สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
(Chemical Engineering)

ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี), วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี)
Doctor of Engineering (Chemical Engineering), D.Eng. (Chemical Engineering)

โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.1

มีจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต และวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต รวมเป็น 52 หน่วยกิต ซึ่งประกอบด้วย

1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต
   1.1 สัมมนา ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต
   1.2 วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต
   1.3 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

รายการวิชา

1. **วิชาเอก** ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

1.1 สัมมนา 4 หน่วยกิต

01202697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1

1.2 วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต

01202691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมเคมี (Advanced Research Methods in Chemical Engineering)	3(2-3-6)

1.3 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

01202611	วิธีคำนวณขั้นสูงเพื่องานวิศวกรรมเคมี (Advanced Computational Methods for Chemical Engineering)	3(3-0-6)
01202612	อุณหพลศาสตร์สมดุลเฟส (Phase-Equilibrium Thermodynamics)	3(3-0-6)
01202613	การประยุกต์อุณหพลศาสตร์ (Applications of Thermodynamics)	3(3-0-6)
01202614	การไหลปั่นป่วนขณะเกิดปฏิกิริยา (Turbulent Reacting Flows)	3(3-0-6)
01202615	วิทยากระแส (Rheology)	3(3-0-6)

01202621	ทฤษฎีการควบคุม (Control Theory)	3(3-0-6)
01202641	ผลการถ่ายโอนในเครื่องปฏิกรณ์เคมี (Transport Effects in Chemical Reactors)	3(3-0-6)
01202642	เครื่องปฏิกรณ์สารหลายเฟส (Multiphase Reactors)	3(3-0-6)
01202651	วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง (Advanced Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
01202652	การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพ (Mathematical Modeling of Biological Systems)	3(3-0-6)
01202671	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์เหลว (Polymer Melt Processing)	3(3-0-6)
01202681	กระบวนการอุณหภูมิต่ำ (Low Temperature Process)	3(3-0-6)
01202696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเคมี (Selected Topics in Chemical Engineering)	1-3
01202698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01202699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36

คำอธิบายรายวิชา

01202611 วิธีคำนวณขั้นสูงเพื่องานวิศวกรรมเคมี **3 (3-0-6)**

(Advanced Computational Methods for Chemical Engineering)

การคำนวณปรากฏการณ์การถ่ายโอน การวิเคราะห์ไฟไนท์อิลิเมนต์ การวิเคราะห์อิลิเมนต์ขอบ และการวิเคราะห์เวฟเลตอิลิเมนต์ วิธีการแก้สมการอนุพันธ์ย่อย การแก้ไขปัญหาระบบขนาดใหญ่และเชิงซ้อนด้วยแบบจำลองเครือข่ายนิวรัล ขั้นตอนวิธีแบ่งคู่ขนานการโปรแกรมเชิงพันธุศาสตร์และการแปลงค่าแบบเวฟเลต การคำนวณสมรรถนะสูง

01202612 อุณหพลศาสตร์สมดุลเฟส **3 (3-0-6)**

(Phase-Equilibrium Thermodynamics)

อุณหพลศาสตร์ของสมดุลเฟส สมบัติอุณหพลศาสตร์จากข้อมูลเชิงปริมาตร แรงระหว่างโมเลกุล ทฤษฎีของสถานะสอดคล้อง ฟูกาซิตีในของผสมแก๊ส และของเหลวกับฟังก์ชันเอ็กเซส และทฤษฎีสารละลาย ค่าสมรรถนะการละลายของแก๊สและของแข็งในของเหลว

01202613 **การประยุกต์อุณหพลศาสตร์** 3 (3-0-6)
(Applications of Thermodynamics)
สมบัติของวัสดุบริสุทธิ์ ของผสม สารละลาย และอิเลคโทรไลต์ การใช้อุณหพลศาสตร์กับเครื่องจักรความร้อน สมดุลและความเสถียรของเฟสและปฏิกิริยาเคมี ระบบที่มีแรงกระทำภายนอกและพื้นผิว

01202614 **การไหลปั่นป่วนขณะเกิดปฏิกิริยา** 3 (3-0-6)
(Turbulent Reacting Flows)
การไหลปั่นป่วนโดยใช้หลักสถิติ การผสมปั่นป่วนแบบสเกลาร์ พิจารณาการไหลเฟสเดียวขณะเกิดปฏิกิริยาเคมี รายละเอียดของวิธีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น และการสร้างแบบของการไหลปั่นป่วนขณะเกิดปฏิกิริยาเคมี

01202615 **วิทยากระแส** 3 (3-0-6)
(Rheology)
หลักการของความเค้น การผิดรูป และการไหล สมการเวกเตอร์ และเทนเซอร์ของกลศาสตร์ของไหล พฤติกรรมของไหลแบบนิวโทเนียน นอน-นิวโทเนียน และวิสโคอีลาสติก

01202621 **ทฤษฎีการควบคุม** 3 (3-0-6)
(Control Theory)
ทฤษฎีควบคุมแบบคลาสิกและแบบใหม่ รูปแปลง เสถียรภาพ การควบคุมได้และการสังเกตได้ การควบคุมแบบหวังผลเลิศ การออกแบบระบบควบคุมโดยใช้คอมพิวเตอร์ประยุกต์ด้วยเทคนิคการควบคุมขั้นสูง การปรับตัวได้แบบหลายตัวแปร อุปกรณ์ควบคุมชนิดปรับตัวเอง การปฏิบัติการหวังผลเลิศแบบเวลาจริง การประยุกต์ของกลุ่มฟัซซี่และเครือข่ายนิวรัล

01202641 **ผลการถ่ายโอนในเครื่องปฏิกรณ์เคมี** 3 (3-0-6)
(Transport Effects in Chemical Reactors)
คุณลักษณะการไหลจริงในเครื่องปฏิกรณ์ การอธิบายและกำหนดปริมาณของอันตรกิริยาระหว่างการถ่ายโอนความร้อนและมวลกับปฏิกิริยาเคมี ในระบบแก๊ส-ของเหลว และแก๊ส-ของแข็ง ผลกระทบของการถ่ายเทต่อเสถียรภาพเครื่องปฏิกรณ์ การผสม และการไหลจริงในเครื่องปฏิกรณ์วิธีการเบื้องต้นของการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์สำหรับระบบนานาพันธ์

01202642 **เครื่องปฏิกรณ์สารหลายเฟส** 3 (3-0-6)
(Multiphase Reactors)
เครื่องปฏิกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ปรากฏการณ์การผสมในเครื่องปฏิกรณ์สารหลายเฟส เทคนิคตัวติดตามในการแสดงคุณ ลักษณะสมบัติของเครื่องปฏิกรณ์เคมี ปฏิกรณ์ทริกเกิลเบด ปฏิกรณ์ฟลูอิไดซ์เบดสองและสามเฟส บับเบิลคอลัมน์ และเครื่องปฏิกรณ์สเลอรี

01202651 **วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง** 3 (3-0-6)

(Advanced Biochemical Engineering)

ระบบชีวภาพ หน้าที่ของเอนไซม์ และการประยุกต์ วิถีกระบวนการสร้างและสลาย ปริมาณสัมพันธ์ของจุลชีววิทยา ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของระบบกระบวนการชีวภาพ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ อุปกรณ์และการควบคุม การขยายขนาดและลดขนาด ผลิตภัณฑ์ชีวภาพแปลกใหม่ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบใหม่ การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ระบบชีวภาพ

01202652 **การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพ** 3 (3-0-6)

(Mathematical Modeling of Biological Systems)

หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ จลนพลศาสตร์ในระบบชีวภาพ การสร้างแบบจำลองเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การถ่ายโอนมวล การแพร่และปฏิกิริยาชีวภาพของตัวเร่งชีวภาพ หลักพื้นฐานการควบคุมกระบวนการชีวภาพ วิธีการทางคณิตศาสตร์ วิธีการเชิงตัวเลข ซอฟต์แวร์ในการคำนวณ กรณีศึกษา

01202671 **กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์เหลว** 3 (3-0-6)

(Polymer Melt Processing)

โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การถ่ายโอนและสมบัติทางอุณหพลวัตของพอลิเมอร์ วิทยากระแสของพอลิเมอร์เหลวและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์เหลว

01202681 **กระบวนการอุณหภูมิต่ำ** 3 (3-0-6)

(Low Temperature Process)

การออกแบบและปัญหาของโรงงานที่ทำงานในช่วงอุณหภูมิเย็นเยือก ปริมาณความต้องการการทำความเย็น การกลั่นและการแลกเปลี่ยนความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ การวิเคราะห์กระบวนการเชิงอุณหพลศาสตร์ และประสิทธิภาพการทำงาน ปัญหาความปลอดภัย พฤติกรรมภาวะปรับตัวและการควบคุม

01202691 **ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมเคมี** 3 (2-3-6)

(Advanced Research Methods in Chemical Engineering)

งานวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมเคมีและการจัดทำโครงร่างการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล และการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ผล การเรียบเรียงและเขียนบทความทางวิชาการ และการนำเสนอ การอภิปรายผลงานวิจัย การจัดทำรายงานผลการวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ

01202696 **เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเคมี** 1-3
(Selected Topics in Chemical Engineering)
เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเคมีในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

01202697 **สัมมนา** 1
(Seminar)
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเคมีในระดับ ปริญญาเอก

01202698 **ปัญหาพิเศษ** 1-3
(Special Problems)
การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมเคมีระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

01202699 **วิทยานิพนธ์** 1-36
(Thesis)
วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์