

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม (MIC)

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)

Master of Science (Industrial Chemistry)

M.Sc. (Industrial Chemistry)

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

โครงสร้างของหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชาบังคับ

27 หน่วยกิต

วิชาบังคับร่วม

9 หน่วยกิต

วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา

6 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์

12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก

9 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชา

6 หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป

3 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาในการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชาในหลักสูตร

หมวดวิชาบังคับ (Required Course) (27 หน่วยกิต)

วิชาบังคับร่วม (Compulsory Subject) (9 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125000	หลักการเชิงเคมีอุตสาหกรรม (Principles in Industrial Chemistry)	3(3-0-6)
040125001	การตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Characterization)	3(3-0-6)
040125002	ปฏิบัติการตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Characterization Laboratory)	1(0-3-1)
040125003	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	1(0-3-1)
040125500	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-1)

วิทยานิพนธ์ (12 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040125501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (Compulsory Subject For Specific Fields) (6 หน่วยกิต)

นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา ในแขนงวิชาใดวิชาหนึ่งจำนวน 6 หน่วยกิต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แขนงวิชาพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว (Field of Energy and Green Technology)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125100	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Science)	3(3-0-6)
040125101	พลังงานทางเลือก (Alternative Energy)	3(3-0-6)

2. แขนงวิชาวัสดุศาสตร์ (Field of Materials Science)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125200	สมบัติของวัสดุ (Properties of Materials)	3(3-0-6)
040125201	กระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)	3(3-0-6)

3. แขนงวิชาปิโตรเคมี (Field of Petrochemistry)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125300	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
040125301	กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)

4. แขนงวิชาการบวนการทางอุตสาหกรรม (Field of Industrial Process)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125400	การออกแบบกระบวนการ (Process Design)	3(3-0-6)
040125401	การคำนวณเชิงประยุกต์ในอุตสาหกรรมเคมี (Applied Computation in Chemical Industry)	3(3-0-6)

หมวดวิชาเลือก (Elective) (9 หน่วยกิต)

วิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชา (6 หน่วยกิต)

นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนวิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชาในแขนงวิชาใดแขนงวิชาหนึ่งให้สอดคล้องกับวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ดังนี้

1. แขนงวิชาพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว (Field of Energy and Green Technology)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125102	ประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment)	3(3-0-6)
040125103	การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Conservation in Industry)	3(3-0-6)
040125104	การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
040125105	เทคโนโลยีชีวมวล (Biomass Technology)	3(3-0-6)

040125106	เทคโนโลยีการวิเคราะห์มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Environmental Pollution Analysis Technology)	3(3-0-6)
040125107	เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Management Technology)	3(3-0-6)
040125108	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว (Selected Topics in Energy and Green Technology)	3(3-0-6)
040125109	เรื่องคัดพิเศษทางด้านพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว (Special Topics in Energy and Green Technology)	1(1-0-2)

2. แขนงวิชาวัสดุศาสตร์ (Field of Materials Science)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125202	การสังเคราะห์และการดัดแปรพอลิเมอร์ (Polymer Synthesis and Modification)	3(3-0-6)
040125203	การเสื่อมสภาพและความเสถียรพอลิเมอร์ (Polymer Degradation and Stability)	3(3-0-6)
040125204	วัสดุประกอบ (Composites)	3(3-0-6)
040125205	เทคโนโลยีเซรามิก (Ceramic Technology)	3(3-0-6)
040125206	วัสดุขั้นสูง (Advanced Materials)	3(3-0-6)
040125207	โลหะวิทยาและการกัดกร่อน (Metallurgy and Corrosion)	3(3-0-6)
040125208	เคมีพื้นผิว (Surface Chemistry)	3(3-0-6)
040125209	วัสดุนาโน (Nano Materials)	3(3-0-6)
040125210	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ (Selected Topics in Material Science)	3(3-0-6)
040125211	เรื่องคัดพิเศษทางด้านวัสดุศาสตร์ (Special Topics in Material Science)	1(1-0-2)

3. แขนงวิชาปิโตรเคมี (Field of Petrochemistry)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125302	การเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์ (Homogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
040125303	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
040125304	การออกแบบระบบปฏิกิริยาเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Reaction System Design)	3(3-0-6)
040125305	กระบวนการแยกในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Separation Process in Petrochemical Industry)	3(3-0-6)

040125306	วิศวกรรมกลั่น (Distillation Engineering)	3(3-0-6)
040125307	สารมัธยันตร์ว่องไวในปิโตรเคมี (Reactive Intermediates in Petrochemistry)	3(3-0-6)
040125308	ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีและการพัฒนากระบวนการ (Petrochemical Product and Process Development)	3(3-0-6)
040125309	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านปิโตรเคมี (Selected Topics in Petrochemistry)	3(3-0-6)
040125310	เรื่องคัดพิเศษทางด้านปิโตรเคมี (Special Topics in Petrochemistry)	1(1-0-2)

4. แขนงวิชากระบวนการทางอุตสาหกรรม (Field of Industrial Process)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040125402	ความปลอดภัยในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Safety in Industrial Chemical Process)	3(3-0-6)
040125403	จลนพลศาสตร์และวิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีขั้นสูง (Advanced Kinetics and Chemical Reaction Engineering)	3(3-0-6)
040125404	การลงทุนในอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industry Investment)	3(3-0-6)
040125405	สีย้อมและเทคโนโลยีสี (Dyes and Paint Technology)	3(3-0-6)
040125406	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณและการจำลองแบบกระบวนการ (Computational Fluid Dynamics and Process Simulation)	3(3-0-6)
040125407	เทคโนโลยีสะอาดและการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Clean Technology and Eco-Design)	3(3-0-6)
040125408	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกระบวนการทางอุตสาหกรรม (Selected Topics in Industrial Process)	3(3-0-6)
040125409	เรื่องคัดพิเศษทางด้านกระบวนการทางอุตสาหกรรม (Special Topics in Industrial Process)	1(1-0-2)

วิชาเลือกทั่วไป (General Elective) (3 หน่วยกิต)

นักศึกษาสามารถเรียนวิชาเลือกที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาภายในภาควิชาหรือนอกภาควิชาได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา

040125001	การตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Characterization)	3(3-0-6)
-----------	--	----------

แผนการศึกษา

รหัสวิชา	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040125000	หลักการเชิงเคมีอุตสาหกรรม (Principles in Industrial Chemistry)	3(3-0-6)
040125001	การตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Characterization)	3(3-0-6)
040125002	ปฏิบัติการตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Characterization Laboratory)	1(0-3-1)
040125003	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	1(0-3-1)
040125500	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-1)
040125xxx	วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (Compulsory Subject For Specific Fields)	3(3-0-6)

รวม 12 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040125501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3
040125xxx	วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (Compulsory Subject For Specific Fields)	3(3-0-6)
040125xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชา (Special Elective Subject)	3(3-0-6)
040125xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชา (Special Elective Subject)	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (General Elective)	3(x-x-x)

รวม 15 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040125501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6

รวม 6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040125501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3

รวม 3 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

- 040125000 หลักการเชิงเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Principles in Industrial Chemistry)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการเชิงเคมีอุตสาหกรรม ด้านเคมีอินทรีย์ โครงสร้าง ความว่องไว ประเภทและเงื่อนไขของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาหลายขั้นตอนในกระบวนการอุตสาหกรรม หลักการด้านเคมีอินทรีย์ ทฤษฎีพื้นฐานเคมีของของแข็ง เคมีโคออร์ดิเนชัน การเรียกชื่อสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ความว่องไวของสารประกอบโคออร์ดิเนชันและการประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม หลักการด้านอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีพื้นฐาน การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพ ภายใต้การควบคุมของกระบวนการอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์ในกระบวนการอุตสาหกรรม
Principles of industrial chemistry in organic chemistry; structures, reactivity criteria, types of organic reactions and reaction conditions, multistep reactions toward industrial processes, principle of inorganic chemistry, theoretical background of solid-state chemistry and coordination chemistry, naming of coordination compounds, reactivity of coordination compounds and industrial applications, principle of thermodynamics; from theoretical background, chemical and physical changes governed by thermodynamic processes, and industrial applications.
- 040125001 การตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี 3(3-0-6)
(Physical and Chemical Characterization)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เครื่องมือการตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและทางเคมีของสาร การประยุกต์เทคนิคใหม่ๆ ในเคมีอุตสาหกรรมทางด้านสเปกโทรสโกปี เคมีไฟฟ้า โครมาโทกราฟี ไมโครสโกปี การวิเคราะห์พื้นผิว และการวิเคราะห์เชิงความร้อน
Instrumentation for physical and chemical characterization; in industrial chemistry modern technique application of spectroscopy, electrochemistry, chromatography, microscopy, surface analysis, and thermal analysis techniques.
- 040125002 ปฏิบัติการตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและเคมี 1(0-3-1)
(Physical and Chemical Characterization Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เครื่องมือวิเคราะห์เพื่อตรวจพิสูจน์ทางกายภาพและทางเคมีของสาร เทคนิคเครื่องมือวิเคราะห์ การวิเคราะห์ธาตุเชิงปริมาณ เคมีไฟฟ้า สเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี การวิเคราะห์เชิงความร้อน การใช้กล้องจุลทรรศน์ การวิเคราะห์พื้นผิว และปฏิบัติการทางเคมีอุตสาหกรรม
Analytical instrumentation techniques for characterizations of matter i.e elemental analysis, electrochemistry, spectroscopy, chromatography, thermal analysis, microscopy, surface characterization, and industrial chemistry laboratory.

040125003	<p>ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การใช้สารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย โปรแกรมการจัดการแหล่งข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศอย่างมีระบบ หลักการของระเบียบวิธีวิจัย การตั้งประเด็นปัญหา การวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย และสถิติกับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>Development of science concept, information technology to search for new scientific discoveries and technological information, reference management program, principle of research methodology : identification of problem, research planning, experimental design, data collection, data analysis, research report, research presentation, and statistics for scientific research and technology.</p>	1(0-3-1)
040125100	<p>วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Science) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>การบำบัดน้ำเสีย การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัส การกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำออกจากน้ำเสีย โดยกระบวนการคายการดูดซึม การฆ่าเชื้อโรค กระบวนการกำจัดสารที่ละลายน้ำ การแลกเปลี่ยนไอออนและการแยกโดยใช้เยื่อแผ่น กระบวนการกำจัดสี กลิ่นและสารที่ละลายน้ำ กระบวนการดูดซับ มลพิษทางอากาศ ฝุ่นละอองและก๊าซพิษในอากาศ การควบคุมมลพิษทางอากาศ และมลพิษทางเสียง</p> <p>Wastewater treatment; nitrogen and phosphorus treatment, dissolved organic treatment by stripping process, disinfection, dissolved solid treatment; ion exchange and membrane processes; color; odor, and dissolved matter treatment; adsorption processes, air pollution, particulate matter and toxic gas, air pollution control, and noise pollution.</p>	3(3-0-6)
040125101	<p>พลังงานทางเลือก (Alternative Energy) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>ชนิดของพลังงานหมุนเวียน ลักษณะ ความพร้อมมูลและศักยภาพการใช้ประโยชน์ เทคโนโลยีที่สำคัญในการเปลี่ยนพลังงาน และผลกระทบของพลังงานทางเลือกต่อภาพรวมของประเทศไทยและประเทศอื่น เน้นที่พลังงานแสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง แบตเตอรี่ พลังงานลม พลังงานน้ำ ชีวมวล และของเสีย เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน สถานภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของพลังงาน</p> <p>Renewable energy types, characteristics, availability and utilization potential, some important conversion technologies and impacts on alternative energy, impact on Thailand and other countries, solar energy, fuel cell, battery, wind energy, hydro, biomass and wastes, energy storage technology, current situation, and future trends of energy.</p>	3(3-0-6)

- 040125102 ประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ขอบเขตและประเด็นการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อคุณภาพน้ำ อากาศ ดิน และสุขภาพของมนุษย์ การประเมินผลกระทบทางสังคม การมีส่วนร่วมของประชาชน การเขียนรายงาน การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
 Scope and identification of environmental impact assessment, environmental impact to the quality of water, air, soil, and human health, social impact assessment, public participation, writing report of environmental impact assessment, analysis of environmental impact assessment, and laws related to environment.
- 040125103 การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Conservation in Industry) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การวิเคราะห์การสูญเสียพลังงาน การใช้พลังงาน เทคนิคการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจวัด การใช้พลังงาน เทคนิคการประหยัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ในอุตสาหกรรม การประหยัดความร้อน การนำไอน้ำไปใช้ประโยชน์ การนำความร้อนที่เสียไปจากเตาเผากลับมาใช้งาน
 Analysis of energy losses energy usage, the energy conservation techniques the measurement of energy consumption energy saving techniques in various equipment in industries, heat savings, steam utilization and heat recovery from furnace.
- 040125104 การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 กระบวนการประเมินผลกระทบของผลิตภัณฑ์และบริการ เทคนิคการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การจัดหาวัตถุดิบ การแปรรูป การกระจายสินค้า การใช้งาน การนำมาใช้ใหม่ การกำจัดซาก ข้อมูลผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการออกแบบ การเลือกเทคโนโลยีการผลิต และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 Products and services impact assessment; assessment techniques to evaluate environmental impact of the product/service; the product life cycle, raw materials, processing, distribution, use, reuse/recycle and disposal; environmental impact information for design; the selection of production technology; and environmental friendly product development.

- 040125105 เทคโนโลยีชีวมวล 3(3-0-6)
(Biomass Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ชีวมวล องค์ประกอบ แหล่งของชีวมวล การแปรรูปชีวมวลด้วยความร้อน การเผาไหม้ ไพโรไลซิส ก๊าซซิฟิเคชัน การแปรรูปชีวมวลด้วยชีวเคมี การหมัก เชื้อเพลิงชีวภาพ ไบโอดีเซล ไบโอดีเซล สารอินทรีย์ที่มีมูลค่าเพิ่ม และ พอลิเมอร์ชีวภาพ
Biomass, composition, source of biomass, thermal conversion of biomass; combustion, pyrolysis, gasification, biochemical conversion; fermentation, biofuel, bioethanol, biodiesel, value-added, organic chemicals, and biopolymer.
- 040125106 เทคโนโลยีการวิเคราะห์มลพิษในสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Environmental Pollution Analysis Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แนวความคิดด้านสิ่งแวดล้อมในการวิเคราะห์สารมลพิษในดิน น้ำ อากาศ และ ข้อบังคับทางกฎหมายและวิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์ วิธีการสุ่มตัวอย่าง การเตรียมสาร เทคนิคการติดตามและการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคเกี่ยวกับการไหล เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เทคนิคทางการแยกและโครมาโทกราฟี
Environmental concept for determination of pollutants in soil, water and air; legal regulations and environmental standard method for determination, sampling, preparation; monitoring techniques and instrumental analysis; sensor electrode, flow based techniques, spectroscopy techniques, separation techniques and chromatography.
- 040125107 เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย 3(3-0-6)
(Hazardous Waste Management Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แหล่งกำเนิดและการจำแนกของเสียอันตราย การประเมินอันตรายของของเสียอันตราย การแพร่กระจายของของเสียอันตรายในน้ำ อากาศและดิน การบำบัดของเสียอันตรายโดยวิธีทางกายภาพ ทางเคมี ทางเคมี-ฟิสิกส์ การเผาและการฝังกลบ
Source and classification of hazardous wastes; evaluation of hazardous waste, dispersion of hazardous waste into water; air and soil; treatment of hazardous waste by physical, chemical and physico-chemical methods, incineration, and landfill methods.
- 040125108 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6)
(Selected Topics in Energy and Green Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การศึกษาในเรื่องคัดเฉพาะที่น่าสนใจเกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว
Studies in interesting selected topics related to energy and green technology.

- 040125109 เรื่องคำพิเศษทางด้านพลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว 1(1-0-2)
(Special Topics in Energy and Green Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การศึกษาในหัวข้อคำพิเศษที่น่าสนใจเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสีเขียว
Studies in interesting special topics related to energy and green technology.
- 040125200 สมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)
(Properties of Materials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การจำแนกประเภทของวัสดุ โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกายภาพ สมบัติเชิงแสง สมบัติเชิงความร้อน สมบัติเชิงไฟฟ้า สมบัติเชิงแม่เหล็ก และสมบัติเชิงกล ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของวัสดุ และการพัฒนาสมบัติของวัสดุ
Classification of materials, microstructure, properties of materials physical property, optical property, thermal property, electrical property magnetic property, mechanical property, structure and property relationship, and materials property enhancement.
- 040125201 กระบวนการผลิตวัสดุ 3(3-0-6)
(Materials Processing)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการผลิตวัสดุ การแข็งตัว การแปรรูป การเปลี่ยนโครงสร้าง กระบวนการขึ้นรูปวัสดุผง และการผลิตเชิงกลด้วยความร้อน และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม
Science and technology of material processing, solidification, deformation, particulate and thermomechanical processing, and industrial applications.
- 040125202 การสังเคราะห์และการดัดแปรพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
(Polymer Synthesis and Modification)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบลูกโซ่และแบบขั้น การจัดประเภทของการเกิดพอลิเมอร์ แบบอนุมูลอิสระ แบบแคทไอออน แบบแอนไอออน แบบเปิดวง แบบเมตาทีซิส แบบถ่ายโอนประจุ และแบบถ่ายโอนกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์ร่วม ปฏิกิริยาของพอลิเมอร์ การปรับปรุงทางกายภาพและทางเคมีของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์และการพัฒนาพอลิเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันเฉพาะ กระบวนการเกิดพอลิเมอร์
Polymerization reaction, chain-growth and step-growth; classification of polymerization, free radical, cationic, anionic, ring-opening, metathesis, charge-transfer, and group transfer polymerization, and copolymerization; reaction of polymer, physical and chemical modification of polymer; synthesis and development of functionalized polymer and polymerization processes.

040125203	<p>การเสื่อมสภาพและความเสถียรพอลิเมอร์ (Polymer Degradation and Stability) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>พอลิเมอร์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กลไกการเสื่อมสภาพ การเสื่อมจากแสง รังสี ความร้อน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน การสลายทางกล และการสลายทางชีวภาพ ขยะพลาสติกและการจำแนกประเภท ความเสถียรของพอลิเมอร์ และเทคโนโลยี การแปรใช้ใหม่ของพอลิเมอร์</p> <p>Polymer and environmental impact; degradation mechanism, degradation by light, radiation, heat, oxidation, mechanical degradation, biodegradation; plastic wastes and classifications, stabilization of polymer and recycling technology of polymer.</p>	3(3-0-6)
040125204	<p>วัสดุประกอบ (Composites) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>วัสดุประกอบเนื้อพอลิเมอร์ วัสดุประกอบเนื้อโลหะ วัสดุประกอบเนื้อเซรามิก สมบัติเชิงกล สมบัติแบบอีลาสติก และแอนอีลาสติก ความทนทานการแตกหัก การเสียรูป การคราก และความล้าของวัสดุประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างกลไกระดับจุลภาคกับพฤติกรรมระดับมหภาคของวัสดุประกอบ และการออกแบบวัสดุประกอบที่มีสมบัติดีขึ้น</p> <p>Polymer-matrix composites, metal-matrix composites, ceramic-matrix composites, mechanical properties, deformation, elastic and anelastic properties, fracture toughness, creep and fatigue of composite, relationship between microscopic mechanisms, macroscopic behavior of composite, and design of composite with improved properties.</p>	3(3-0-6)
040125205	<p>เทคโนโลยีเซรามิก (Ceramic Technology) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>กระบวนการผลิตเซรามิก เทคนิคการแปรรูป เซรามิกแบบดั้งเดิมและเซรามิกขั้นสูง สมบัติของเซรามิกที่ขึ้นกับกระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้เซรามิกในด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านชีวภาพ ในงานโครงสร้าง และวัสดุเซรามิกสำหรับงานอุณหภูมิสูง</p> <p>Ceramic processing; processing techniques of traditional and advanced ceramics; processing effect on ceramic properties; applications of ceramics, electronic ceramics, bioceramics, structural ceramics, and high temperature ceramic materials.</p>	3(3-0-6)
040125206	<p>วัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>นิยามและตัวอย่างของวัสดุขั้นสูง การเตรียม การตรวจพิสูจน์และการประยุกต์ใช้วัสดุขั้นสูง พอลิเมอร์นำไฟฟ้า วัสดุเพียโซอิเล็กทริก วัสดุแม่เหล็ก วัสดุนาโน วัสดุชีวภาพ วัสดุประกอบขั้นสูง และสิ่งทออัจฉริยะ และกรณีศึกษาของการพัฒนาวัสดุขั้นสูงในปัจจุบัน</p> <p>Definition and examples of advanced materials; preparation, characterization; intrinsically conducting polymers, piezoelectric materials, magnetic materials, nanomaterials, biomaterials, advanced composites and intelligent textiles; and case studies of advanced materials recently developed.</p>	3(3-0-6)

- 040125207 โลหะวิทยาและการกัดกร่อน 3(3-0-6)
(Metallurgy and Corrosion)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- โครงสร้าง สมบัติเชิงกล ทางเคมี ทางไฟฟ้า ทางแม่เหล็ก และทางความร้อนของโลหะ แผนภูมิเฟสและการเปลี่ยนเฟสของโลหะ การเสีรูปร่างของโลหะ โลหะกลุ่มเหล็ก เหล็กและเหล็กกล้า โลหะนอกกลุ่มเหล็ก (อะลูมิเนียม ทองแดง และโลหะผสมอื่นๆ) อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ในกระบวนการออกซิเดชันและการกัดกร่อน ไดอะแกรม ปีวร์แบช ทฤษฎีศักย์ไฟฟ้าผสม กระบวนการเกิดฟิล์มป้องกัน รูปแบบและกลไกการกัดกร่อน การกัดกร่อนแบบสม่ำเสมอ การกัดกร่อนแบบกัลวานิก การกัดกร่อนแบบรูเข็ม การกัดกร่อนภายใต้ความเค้น การสึกหรอ และการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะโดยการทำเป็นอัลลอยด์ การปรับสภาวะแวดล้อม การดัดแปลงวิธีการออกแบบ และการป้องกันการกัดกร่อนแบบอื่น
- Structure; mechanical, chemical, electrical, magnetic, and thermal properties of metals; phase diagram and phase transformation of metals, metal; deformation, ferrous metallurgy iron and steel; nonferrous metallurgy aluminium, copper, and other alloy; thermodynamics and kinetics in oxidation and corrosion; Pourbaix diagram; mixed potential theory; passivity; corrosion form and mechanisms: uniform attack, galvanic corrosion, pitting, stress corrosion cracking, wear, and high temperature corrosion; corrosion protection of metals: by alloying, by environment conditioning, by design modification, and other types of corrosion protection.
- 040125208 เคมีพื้นผิว 3(3-0-6)
(Surface Chemistry)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- ธรรมชาติและเทอร์โมไดนามิกส์ของพื้นผิว แรงกระทำที่รอยต่อระหว่างผิว ประเด็นทางไฟฟ้าของพื้นผิว รอยต่อระหว่างผิวของแข็ง-ก๊าซและของแข็ง-ของเหลว การโตและองค์ประกอบของพื้นผิว การดูดซับโมเลกุลบนพื้นผิว การดัดแปรพื้นผิว และเทคนิคการตรวจพิสูจน์สมบัติเฉพาะของพื้นผิว.
- Nature and thermodynamics of surface, interfacial interactions, electrical aspects of surface, solid-gas and solid-liquid interfaces, growth and composition of surface, adsorption of molecules on surface, surface modification, and surface characterization techniques
- 040125209 วัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Nano Materials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- ภาพรวม นิยาม และตัวอย่างของวัสดุนาโน ฟิล์มบาง เส้นลวดนาโน ท่อนาโน และอนุภาคนาโน เทคนิคการตรวจพิสูจน์ และการวิเคราะห์ในระดับนาโน การสังเคราะห์และการเตรียมวัสดุนาโน โครงสร้างและสมบัติของวัสดุนาโน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน และสมบัติทางแม่เหล็ก การประยุกต์ใช้งานของวัสดุนาโน
- Overview; definitions; and examples of nanomaterials, thin films, nanowires, nanotubes, and nanoparticles; characterization techniques and analyses in nano-scale; synthesis and fabrication of nanomaterials; structures and properties of nanomaterials; electronic, optical, physical, chemical, mechanical, thermal, and magnetic properties, and applications of nanomaterials.

- 040125210 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Material Science)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การศึกษาในหัวข้อคัดเฉพาะที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์
 Studies in interesting selected topics related to materials science.
- 040125211 เรื่องคัดพิเศษทางด้านวัสดุศาสตร์ 1(1-0-2)
 (Special Topics in Material Science)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การศึกษาในหัวข้อคัดพิเศษที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์
 Studies in interesting special topics related to material science.
- 040125300 เทคโนโลยีปิโตรเลียม 3(3-0-6)
 (Petroleum Technology)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การกำเนิดของปิโตรเลียม องค์ประกอบและสมบัติ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
 การสำรวจขุดเจาะและการผลิตปิโตรเลียม การขนส่งปิโตรเลียม โรงกลั่นน้ำมันดิบและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง
 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของกระบวนการไฮโดรทรีทเมนต์ แ่งมุมด้าน
 สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์
 Origins of petroleum, composition and properties of petroleum, crude oils, natural gas,
 petroleum reservoirs, petroleum exploration and petroleum production, transportation, crude
 oil refinery and related processes, product composition, physical and chemical properties of
 hydrotreatment process, environmental aspects in oil refining process.
- 040125301 กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)
 (Petrochemical Industrial Process)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 กระบวนการปิโตรเลียมขั้นต่อเนื่อง กระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน กระบวนการแปรรูปด้วยตัวเร่ง
 ปฏิกิริยา กระบวนการคะตะไลติกรีฟอร์มมิง กระบวนการแยกสารประกอบอะโรมาติก ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีที่เป็น
 สารมัธยันตร์ สารมัธยันตร์ที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน ปิโตรเคมีที่ผลิตจากสารมัธยันตร์ที่เป็นไฮโดรคาร์บอน การ
 ประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี
 Petroleum downstream process, thermal conversion process, catalytic conversion process,
 catalytic reforming process, aromatics separation process, petrochemical intermediate products,
 nonhydrocarbon intermediates, petrochemicals based on hydrocarbon intermediates,
 petrochemical product applications.

- 040125302 การเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์ 3(3-0-6)
 (Homogeneous Catalysis)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
- เคมีของสารประกอบออร์กาโนเมทัลลิก ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์จลนพลศาสตร์ และกลไกการเร่ง การเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะ โดยเฉพาะการเน้นปฏิกิริยาของโลหะที่ใจกลาง ปฏิกิริยาการเติมแบบออกซิเดทีฟและปฏิกิริยาการกำจัดออกแบบรีดักทีฟ ปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของพันธะคู่ คาร์บอน-คาร์บอน ปฏิกิริยาการเกิดพันธะ คาร์บอน-คาร์บอน ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน และการประยุกต์ในอุตสาหกรรม
- Organometallic chemistry homogeneous catalysis, chemical kinetics and reaction mechanism catalyzed by metal complexes, metal center in reactions, oxidative addition, reductive elimination, C=C hydrogenation, C-C formation, polymerization, and applications to industries.
- 040125303 การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ 3(3-0-6)
 (Heterogeneous Catalysis)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเร่งปฏิกิริยา พื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว ปรากฏการณ์การดูดซับ ไอโซเทอร์มของการดูดซับ จลนพลศาสตร์ของการดูดซับและการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว ตัวเร่งปฏิกิริยา ตลอดจนกลไก การเกิดปฏิกิริยา ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ การเตรียมและตรวจพิสูจน์สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา ความว่องไวและการเลือกเกิดปฏิกิริยาของตัวเร่ง การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา และการประยุกต์ใช้การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ในอุตสาหกรรม
- Fundamentals of catalysis, catalyst surfaces and surface catalyzed reactions, adsorption phenomena and adsorption isotherm, kinetics of adsorption and surface reaction, catalytic mechanism, types of heterogeneous catalyst, catalyst preparation and characterization, catalytic activity and selectivity, catalyst deactivation, catalyst regeneration, and applications of heterogeneous catalyst to industries.
- 040125304 การออกแบบระบบปฏิกิริยาเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Chemical Reaction System Design)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
- การออกแบบปฏิกรณ์ ตุลมวลสารและดุลพลังงานในเครื่องปฏิกรณ์เคมี การออกแบบปฏิกรณ์สำหรับปฏิกิริยาเดี่ยว การออกแบบปฏิกรณ์สำหรับพหุปฏิกิริยา ผลของอุณหภูมิและความดัน การออกแบบปฏิกรณ์แบบ อุณหภูมิไม่คงที่ ที่สภาวะไม่คงตัว และการออกแบบปฏิกรณ์แบบหลายวัฏภาค
- Reactor design, mass and energy balance in chemical reactor, reactor design for single reaction, reactor design for multiple reaction, effect of temperature and pressure, unsteady state non-isothermal reactor design, and multiphase reactor design.

- 040125305 กระบวนการแยกในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)
(Separation Process in Petrochemical Industry)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เคมีเชิงฟิสิกส์ของระบบหลายวัฏภาค ความสามารถในการใช้ตัวทำละลายสกัด การขนถ่ายมวลของก๊าซและของเหลว กระบวนการสกัด กระบวนการกลั่น กระบวนการดูดซับก๊าซ การร่อนด้วยตะแกรงและการแยกเชิงกล กระบวนการแยกตะกอนและการกรอง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแยกในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
Physical chemistry of multiphase components, solvent extraction ability, mass transfer of gas and liquid, solvent extraction, distillation, and gas adsorption process, sieving and mechanical separation, decanting and filtration, instruments and equipment related to separation process in petrochemical industry.
- 040125306 วิศวกรรมการกลั่น 3(3-0-6)
(Distillation Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
องค์ประกอบของน้ำมันดิบ สมบัติของน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้ การวิเคราะห์น้ำมันดิบในห้องปฏิบัติการ หลักการกลั่น ประเภทของการกลั่น การกลั่นแบบขั้นเดียว การกลั่นแบบหลายขั้น การกลั่นแบบเฉพาะงวด และการกลั่นแบบต่อเนื่อง และการออกแบบหอกลั่น
Composition of crude oil; properties of crude oil and distillate; crude oil analysis in laboratory; principles of distillation; types of distillation, single stage distillation, multistage distillation, batch distillation, continuous distillation; and design of distillation unit.
- 040125307 สารมัธยันตร์ว่องไวในปิโตรเคมี 3(3-0-6)
(Reactive Intermediates in Petrochemistry)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ที่มาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน นิยามของสารตั้งต้นและปฏิกิริยา ประเภทของสารมัธยันตร์ที่มีความว่องไว เสถียรภาพของสารมัธยันตร์ ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับคาร์โบแคตไอออนและคาร์เบนไอออน ประเภทของกรด ความแรงของกรด การเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของโอเลฟิน ไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวและอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน การเกิดพอลิเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว การเติม และการกำจัดหมู่อัลคิลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การแตกตัวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาและความร้อน
Source of hydrocarbons, definition of reagents and reactions, type of active intermediates, stability of intermediates, reaction involving carbocations and carbanions, types of acid, acid strengths, isomerisation of olefins, saturated hydrocarbons and aromatic hydrocarbons, polymerisation of unsaturated hydrocarbons, alkylation and dealkylation of hydrocarbons, catalytic and thermal cracking of hydrocarbons.

040125308	<p>ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีและการพัฒนากระบวนการ (Petrochemical Product and Process Development)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรม แนวโน้มการใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมระดับโลก โครงสร้างของอุตสาหกรรมเคมี กระบวนการนวัตกรรม สิทธิบัตร บทบาทของสิทธิบัตร การจัดการด้านการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรม การลงทุนโครงการและการประเมินด้านเศรษฐศาสตร์</p> <p>Industrial research and development, global trends in spending in research and development, structure of the chemical industry, innovation process, patent, role of patent, management of industrial research and development, project investment and economic evaluation.</p>	3(3-0-6)
040125309	<p>เรื่องคัดเฉพาะทางด้านปิโตรเคมี (Selected Topics in Petrochemistry)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>การศึกษาในหัวข้อคัดเฉพาะที่น่าสนใจเกี่ยวข้องกับปิโตรเคมี</p> <p>Studies in interesting selected topics related to petrochemistry.</p>	3(3-0-6)
040125310	<p>เรื่องคัดพิเศษทางด้านปิโตรเคมี (Special Topics in Petrochemistry)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>การศึกษาในหัวข้อคัดพิเศษที่น่าสนใจเกี่ยวข้องกับปิโตรเคมี</p> <p>Studies in interesting special topics related to petrochemistry.</p>	1(1-0-2)
040125400	<p>การออกแบบกระบวนการ (Process Design)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>แนวคิดในการออกแบบและควบคุมกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี การพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง การเลือกระบบการทำงานของกระบวนการ วัตถุประสงค์การผลิต การรีไซเคิล การปล่อยทิ้งและการส่งเลี้ยงของกระบวนการผลิต กระบวนการแยกสาร การออกแบบหน่วยปฏิบัติการ การออกแบบที่มีความปลอดภัย การลดและการควบคุมปริมาณของเสียทิ้ง</p> <p>Concepts of designing and controlling in industrial chemical process, selection of in chemical process working system; input-output, recycle, purge and by pass in manufacturing process flow, separation process, design of operating unit industrial safety design, waste reduction and control.</p>	3(3-0-6)

- 040125401 การคำนวณเชิงประยุกต์ในอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)
 (Applied Computation in Chemical Industry)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ สำหรับการวิเคราะห์ผล โปรแกรมสำหรับการฟิตเส้นโค้ง การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น การหาผลลัพธ์ด้วยวิธีเชิงตัวเลข การใช้ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับหาผลลัพธ์ด้วยวิธีเชิงตัวเลข การใช้ซอฟต์แวร์ สำหรับการออกแบบอุปกรณ์และกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี การหาค่าที่เหมาะสมของกระบวนการทางเคมี และวิธีการแก้ปัญหาเชิงเส้น
 Application of computer software for data analysis, curve fitting program, linear regression analysis, numerical method in problem solving, application of computer software for problem solving by numerical method, the use of software for equipment and industrial chemistry process design, optimization of chemical process and solving problem using linear programming.
- 040125402 ความปลอดภัยในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)
 (Safety in Industrial Chemical Process)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี พิษวิทยาและสุขศาสตร์อุตสาหกรรมของสารเคมี การเก็บและการทิ้งสารเคมีที่เป็นอันตราย การแพร่กระจายของสารเคมีจากแหล่งกำเนิด อันตรายทางความร้อนของปฏิกิริยาเคมี ระบบวาล์วนิรภัยและการคำนวณหาขนาด การบ่งชี้อันตราย การประเมินความเสี่ยง และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย
 Safety in chemical usage, toxicology and industrial hygiene of chemical, storage and disposal hazardous chemical, dispersion of chemical from source, thermal hazard of chemical reaction, safety relief valve and size sizing, hazardous identification, risk assessment, and laws related to safety.
- 040125403 จลนพลศาสตร์และวิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Kinetics and Chemical Reaction Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี รูปแบบการไหล การสัมผัสและการไหลแบบไม่อุดมคติ แบบจำลองเครื่องปฏิกรณ์แบบไม่อุดมคติ การดูดซับและปฏิกิริยาที่ผิวของตัวเร่งปฏิกิริยา กฎอัตราของปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ อิทธิพลของการถ่ายเทมวลในปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์
 Chemical reaction engineering, chemical reaction rate, flow pattern, contacting and non-ideal flow, non-ideal reactor model, adsorption and reaction on the catalyst surface, rate law of heterogeneous reaction, effect of mass transfer in the heterogeneous reaction.

- 040125404 การลงทุนในอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)
 (Chemical Industry Investment)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 แนวคิดทฤษฎีของการลงทุน เงินทุน ค่าของเงินตามเวลา การลงทุนของบริษัท การประเมินความคงตัว การตัดสินใจลงทุนและวางแผน การจัดการความเสี่ยง การศึกษาความเป็นไปได้ในทางอุตสาหกรรม และการวิเคราะห์การลงทุน
 Concepts of investment theory, capital, time value of money, investment of company, evaluation of stability, investment decision-making and planning, risk management, industrial feasibility study, and investment analysis.
- 040125405 สีย้อมและเทคโนโลยีสี 3(3-0-6)
 (Dyes and Paint Technology)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 รังควัตถุ การจัดจำแนก แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ สูตรโครงสร้าง สีย้อมสังเคราะห์ สีย้อมอินทรีย์ชนิดต่างๆ การติดสี เทคนิคการย้อม การปรับปรุงผิวเส้นใย การย้อมเส้นใยธรรมชาติ การย้อมเส้นใยสังเคราะห์ สีสำหรับอาหาร สีทา องค์ประกอบ ผงสี (ประเภท การสังเคราะห์และมาตรฐาน) สารช่วยยึดเกาะ ตัวทำละลาย สารเติมแต่ง เทคโนโลยีสี ข้อกำหนดเฉพาะและข้อบังคับเกี่ยวกับสี
 Dyestuffs, classification: natural sources and structures, synthetic dyestuffs, organic dyes, dyeing affinity, dyeing techniques, fiber, surface treatment, natural fiber dyeing, synthetic fiber dyeing, food dye paint, components, pigments classification manufacturing and standards binder, solvents, and additives, paint technology, and paint specifications and regulations.
- 040125406 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณและการจำลองแบบกระบวนการ 3(3-0-6)
 (Computational Fluid Dynamics and Process Simulation)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การหาผลเฉลยด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขแบบทำซ้ำ แบบจำลองความปั่นป่วน การประยุกต์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณในงานด้านวิศวกรรมเคมี ดุลมวลสารและดุลพลังงานของหน่วยปฏิบัติการแบบสถานะคงตัวและไม่คงตัว การประยุกต์ใช้การออกแบบกระบวนการสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี
 Mathematic model, numerical method, problem solving by iteration method, turbulence model, application of computational fluid dynamics in chemical engineering problem, mass and energy balance of unit operation for steady-state and unsteady-state, application of process simulation for industrial chemistry process.

- 040125407 เทคโนโลยีสะอาดและการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ 3(3-0-6)
(Clean Technology and Eco-Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม หลักการของเทคโนโลยีสะอาด การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด การวิเคราะห์กระบวนการ การตรวจสอบโดยใช้เทคโนโลยีสะอาด การออกแบบอุปกรณ์และกระบวนการผลิตเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การประยุกต์หลักการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมเชิงปริมาณในการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
Environmental management systems, principles of clean technology, pollution source reduction, process analysis, clean technology audit, ecological and economical design of equipment and production process, application of quantitative environmental risk assessment in eco-design.
- 040125408 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกระบวนการทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Selected Topics in Industrial Process)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การศึกษาในหัวข้อคัดเฉพาะที่น่าสนใจเกี่ยวข้องกับด้านกระบวนการทางอุตสาหกรรม
Studies in interesting selected topics related to industrial process.
- 040125409 เรื่องคัดพิเศษทางด้านกระบวนการทางอุตสาหกรรม 1(1-0-2)
(Special Topics in Industrial Process)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การศึกษาในหัวข้อคัดพิเศษที่น่าสนใจเกี่ยวข้องกับด้านกระบวนการทางอุตสาหกรรม
Studies in interesting special topics related to industrial process.
- 040125500 สัมมนา 1(0-3-1)
(Seminar)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การนำเสนอหัวข้อทางเคมีและการประยุกต์ใช้ที่น่าสนใจหรือการค้นพบใหม่จากวารสาร หรือแหล่งวิชาการอื่นๆ มาบรรยายในชั้นเรียน ภายใต้การให้คำแนะนำและชี้แนะของอาจารย์ที่รับผิดชอบ นักศึกษาจะได้รับการประเมินผลเป็น ผ่าน หรือไม่ผ่าน
Presentation of interested topics in chemistry and its applications or current discoveries from journals or other academic sources. Presentation will be carried out under the supervision of the course instructors. Students will be evaluated in terms of satisfied or unsatisfied.

040125501 วิทยานิพนธ์

12

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา และ/หรือ
ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Prerequisite : Department Permission and/or
under Supervision of a Senior Advisor

งานวิจัยที่อยู่ในความสนใจของอาจารย์ในภาควิชาในแต่ละแขนงวิชา และเป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมและประเทศ หัวข้อวิจัยที่เลือกไว้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัย

Current research interest which is carried out by the academic advisor of the department in particular area and approach the need of industry and country. The chosen topic has to be approved by the department and the graduate college.