline design; mechanical energy balance; friction factor and Reynolds number; heating and cooling processes of food; thermal properties of food; food microbiology; aseptic processes; sterilization and pasteurization; food freezing; freezing time calculation; food dehydration; types of dryers; deep-fat frying

230-570 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Environmental

Technologies)

การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมโลกและนโยบาย วิชาการก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการ บำบัดน้ำเสีย และอากาศปนเปื้อน การพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดน้ำ ได้ดิน

Global environmental change and policy; recent advances in wastewater and contaminated air treatment technologies; developments in groundwater remediation technologies

230-571 เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก 3(3-0-6)
(Alternative Energy Technology)

แหล่งพลังงานหมุนเวียนและแหล่งพลังงานสิ้นเปลือง เน้นเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกที่เป็นพลังงานหมุนเวียน และการนำพลังงานทางเลือกมาใช้ประโยชน์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานน้ำ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการเลือกใช้พลังงานแบบต่างๆ

Renewable and non-renewable resources; focus on alternate, renewable energy technologies and applications; solar, biomass, wind power, geothermal and hydro; effect of alternative energy on environment

230-572 ทรัพยากรและพลังงานหมุนเวียน 3(3-0-6)
(Renewable Resource and Energy)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้ปิโตรเลียมและวัสดุที่มาจากปิโตรเคมี วัสดุที่ย่อยสลายได้โดยธรรมชาติและกระบวนการย่อยสลายได้โดยธรรมชาติ วัสดุหมุนเวียนเพื่อผลิตวัสดุทดแทนวัสดุ จากชีวภาพและกระบวนการทางชีวภาพ พลังงานทดแทนจากวัสดุทางชีวภาพ

Environmental impacts from petroleum and petrochemical-based materials; biodegradable materials; renewable feedstock process for sustainable materials; biomaterials and bioprocesses; renewable energy from biomaterials

230-573 เทคโนโลยีไบโอดีเซล 3(3-0-6)
(Biodiesel Technology)

หลักการเชิงเคมีของปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันและเอสเตอริฟิเคชัน วัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล น้ำมันและไขมัน แอลกอฮอล์ และตัวเร่งปฏิกิริยา คุณสมบัติและคุณลักษณะของพลังงานในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ตัวแปรในการผลิตไบโอดีเซล อุณหภูมิการเกิดปฏิกิริยา เวลาในการทำปฏิกิริยา อิทธิพลการกวนผสม การแยกเฟส การทำ

ผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ คุณสมบัติไบโอดีเซลและมาตรฐานเชื้อเพลิงไบโอดีเซล

Chemical principles of transesterification and esterification, materials for biodiesel production: fats and oils, alcohols and catalysts; material and energy balances in biodiesel production; process variables in biodiesel production: reaction temperature, reaction time, mixing effect, phase separation, product purification; biodiesel properties and quality specifications

230-574 เชื้อเพลิงเอทานอล 3(3-0-6)
(Ethanol Fuel)

ความรู้เกี่ยวกับเชื้อเพลิงจากพืช แนะนำวัตถุดิบและกระบวนการผลิต โดยเน้นเทคโนโลยี การผลิตเอทานอลด้วยกระบวนการทางชีวเคมี การนำไปใช้ประโยชน์หรือการประยุกต์ใช้ เอทานอล แนวโน้มของอุตสาหกรรมเอทานอล ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์ธุรกิจเอทานอล

Knowledge about plant-based fuels, introduction to raw materials and production processes by focusing on ethanol technology with a biochemical process, its utilization or its application, effect on environment and analysis of the feasibility of ethanol industry

230-580 วิศวกรรมพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
(Polymer Engineering)

สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างโครงสร้างทางกายภาพและ สมบัติทางกายภาพ โครงสร้างและสมบัติของวัสดุประกอบกระบวนการเตรียมและสังเคราะห์พอลิเมอร์ สำหรับงานอุตสาหกรรม เช่น เส้นใย พลาสติก เรซินและยาง การออกแบบทางวิศวกรรม และ วิธีการทดสอบการสลายตัว การเสื่อมของพอลิเมอร์

Mechanical properties of polymers; fundamental relations between physical structure and physical properties; structure and properties of composite; preparative processes and manipulation of polymers in industrial fibers, plastics, resins and rubbers; engineering design and testing methods for decomposition; degradation of polymers

230-581 สารลดแรงตึงผิว 3(3-0-6)
(Surfactant)

ทฤษฎีของแรงตึงผิว ชนิดไมเซลล์การก่อไมเซลล์ การละลายในไมเซลล์ การดูดซับ อิมัลชัน และการเกิดฟอง กระบวนการผลิตสารลดแรงตึงผิวอย่างง่าย สบู่ ผงซักฟอก การประยุกต์ใช้ในการลดแรงตึงผิวในการวิจัยและอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการผลิตลดแรงตึงผิวทั้ง เทคนิคทางเคมีและเทคนิคทางชีวภาพ

Theory of surfactant; types, micelle formation, solubilization, adsorption, emulsions, and foaming; the simple production processes of surfactant; soap and detergent; the application of surfactant in research and industry ; the technology of surfactant production using both chemical and biological techniques

230-585 หัวข้อพิเศษในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี 1
3(3-0-6)

(Special Topics in Chemical Engineering I)

หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่เป็นวิชาการชั้นสูง น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด

Special topics of interest in chemical engineering as specified by the executive course committee

230-586 หัวข้อพิเศษในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี 2
3(3-0-6)

(Special Topics in Chemical Engineering II)

หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่เป็นวิชาการชั้นสูง น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด

Special topics of interest in chemical engineering as specified by the executive course committee

230-587 หัวข้อพิเศษในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี 3
3(3-0-6)

(Special Topics in Chemical Engineering III)

หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่เป็นวิชาการชั้นสูง น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด

Special topics of interest in chemical engineering as specified by the executive course committee

230-685 หัวข้อชั้นสูงในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี 1
3(3-0-6)

(Advanced Topics in Chemical Engineering I)

หัวข้อเรื่องที่เป็นวิชาการชั้นสูงเป็นที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด

Advanced topics of interest in chemical engineering as specified by the executive course committee

230-686 หัวข้อชั้นสูงในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี 2
3(3-0-6)

(Advanced Topics in Chemical Engineering II)

หัวข้อเรื่องที่เป็นวิชาการชั้นสูงเป็นที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด

Advanced topics of interest in chemical engineering as specified by the executive course committee

230-687 หัวข้อชั้นสูงในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี 3
3(3-0-6)

(Advanced Topics in Chemical Engineering III)

หัวข้อเรื่องที่เป็นวิชาการชั้นสูงเป็นที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด

Advanced topics of interest in chemical engineering as specified by the executive course committee