



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
หลักสูตรภาษาอังกฤษ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อหลักสูตร

- (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ)
- (ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering Program in Chemical Engineering
(English Program)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

- ชื่อเต็ม** (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Chemical Engineering)
- ชื่อย่อ** (ภาษาไทย) : วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี)
(ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Chemical Engineering)

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก2

ก. หมวดวิชาบังคับ	13 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	12 หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต

แผน ข

ก. หมวดวิชาบังคับ	16 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	15 หน่วยกิต
ค. การค้นคว้าอิสระ	6 หน่วยกิต

แผน ข ทักษะวิศวกรรมเคมี

ก. หมวดวิชาบังคับ	31 หน่วยกิต
ข. การค้นคว้าอิสระ	6 หน่วยกิต

แผน ข ทักษะวิศวกรรมชีวเภสัชภัณฑ์

ค. หมวดวิชาบังคับ	31 หน่วยกิต
ง. การค้นคว้าอิสระ	6 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

37 หน่วยกิต

แผนการศึกษา

แผน ก 2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาพิเศษ		จำนวนหน่วยกิต
CHE 580	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Basic Mathematics for Chemical Engineers)	2(2-0-6) (S/U)
CHE 581	วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน (Chemical Engineering Fundamentals)	3(3-0-9) (S/U)
CHE 582	อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี (Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics)	2(2-0-6) (S/U)
CHE 583	ปรากฏการณ์ถ่ายเทเบื้องต้น (Introduction to Transport Phenomena)	2(2-0-6) (S/U)
รวม		<u>9(9-0-27)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>36</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
LNG 601	วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	S/U
CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering Thermodynamics)	3(3-0-9)
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรม เคมี (Mathematical Analysis for Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 1 (Elective 1)	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 2 (Elective 2)	3(3-0-9)
รวม		<u>12(12-0-36)</u>
ชั่วโมงต่อ		
สัปดาห์		<u>48</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท (Intermediate Transport Phenomena)	3(3-0-9)
CHE 684	สัมมนาบัณฑิตศึกษา (Graduate Seminar)	1(0-1-3)
CHE xxx	วิชาเลือก 3 (Elective 3)	3(3-0-9)
CHE 683	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	2(0-4-8)
รวม		<u>12(9-5-38)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>52</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
CHE xxx	วิชาเลือก 4 (Elective 4)	3(3-0-9)
CHE 683	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6(0-12-24)
รวม		<u>9(3-12-33)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>48</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 683	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	4(0-8-16)
รวม		<u>4(0-8-16)</u>
ชั่วโมงต่อ สัปดาห์		<u>24</u>

แผนการศึกษา ข

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาพิเศษ		จำนวนหน่วยกิต
CHE 580	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Basic Mathematics for Chemical Engineers)	2(2-0-6) (S/U)
CHE 581	วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน (Chemical Engineering Fundamentals)	3(3-0-9) (S/U)
CHE 582	อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี (Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics)	2(2-0-6) (S/U)
CHE 583	ปรากฏการณ์ถ่ายเทเบื้องต้น (Introduction to Transport Phenomena)	2(2-0-6) (S/U)
รวม		<u>9(9-0-27)</u>
ชั่วโมงต่อ สัปดาห์		<u>36</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
LNG 601	วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	S/U
CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering Thermodynamics)	3(3-0-9)
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี (Mathematical Analysis for Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 1 (Elective 1)	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 2 (Elective 2)	3(3-0-9)
รวม		<u>12(12-0-36)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>48</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท (Intermediate Transport Phenomena)	3(3-0-9)
CHE 684	สัมมนาบัณฑิตศึกษา (Graduate Seminar)	1(0-1-3)
CHE xxx	วิชาเลือก 3 (Elective 3)	3(3-0-9)
CHE xxx	วิชาเลือก 4 (Elective 4)	3(3-0-9)
รวม		<u>13(12-1-39)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>52</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
CHE 691	โครงการอุตสาหกรรม 1 (Intensive Industrial Research Project I)	3(0-6-12)
CHE 690	โครงการศึกษาวิจัย (Specical Research Project)	3(0-6-12)
รวม		<u>6(0-12-24)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>36</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE xxx	วิชาเลือก 5 (Elective 5)	3(3-0-9)
CHE 690	โครงการศึกษาวิจัย (Specical Research Project)	3(0-6-12)
รวม		<u>6(3-6-21)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>30</u>

แผน ข ทักษะวิศวกรรมเคมี

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
LNG 601	วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	S/U
CHE 644	เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering Thermodynamics)	3(3-0-9)
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี (Mathematical Analysis for Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE 654	คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี (Computer Applications for Chemical Engineering Practice)	3(2-2-9)
CHE 643	เคมีของกระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี (Petroleum and Petrochemical Process Chemistry)	3(3-0-9)
รวม		<u>12(11-2-36)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>57</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท (Intermediate Transport Phenomena)	3(3-0-9)
CHE 656	การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ (Process Analysis and Modeling)	3(2-2-9)
CHE 658	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมเบื้องต้น (Fundamentals of Process Dynamics and Control)	2(2-0-6)
CHE 659	การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกระบวนการเคมี (Optimization of Chemical Processes)	2(2-0-6)
รวม		<u>13(12-2-39)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>53</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
CHE 691	โครงการอุตสาหกรรม 1 (Intensive Industrial Research Project I)	3(0-6-12)
CHE 692	โครงการอุตสาหกรรม 2 (Intensive Industrial Research Project II)	3(0-6-12)
รวม		<u>6(0-12-24)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>36</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 690	โครงการศึกษาวิจัย (Specical Research Project)	6(0-12-24)
รวม		<u>6(0-12-24)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>36</u>

แผน ข ทักษะวิศวกรรมชีวเภสัชภัณฑ์

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาพิเศษ

จำนวนหน่วยกิต

CHE 580	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรเคมี (Basic Mathematics for Chemical Engineers)	2(2-0-6) (S/U)
CHE 581	วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน (Chemical Engineering Fundamentals)	3(3-0-9) (S/U)
CHE 583	ปรากฏการณ์ถ่ายเทเบื้องต้น (Introduction to Transport Phenomena)	2(2-0-6) (S/U)
CHE547	วิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Biopharmaceutical Engineering)	3(3-0-9) (S/U)
BIT511	ชีววิทยาเซลล์ (Cell Biology)	3(3-0-9) (S/U)
รวม		<u>13(13-0-39)</u>
ชั่วโมงต่อ		<u>52</u>
สัปดาห์		

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
LNG 601	วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	S/U
CHE 651	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี (Mathematical Analysis for Chemical Engineering)	3(3-0-9)
CHE 645	เคมีฟิสิกส์ทางเภสัชกรรม (Physical Chemistry of Pharmaceuticals)	3(3-0-9)
CHE 663	กระบวนการผลิตยาชีววัตถุและการออกแบบอุปกรณ์ (Biopharmaceutical Processing and Equipment Design)	3(3-0-9)
CHE 664	อุตสาหกรรมยาชีววัตถุ (Biopharmaceutical Industry)	3(3-0-9)
รวม		<u>12(12-0-36)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>48</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 642	วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-9)
CHE 610	ปรากฏการณ์การถ่ายเท (Intermediate Transport Phenomena)	3(3-0-9)
CHE 684	สัมมนาบัณฑิตศึกษา (Graduate Seminar)	1(0-1-3)
CHE 671	หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในอุตสาหกรรมผลิตยา (Good Manufacturing Practice in Pharmaceutical Industry)	3(3-0-9)
CHE 681	ปัญหาในการออกแบบการผลิตยา (Pharmaceutical Manufacturing Design Problem)	3(1-4-9)
รวม		<u>13(10-5-39)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>53</u>
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
CHE 691	โครงการอุตสาหกรรม 1 (Intensive Industrial Research Project I)	3(0-6-12)
CHE 692	โครงการอุตสาหกรรม 2 (Intensive Industrial Research Project II)	3(0-6-12)
รวม		<u>6(0-12-24)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>36</u>

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CHE 690	โครงการศึกษาวิจัย (Special Research Project)	6(0-12-24)
รวม		<u>6(0-12-24)</u>
ชั่วโมงต่อสัปดาห์		<u>36</u>

คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

BIT 511 ชีววิทยาเซลล์

3(3-0-9)

Cell Biology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยาของเซลล์ เช่น ชนิดของเซลล์และออร์แกเนลล์ เมตาบอลิซึมที่เกิดขึ้นภายในเซลล์และภูมิคุ้มกันวิทยา รวมไปถึงการถ่ายโอนของข้อมูลพันธุกรรมวัฏจักรของเซลล์ เนื้อเยื่อพิเศษชนิดต่าง ๆ และสเต็มเซลล์

Introduction of cell biology such as types of cells, organelles, cells metabolism and immunology. The flow of genetic information, cell regulation, specialized tissue and stem cell.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to describe types of cells and organelles, cellular metabolism and immune systems accurately
2. Able to apply cell biology to biopharmaceutical process improvement.

LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ

3(2-2-9)

(Foundation English for International Programs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรนานาชาติด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาวิชามุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามความต้องการที่แท้จริงในหลักสูตรนานาชาติ ซึ่งรวมถึงการพูดและการฟัง การจดบันทึกการบรรยาย การอภิปรายในที่ประชุมหรือในกลุ่มย่อย การนำเสนอผลงานหรือรายงาน ด้วยปากเปล่า ตลอดจนการเขียนรายงานหรือบทความเชิงเทคนิค

This course aims to develop English Language skill necessary for use in international graduate programs. The course is designed for mature students in engineering and technology. It will be based on practical skills and focus on real language demands in studying in an international program, including: speaking and listening, lecture note taking, conference and group discussion, verbal report and presentation, report and technical paper writing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to identify main ideas and supporting details.
2. Able to take notes from reading and listening.

3. Able to write a summary.
4. Able to write an argumentative essay.
5. Able to make a presentation and discuss the topics.

CHE 547 วิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์เบื้องต้น

3(3-0-9)

Introduction to Biopharmaceutical Engineering

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ภาพรวมวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ (กระบวนการพัฒนายาและชนิดของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ โมโนโคลนอลแอนติบอดี วัคซีน และชีววัตถุคล้ายคลึง) โครงสร้างโปรตีนและการทำงานของโปรตีน การพัฒนาเซลล์ไลน์ การผลิตชีวเภสัชภัณฑ์ กระบวนการผลิตต้นน้ำ (การผลิตปฐมภูมิ การหมัก ถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ) และกระบวนการผลิตปลายน้ำ (การดัดกลับ การทำบริสุทธิ์ การผสม และการบรรจุ) การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพรวมถึงหลักเกณฑ์ของ cGMP สำหรับการผลิตชีวเภสัชภัณฑ์

Biopharmaceutical engineering overview (drug development process and types of products, i.e. monoclonal antibodies, vaccines and biosimilars). Protein structure and function. Cell line developments. Biopharmaceutical production – upstream production process (primary production, fermentation, bioreactors) and downstream production process (recovery, purification, formulation and filling). Quality control and quality assurance as well as cGMP requirements for biopharmaceutical production.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to define and classify various types of biopharmaceutical products accurately.
2. Able to describe biopharmaceutical unit operations starting from upstream cell cultures to downstream separation and purification processes accurately.
3. Able to elaborate accurately current Good Manufacturing Practice (cGMP) in biopharmaceutical production.

CHE 580 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี

2(2-0-6)

Basic Mathematics for Chemical Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานพีชคณิต อนุพันธ์ ปริพันธ์ ทฤษฎีพื้นฐานของแคลคูลัส ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้นคำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้นกับโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมเคมี

Basic concepts of linear algebra, derivative, and integrals. Fundamental theorem of calculus. Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations to chemical engineering problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to accurately solve mathematical problems related to linear algebra, calculus, differential equations and partial differential equations.
2. Able to appropriately formulate linear or differentials equations representing chemical engineering problems.

CHE 581 วิศวกรรมเคมีพื้นฐาน

3(3-0-9)

Chemical Engineering Fundamentals

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ กระบวนการผลิตและตัวแปรของกระบวนการผลิตด้านวิศวกรรมเคมี สมดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้นของกระบวนการทางกายภาพและกระบวนการทางเคมี การคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงานร่วมกันสมดุลมวลสารและพลังงานที่สภาวะคงตัว สมดุลมวลสารและพลังงานของระบบหลายหน่วยปฏิบัติการการป้อนเวียนรอบการป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง ธรรมชาติและลักษณะของจลนพลศาสตร์เคมีและวิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี นิยามที่เกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเอกพันธ์และสมการอัตราเร็วที่ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและอุณหภูมิ สมการการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์และเครื่องปฏิกรณ์แบบอุดมคติ การวิเคราะห์ข้อมูลทางอัตราเร็วของปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบ

อุณหภูมิต่ำ สำหรับปฏิกิริยาเดี่ยว ปฏิกิริยาพหุคูณ และเครื่องปฏิกรณ์แบบมีการป้อนย้อนกลับ และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบอุณหภูมิต่ำ

Introduction to engineering calculation. Processes and process variables. Fundamentals of material and energy balances for physical and chemical processes. Simultaneous uses of material and energy balances. Material and energy balances on steady processes. Material and energy balances on multiple units, recycling, bypassing and purging. Nature and description of chemical kinetics and chemical reaction engineering. Basic definitions. Kinetics of homogeneous reactions. Concentration and temperature dependence of rate equation. Reactor design equation and ideal reactors. Analysis of rate data. Isothermal reactor design for single and multiple reactions and for recycle reactor. Nonisothermal reactor design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to solve mass and energy balances problems accurately.
2. Able to properly apply reaction kinetics for designing various types of chemical reactors.

CHE 582 อุณหพลศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมเคมี

2(2-0-6)

Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารจริงสมดุลในระบบที่มีองค์ประกอบเดียว อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ ของผสมอุดมคติและของผสมจริง สมดุลไอ-ของเหลว สมดุลของเหลว-ของเหลว

Thermodynamic properties of real substances. Equilibrium in one-component system. Thermodynamics of multi-component system. Ideal and real mixtures. Vapor-liquid equilibria. Liquid-liquid equilibria.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to calculate thermodynamic properties of pure substances and compounds accurately.
2. Able to apply thermodynamic principles to analyze chemical engineering processes appropriately.

CHE 583 ปรากฏการณ์การถ่ายเทเบื้องต้น

2(2-0-6)

Introduction to Transport Phenomena

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณควบคุมสำหรับสมดุลมวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน แรงเฉือนในการไหลแบบราบเรียบ การวิเคราะห์ส่วนอนุพันธ์ของไหลในการไหลแบบราบเรียบ สมการอนุพันธ์ของการไหลของของไหล ทฤษฎีชั้นขอบเขต กลไกพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน กฎของฟูเรียร์และสมการทั่วไปของการนำความร้อน การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว การถ่ายเทความร้อนโดยการพา สมการสหสัมพันธ์และการประยุกต์ใช้ การแผ่รังสีความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนพื้นฐาน หลักการพื้นฐาน การถ่ายเทมวลและสัมประสิทธิ์การแพร่สมการเชิงอนุพันธ์ของการถ่ายเทมวล การแพร่ในสภาวะคงตัว การถ่ายเทมวลโดยการพาและสมการสหสัมพันธ์ การถ่ายเทมวลระหว่างวัฏภาคการวิเคราะห์อุปกรณ์ถ่ายเทมวล

Control volume for mass balance. Newton's second law of motion. Shear stress in laminar flow. Analysis of a differential fluid element in laminar flow. Differential equations of fluid flow. Boundary layer theory. Basic mechanisms of heat transfer. Fourier's law and general heat conduction equation. Steady-state and unsteady state conduction. Convective heat transfer. Correlations and applications. Radiation. Basic heat transfer equipment. Fundamentals concept of mass transfer and diffusivity. Differential equation of mass transfer. Steady state diffusion. Convective mass transfer. Mass transfer correlation. Interphase mass transfer. Analysis of mass transfer equipment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to describe momentum, heat and mass transfer phenomena accurately.
2. Able to accurately solve chemical engineering problems associated with momentum, heat and mass transfer.

CHE 610 ปรากฏการณ์การถ่ายเท

3(3-0-9)

Intermediate Transport Phenomena

วิชาบังคับก่อน : กลศาสตร์ของไหล, การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร

การสร้างและวิเคราะห์อย่างแม่นยำ สำหรับกฎที่ควบคุมการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสารสำหรับระบบเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ การถ่ายเทระดับโมเลกุล หลักการและแนวคิดของสัมประสิทธิ์ของการถ่ายเทโดยเทคนิคของการดูลแบบเซลล์ สมการเปลี่ยนแปลงสำหรับการถ่ายเทในหลายทิศทาง การถ่ายเทเมื่อมีตัวแปรอิสระมากกว่าสองตัวแปร การถ่ายเทในสภาพปั่นป่วน การถ่ายเทระหว่างวัฏภาค การทำสมดุลมหภาคและการถ่ายเทพร้อมกันของโมเมนตัม ความร้อน และมวล

Formulation and rigorous analysis of the laws governing transport processes of momentum, heat, and mass for homogeneous and heterogeneous systems. Molecular transport, concepts of transport coefficient by shell balance techniques, equations of change for multi-dimensional transport, transport with more than two independent variables, transport in turbulent flow, transport between phases, macroscopic balances and simultaneous transport of momentum, heat and mass transfer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Understand concepts in fluid mechanics clearly.
2. Able to accurately establish equations of change and analyze the laws governing the transport processes of momentum, heat, and mass for homogeneous and heterogeneous systems.
3. Have good knowledge of advances in transport processes of momentum, heat and mass; multi-dimensional transport, transport in turbulent flow, transport between phases.
4. Able to efficiently apply the knowledge to solve engineering problems involving simultaneous transport of momentum, heat and mass transfer.
5. Have sufficient soft skills that are crucial for a chemical engineer, such as teamwork, oral presentations, and technical writing through class assignments.

CHE 642 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี

3(3-0-9)

Chemical Reaction Engineering

วิชาบังคับก่อน : จลน์พลศาสตร์ปฏิกิริยาเคมี ระดับปริญญาตรี

การออกแบบขั้นสูง สำหรับเครื่องปฏิกรณ์เคมีครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้: เครื่องปฏิกรณ์ที่มีการไหลแบบไม่เป็นอุดมคติและมีอุณหภูมิไม่สม่ำเสมอผลกระทบของการผสมต่อการดำเนินงานของเครื่องปฏิกรณ์ การดูดซับและปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ทั้งแบบมีตัวเร่งและแบบไม่มีตัวเร่ง การออกแบบต่าง ๆ และการวิเคราะห์เสถียรภาพของเครื่องปฏิกรณ์เคมี

Advanced topics in reactor design: nonideal flow and nonisothermal reactors, effect of mixing on reactor operation, scale up techniques, adsorption and heterogeneous catalysis, optional design of various types of chemical reactor, arrangements and reactor stability analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to accurately describe the concepts of heterogeneous reactions and heterogeneous reactors.
2. Able to efficiently design a simple heterogeneous reactor considering the effect of mass transfer resistance.

3. Able to work as a team effectively.
4. Able to communicate and give oral presentation efficiently.
5. Able to acquire new knowledge related to chemical reaction engineering.

CHE 643 เคมีของกระบวนการปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

3(3-0-9)

Petroleum and Petrochemical Process Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีอินทรีย์ ระดับปริญญาตรี

ส่วนที่ 1: การวัดและตรวจสอบคุณลักษณะทางเคมีของน้ำมันดิบ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับปิโตรเลียมและปิโตรเคมี หน่วยไอโซเมอร์ไรเซชัน หน่วยซีซีอาร์แพลทฟอร์มเมอร์ หน่วยไฮโดรแครกกเกอร์ หน่วยผลิตก๊าซไฮโดรเจน หน่วยแยกกลั่นน้ำมันดิบ หน่วยฟลูอิดิ์แคทาลิสติกแครกกิง หน่วยแยกภายใต้สุญญากาศ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เช่น แอลพีจี โมแกซ น้ำมันเจต เคโรซีน แก๊ซออยล์ น้ำมันดีเซลส์ กากน้ำมันเชื้อเพลิง บิทูเมน น้ำมันหล่อลื่น และซัลเฟอร์

ส่วนที่ 2: การทบทวนพื้นฐานเคมีอินทรีย์ วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น การจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ พันธเคมีและโครงสร้างระดับโมเลกุลของพอลิเมอร์ สัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ (ความเป็นผลึก) การเปลี่ยนวัฏภาคในพอลิเมอร์ คุณสมบัติของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (ประเภทและเทคนิคของกระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน) และ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

Part I: Crude oil chemistry, Characterization, and assay. Petroleum/refinery processing units. Isomerization unit, CCR Platformer, Hydrocracker, Hydrogen Manufacturer. Crude Distillation unit (CDU), Fluidized Catalytic Cracking Unit (FCCU), High Vacuum Unit (HVV), Petroleum products such as LPG, motor gasoline (Mogas), jet fuel, kerosene, gas oil, diesel, residual fuel oil, bitumen, lubricating oil, and sulfur.

Part II: Review of fundamental organic chemistry, Introduction to polymers, Classification of polymers, Chemical bonding and molecular structures, Polymer morphology (crystallinity), Phase transitions in polymers, Polymer properties, Polymer synthesis (polymerization types and techniques), Polymer processing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Have a firm grasp in the fundamentals of petroleum characterization and chemistry.
2. Have a comprehensive understanding of petroleum processing including various unit operations that lead to the production of many crude-oil products.
3. Able to clearly describe principle of organic chemistry and fundamentals of polymers and their processing.

CHE 644 เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์วิศวกรรมเคมี**3(3-0-9)****Applied Chemical Engineering Thermodynamics**

วิชาบังคับก่อน : เทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น

เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์ สมดุลระหว่างก๊าซกับของเหลว สมดุลระหว่างของเหลวกับของเหลว สมการสถานะกำลังสาม เช่น เปรง-โรบินสันและ โซฟ-เรดลิช-กวง แบบจำลองที่พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ แอวกทวิตรี เช่นวิลสัน เอนทีอาร์แอล และ ยูนิแควิค การเลือกกลุ่มสมบัติทางกายภาพในโปรแกรมการจำลอง กระบวนการ

Applied thermodynamics. Gas-liquid equilibrium. Liquid-liquid equilibrium. Cubic equations of state such as Peng-Robinson and Redlich-Kwong-Soave. Activity coefficient models such as Wilson, NRTL, and UNIQUAC. Selection of physical property package in process simulation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Have a firm knowledge in phase equilibrium, cubic equations of state, activity coefficient models.
2. Able to accurately calculate physical properties using a simulation program.
3. Able to appropriately apply thermodynamics in solving chemical engineering problems.

CHE 645 เคมีฟิสิกส์ทางเภสัชกรรม**3(3-0-9)****Physical Chemistry of Pharmaceutics**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การอธิบายถึงคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ที่สำคัญและบทบาท ของโมเลกุลสารทางเภสัชกรรม ในการพัฒนาและผลิตยา คุณสมบัติเช่น การฟอร์มตัวยา จุดหลอมเหลว ความตึงผิว ความเสถียรทางฟิสิกส์และเคมี รวมถึงการอภิปรายผลของการผสมยาต่อประสิทธิภาพของยา การละลายและความสามารถในการละลายของยาในสารละลายน้ำ และความสำคัญของการพัฒนาและการผลิตยา

Overview of the important physicochemical properties of pharmaceutical molecules and their role in drug development and production. Properties such as drug forms, melting point, surface tension, physical and chemical stability, as well as the effects of drug formulation on the performance of pharmaceuticals will be discussed. Solubility and solubilization of pharmaceuticals in aqueous media and their importance of pharmaceutical development and production.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to accurately describe physicochemical properties of pharmaceutical molecules and their roles in drug development and production.
2. Able to apply the knowledge in physical chemistry to drug development and production appropriately.

CHE 651 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรมเคมี

3(3-0-9)

Mathematical Analysis for Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : สมการเชิงอนุพันธ์

การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาทางด้านการถ่ายเทมวลสารและพลังงาน กลศาสตร์ของไหลและจลน์ศาสตร์เคมี โดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ด้วยวิธีการหาคำตอบเชิงวิเคราะห์และคำตอบเชิงตัวเลขที่ได้จากสมการเชิงอนุพันธ์

Mathematical formulation and solution of problems drawn from the fields of heat and mass transfer, fluid mechanics, and reaction kinetics employing ordinary differential equations and partial differential equations. Analytical solutions and numerical solutions of differential equations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้:

1. Able to accurately formulate mathematical equations of many chemical engineering problems, such as heat and mass transfer and reaction engineering, as ordinary differential equations (ODEs) and partial differential equations (PDEs).
2. Able to accurately solve complex ODEs and PDEs that arise in chemical engineering applications.
3. Able to accurately derive exact or analytical solutions of many types of ODEs and PDEs using a variety of advanced solving techniques.
4. Able to precisely use build-in solvers of Excel to solve PDEs and obtain numerical solutions.

CHE 654 คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี

3(2-2-9)

Computer Applications for Chemical Engineering Practice

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติและพื้นฐานของการจำลองกระบวนการทางเคมี วิธีการแบบโมดูลต่อเนื่องกับวิธีการที่เน้นสมการ การแบ่งแผนภูมิการไหล การคำนวณเทียร์สตรีม สมดุลมวล และการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นอิสระ โดยใช้โมดูลแบบง่ายและการจำลองแบบสถานะคงตัวในโปรแกรมแอสเพน พลัส รวมทั้งการวิเคราะห์ความไวของตัวแปร ข้อกำหนดของออกแบบ กล้องคำนวณและแผนภูมิลู่อูเข้าคำตอบ เนื้อหาครอบคลุมวิธีที่

เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางกายภาพอย่างละเอียด เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์ในการจำลองแบบ การอธิบายวิธีการแก้สมการเชิงตัวเลขด้วยโปรแกรมแอสเพน พลัส โดยใช้โซลเวอร์เช่น เวงสไตน์ ซีเคนท์ ใดเร็กซ์ นิวตัน และบรอยเดนท์ วิธีการใช้โปรแกรมแมทแล็บในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตรงและไม่เส้นตรง และสมการอนุพันธ์ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้โครงการการออกแบบซึ่งได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีแบบบูรณาการ การทำงานเป็นทีม การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าและแบบการเขียนรายงาน

History and background of chemical process simulation. Sequential modular approach vs. equation-oriented approach. Flowsheet partitioning and determination of tear streams. Mass balance and degree of freedom analysis using elementary modules. Steady-state simulation with ASPEN PLUS including sensitivity analysis, design- specifications, calculator blocks, and flowsheet convergence. In-depth coverage of physical property methods and applied thermodynamics used in simulation. Discussion of numerical solvers in ASPEN PLUS such as Wegstein, Secant, Direct, Newton' s, and Broyden' s methods. MATLAB as an interactive engineering tools, including functionalities such as built-in linear, nonlinear, and ODE solvers, and programming syntax for writing complex computational codes. Problem-based learning (PBL) in the form of chemical engineering design projects focusing on technical competency in chemical engineering, teamwork, oral presentations, and technical writing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Become adept at using a very popular process simulator in the chemical and petrochemical industries called ASPEN Plus (A+).
2. Able to efficiently design a new chemical/petrochemical production process including carrying out economic evaluation and profitability analysis of the new process design using A+.
3. Able to accurately retrofit/revamp and troubleshoot an existing chemical plant by creating a computer model and using sensitivity analysis in A+.
4. Able to choose the right physical property models for a given chemical mixture at a given operating condition based on applied thermodynamics available in A+.
5. Become familiar with MATLAB as an interactive engineering tool, as solvers for linear and nonlinear algebraic equations and optimization problems, and as a powerful programming language.
6. Develop sufficient soft skills that are crucial for a chemical engineer, such as teamwork, oral presentations, and technical writing, through team problem-based learning (PBL) in the

form of AIChE National Design Student Competition (NDSC) projects from the past 20 years.

CHE 656 การวิเคราะห์กระบวนการและการจำลองแบบ

3(2-2-9)

Process Analysis and Modeling

วิชาบังคับก่อน : CHE654 คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี หรือขึ้นอยู่กับ

ผู้สอน

การวิเคราะห์ระบบและกระบวนการทางเคมี การจำลองแบบโดยใช้พื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี แบบจำลองคณิตศาสตร์แบบพลศาสตร์ ถึงไหลแบบง่ายและซับซ้อนทั้งระบบเปิดและระบบปิด ถึงปฏิกรณ์แบบกะและแบบกึ่งกะที่มีจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบควบคุม การกลั่นแบบกะ การเขียนโปรแกรมด้วยแมทแลบ และการนำแมทแลบมาใช้ในการแก้ปัญหาสมการที่เชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข หลักการการหาจุดเหมาะสม การจำแนกปัญหาการหาจุดเหมาะสม การหาค่าเหมาะสมที่ไม่มีเงื่อนไข การหาค่าเหมาะสมที่มีเงื่อนไข การเขียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น การเขียนโปรแกรมแบบจำนวนเต็มผสมแบบเชิงเส้น วิธีการเชิงแคลคูลัส วิธีการเชิงตัวเลข วิธีฮิวริสติก และเมตาฮิวริสติก โปรแกรมลินโด การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้โครงการการออกแบบซึ่งได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเคมีแบบบูรณาการ การทำงานเป็นทีม การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าและแบบการเขียนรายงาน

System and chemical process analysis and dynamic modeling. Simple and complex flow tanks which are open and closed. Batch and semi-batch reactors with various kinetically-controlled reactions. Batch distillation. Analytical solutions and numerical solutions from MATLAB solvers. Fundamentals of optimization, classification of optimization problems, unconstrained versus constrained problems, linear programming, integer programming, nonlinear programming, mixed-integer linear and nonlinear programming, calculus-based methods, numerical methods, heuristics versus metaheuristics, LINDO. Problem-based learning (PBL) in the form of chemical engineering design projects focusing on metaheuristics for solving optimization problems in chemical engineering, teamwork, oral presentations, and technical writing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to accurately formulate models of dynamic behavior of chemical systems and processes as well as solving them, both analytically and numerically.
2. Possess the knowledge of fundamentals of optimization and various calculus-based and numerical techniques for solving optimization problems.

3. Able to accurately use built-in solvers in MATLAB to solve a variety of engineering problems involving algebraic equations, ODEs, and optimization problems.
4. Develop sufficient soft skills that are crucial for a chemical engineer, such as teamwork, oral presentations, and technical writing, through team problem-based learning (PBL) in the form of coding given metaheuristics for solving complex chemical engineering optimization problems.

CHE 658 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมเบื้องต้น

2(2-0-6)

Fundamentals of Process Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม ระดับปริญญาตรี

แนะนำการควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ การออกแบบระบบควบคุม การสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุม การทำให้เป็นเส้นตรง การเปลี่ยนแปลงด้วยหลักกลาปลาซ แนะนำระบบป้อนกลับ ระบบจูน พฤติกรรมทางพลศาสตร์ของระบบป้อนกลับ การวิเคราะห์ความเสถียร การวิเคราะห์ความถี่ของการตอบสนอง การควบคุมขั้นสูง การวิเคราะห์แรงจูงใจ และระบบมัลติลูป

Introduction to computer control, Design aspects of process control system, Modeling for computer control, Linearization, Laplace transforms, Introduction to feedback controller, Controller tuning, Dynamic behavior of feedback processes, Stability analysis, Frequency response analysis, Advanced control, Incentives analysis, and Multi-loop control

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Have a working knowledge of the basics of process dynamics and control in chemical engineering, which is crucial in maintaining stability and ensuring product quality within in a chemical process.
2. Able to set up a dynamic model of a chemical process or system which will lead to the implementation of automatic control in a chemical process.
3. Able to effectively use ControlStation and Simulink in MATLAB to simulate the controllers.

CHE 659 การหาค่าเหมาะสมที่สุดของกระบวนการเคมี

2(2-0-6)

Optimization of Chemical Processes

วิชาบังคับก่อน: CHE 654 คอมพิวเตอร์ประยุกต์สำหรับทักษะวิศวกรรมเคมี หรือขึ้นอยู่กับ

ผู้สอน

ภาพรวมของกระบวนการหาจุดเหมาะสมเบื้องต้น ชนิดของปัญหาการหาจุดเหมาะสม วิธีการหาจุดเหมาะสม การใช้โปรแกรมเอกเซล และแกมส์ ในการหาจุดเหมาะสม แผนภูมิแสดงขั้นตอนขนาดใหญ่ การใช้โปรแกรมแอสเพนในการหาจุดที่เหมาะสม การใกล้เคียงข้อมูล การออกแบบภายใต้ความไม่แน่นอน กรณีศึกษาเอ็มไอเอ็นแอลพีบอยเลอร์ต่อฟลีท และการหาค่าจุดที่เหมาะสมแบบเรียลไทม์

Overview and introduction to process optimization, Optimization problem types, Optimization methods, Optimization using Excel and GAMS, Large-scale flowsheets, Optimization Using Aspen Plus, Data reconciliation, Design under uncertainty, MINLP boiler to fleet case study, and Real-time optimization (RTO)

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to clearly describe different types of optimization problems that arise in the chemical and petrochemical industries.
2. Possess a working knowledge of optimization in large chemical processes, including how to set up the optimization model in Aspen Plus and solve it using built-in solvers.
3. Able to effectively use various optimization tools, such as solvers in GAMS, Excel, and Aspen Plus, to optimize chemical processes and systems.
4. Have a basic understanding of real-time optimization (RTO) which is crucial in help chemical companies maximize their profits.

CHE 663 กระบวนการผลิตยาชีววัตถุและการออกแบบอุปกรณ์

3(3-0-9)

Biopharmaceutical Processing and Equipment Design

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

หลักการและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมอาหารเลี้ยงเซลล์ การฆ่าเชื้อ การหมัก การถ่ายเทมวลสารและความร้อนในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การดัดกลับปฐมภูมิ การทำให้บริสุทธิ์ การขยายขนาดการผลิต การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตชีวภาพ (ทั้งกระบวนการต้นน้ำและปลายน้ำ) การควบคุมคุณภาพโดยการออกแบบ และการทดสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ชีวเภสัชภัณฑ์ หัวข้อเกี่ยวกับการผลิตทางชีวภาพในปัจจุบัน รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้แล้วทิ้ง ห้องสะอาดแบบแยกส่วน การผลิตแบบฉับพลัน และผลิตภัณฑ์ชีวเภสัชภัณฑ์ที่จำเพาะต่อผู้ป่วย

Principles and knowledge regarding medium preparation, sterilization, fermentation, mass and heat transfer in bioreactors, primary recovery, purification, scaling-up, design of equipment for biomanufacturing process (upstream and downstream processes), quality by design, and validation

of biopharmaceuticals and biosimilars. Current topics in biomanufacturing, including single use equipment, modular cleanrooms, rapid production, and patient-specific therapeutics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to describe manufacturing processes of biopharmaceutics accurately.
2. Able to appropriately design unit operations in manufacturing biopharmaceutics.
3. Able to suitably acquire new aspects in biopharmaceutical processing.

CHE 664 อุตสาหกรรมยาชีววัตถุ

3(3-0-9)

Biopharmaceutical Industry

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ระบบที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ เช่น ระบบเอกสาร ระบบระบายอากาศ ห้องสะอาด บริเวณสะอาด และระบบน้ำ หรือเทคโนโลยีในการชั่งสารสำหรับของแข็ง กึ่งแข็งกึ่งเหลว และของเหลว รวมถึงแบบปราศจากเชื้อ และยังศึกษาระบบลอจิสติกส์ เช่น การจัดเก็บ และการรับและส่งสิ่งของไปยังลูกค้า รวมไปถึงระบบการบริหารความเสี่ยง การจัดการความเบี่ยงเบนต่าง ๆ การดำเนินการแก้ไขและป้องกัน ข้อบกพร่องการศึกษาเหตุของข้อบกพร่อง รวมไปถึงมุมมองที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจยาชีววัตถุ

System in the biopharmaceutical industry such as documentation requirements, ventilation systems, clean rooms, hygiene zones and water systems. Weighing operation, technology for solids technology for sterile forms, and technology for semi-solid and liquid forms. Logistics such as storage, receipt and delivery of goods. Risk management, handling of deviations, CAPA and root cause analysis, as well as business aspects of the industry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to describe systems associated to biopharmaceutical industry accurately.
2. Able to design and synthesis of requirements necessary in biopharmaceutical industry.

CHE 671 หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในอุตสาหกรรมผลิตยา

3(3-0-9)

Good Manufacturing Practice in Pharmaceutical Industry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักเกณฑ์พื้นฐานของการปฏิบัติการทั้งหมดในกระบวนการผลิตยา โดยครอบคลุมการออกแบบสถานที่ผลิต การทดสอบเครื่องมือและกระบวนการผลิต รวมไปถึงการควบคุมความเสี่ยง และระบบคุณภาพ

Fundamentals of good manufacturing practice in pharmaceutical in industry, including facility design, qualification and validation of production equipment and processes, risk management, and quality system.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to accurately describe fundamentals of good manufacturing practice in pharmaceutical industry.
2. Able to design a GMP facility appropriately.
3. Able to efficiently perform qualification and validation of production equipment and processes as well as risk management and quality system.

CHE 681 ปัญหาในการออกแบบการผลิตยา

3(1-4-9)

Pharmaceutical Manufacturing Design Problem

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การผสมผสาน การออกแบบและการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมผลิตยา การนิยามความรู้พื้นฐานในการออกแบบโรงงานผลิตยาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรงงานผลิตยาเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ การประยุกต์ใช้เทคนิคการหาแนวทางที่ดีที่สุดและหลักการทางวิศวกรรมเทคนิคการจำลองแบบเสมือนในการออกแบบโรงงานผลิตยา

Integrated knowledge for pharmaceutical plant design using Problem-Based approach. Basic knowledge in pharmaceutical plant design. Mathematical modeling of pharmaceutical plant. Data analysis, and Economical evaluation. Applications of optimization and simulation techniques to biopharmaceutical plant design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to efficiently and effectively apply the knowledge of biopharmaceutical engineering for designing pharmaceutical plant.
2. Able to accurately use Superpro Designer to design and perform economic analysis of pharmaceutical plant.

3. Develop sufficient soft skills that are crucial as a biopharmaceutical engineer, such as teamwork, oral presentations, and technical writing, through team problem-based learning (PBL).

CHE 683 วิทยานิพนธ์

12 หน่วยกิต

Thesis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาค้นคว้าการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชานั้น ๆ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถที่จะวางแผน ดำเนินการ ค้นคว้าวิจัยอย่างเป็นระบบและมีความถูกต้องทางวิชาการ

Research projects on Fundamentals or applied research development under supervision of members of teaching faculty. A student should be able to plan and conduct research systematically and academically accurate.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to apply and integrate principles of chemical engineering, science and mathematics to solve research problems accurately and efficiently.
2. Able to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgements, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal context.
3. Able to acquire and apply new knowledge or skills necessary for completing research projects efficiently.
4. Able to efficiently plan and conduct laboratory and/or computational experimentation of chemical engineering projects, analyze and interpret data and draw conclusions.
5. Able to communicate effectively with a range of audiences using English language.

CHE 684 สัมมนาบัณฑิตศึกษา

1(0-1-3)

Graduate Seminar

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเสนอสัมมนาของนักศึกษาในหัวข้อความก้าวหน้าทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ซึ่งอาจเป็นผลงานวิจัยและพัฒนา หรือการประยุกต์ใช้งาน

Oral presentations on problems of current interest in chemical engineering and related fields which may be research and developments or applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to effectively use library or information technology for the acquisition of information on a recent research topic.
2. Able to critically analyze, synthesize research articles.
3. Have awareness of plagiarism and ability to present research work carried out by other people without plagiarisms.
4. Able to effectively communicate in national and international contexts, both in written form and oral presentation.

CHE 690 โครงการศึกษาวิจัย

6 หน่วยกิต

Special Research Project

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงการศึกษาวิจัยนี้จัดไว้เฉพาะแผน ข เป็นโครงการวิจัยพิเศษที่มีปัญหาชัดเจนในงานวิศวกรรมเคมีหรือชีวเภสัชภัณฑ์

This course is a graduate special research project, with the well-defined problem in the area of interest in a chemical engineering or biopharmaceutical engineering field.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to apply and integrate principles of chemical engineering, science and mathematics to solve research problems accurately and efficiently.
2. Able to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgements, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal context.
3. Able to acquire and apply new knowledge or skills necessary for completing research projects efficiently.

4. Able to efficiently plan and conduct laboratory and/or computational experimentation of chemical engineering projects, analyze and interpret data and draw conclusions.
5. Able to communicate effectively with a range of audiences using English language.

CHE 691 โครงการอุตสาหกรรม 1

3(0-6-12)

Intensive Industrial Research Project I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาในโครงการทักษะวิศวกรรม จะได้รับมอบหมายให้ทำงานในบริษัทที่เข้าร่วมในการปฏิบัติงานของโครงการทักษะวิศวกรรม โดยทำงานแก้ปัญหาจริงในอุตสาหกรรม โดยใช้ทรัพยากรและอุปกรณ์ของโรงงาน นักศึกษาจะปฏิบัติงานภายใต้การแนะนำอย่างใกล้ชิดของอาจารย์ซึ่งประจำอยู่ ณ สถานปฏิบัติงานในโรงงานนั้น ๆ โดยนักศึกษาจะต้องมีกิจกรรมดังต่อไปนี้คือมีโจทย์ปัญหาที่กำหนดโดยฝ่ายโรงงานภายใต้การเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา เขียนบันทึกการค้นคว้า เสนอโครงการทำรายงาน และ เสนอผลงาน

Practice school students to work within the host company under the supervision of site director, on the company's problem, using the company's problems with the company's resources and equipment. The following steps are included in the activities: problem statements provided by the company with the approval of the site director, writing a written investigative memorandum, proposal presentation, final report and final presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Able to apply and integrate principles of chemical engineering, science and mathematics to solve industrial research problems accurately and efficiently.
2. Able to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgements, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal context.
3. Able to communicate effectively with a range of audiences using English language.
4. Able to work as a team efficiently and effectively.
5. Able to acquire and apply new knowledge or skills necessary for completing industrial research projects efficiently.

CHE 692 โครงการอุตสาหกรรม 2

3(0-6-12)

Intensive Industrial Research Project II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป็นโครงการเช่นเดียวกับ CHE 691 แต่เป็นหัวข้อต่างกันที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน

Similar to CHE 691 but on a different topic of equal importance.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Able to apply and integrate principles of chemical engineering, science and mathematics to solve industrial research problems accurately and efficiently.
2. Able to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgements, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal context.
3. Able to communicate effectively with a range of audiences using English language.
4. Able to work as a team efficiently and effectively.
5. Able to acquire and apply new knowledge or skills necessary for completing industrial research projects efficiently.