

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย): วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อย่อ (ภาษาไทย): วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ): Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ): B.Eng. (Chemical Engineering)

วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

- 1 มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตน มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ ทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ
- 2 มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการในศาสตร์ด้านวิศวกรรมเคมี ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในศาสตร์ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
- 3 มีความสนใจใฝ่รู้ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคมอย่างต่อเนื่อง ท้นต่อความก้าวหน้า และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในศาสตร์ด้านวิศวกรรมเคมี พร้อมทั้งสามารถต่อยอดความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ริเริ่มสร้างสรรค์งาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเคมี ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
- 5 มีวุฒิภาวะ ความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์ มีจิตสาธารณะ และทักษะในการทำงานเป็นหมู่คณะ และเครือข่าย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถบริหารจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6 มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพในการติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ และการปฏิบัติงาน
- 7 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 8 มีแนวคิดและทักษะของการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม สามารถนำเสนอเพื่ออธิบายโครงการทางด้านธุรกิจและเข้าใจความรู้ในการประกอบอาชีพที่เป็นธุรกิจของตนเองได้

## โครงสร้างหลักสูตร

		จำนวนหน่วยกิต	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		137	
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	
1.1 กลุ่มวิชาภาษา		12	
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	
1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		9	
2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า		101	
		ฝึกงาน	สหกิจศึกษา
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน		33	33
		1 (ไม่นับหน่วยกิต)	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ		59	56
2.3 กลุ่มวิชาเลือก		9	6
2.4 กลุ่มวิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา			
- ฝึกงาน		1 (ไม่นับหน่วยกิต)	
- สหกิจศึกษา			6
3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า		6	

## 3.1.3 รายวิชา

## 3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มต่าง ๆ ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

## (1) กลุ่มวิชาภาษา

12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา จำนวน 12 หน่วยกิต ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

LI 101 001	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3(3-0-6)
LI 101 002	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3(3-0-6)
LI 102 003	ภาษาอังกฤษ 3 English III	3(3-0-6)
LI 102 004	ภาษาอังกฤษ 4 English IV	3(3-0-6)

**(2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์****9 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 9 หน่วยกิต  
ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

EN 001 100	การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ Learning Skill Development	3(3-0-6)
EN 003 102	การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง Work Preparation and Continuing Self-development	3(3-0-6)
GE 153 158	วิถีชีวิตชุมชนและการเรียนรู้ชุมชน Community Ways of Life and Community Learning	3(1-6-4)

**(3) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์****9 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน  
9 หน่วยกิต ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

EN 002 101	การบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ Entrepreneurial Spirit Incubation	3(3-0-6)
GE 341 511	การคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับเอบีซีดี Computational & Statistical Thinking for ABCD	3(2-2-5)
GE 341 512	เอบีซีดีสำหรับทุกวิชาชีพ ABCD for All Professions	3(2-2-5)

**3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ****ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต****(1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน****33 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทุกรายวิชาดังต่อไปนี้  
วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

SC 201 005	เคมีทั่วไป General Chemistry	3(3-0-6)
SC 201 006	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
SC 401 206	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 Calculus for Engineering I	3(3-0-6)

SC 401 207	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 Calculus for Engineering II	3(3-0-6)
SC 402 202	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 Calculus for Engineering III	3(3-0-6)
SC 402 302	สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ Differential Equations for Engineering	3(3-0-6)
SC 501 003	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I	1(0-3-2)
SC 501 004	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II	1(0-3-2)
SC 501 005	ฟิสิกส์มูลฐาน 1 Fundamentals of Physics I	3(3-0-6)
SC 501 006	ฟิสิกส์มูลฐาน 2 Fundamentals of Physics II	3(3-0-6)

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

9 หน่วยกิต

**EN 001 200	สถิตยศาสตร์ Statics	3(3-0-6)
EN 001 202	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-6)
**EN 001 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
*EN 001 205	การพัฒนาทักษะทางวิศวกรรม Engineering Skills Development	1(0-3-2) ไม่นับหน่วยกิต

**(2) กลุ่มวิชาบังคับ****59 หรือ 56 หน่วยกิต**วิชาพื้นฐานวิศวกรรมเคมี

22 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมเคมี ทุกรายวิชาต่อไปนี้

EN 002 204	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
EN 414 106	การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม Design of Engineering Experiments	3(3-0-6)
EN 712 000	ดุลมวลสารและพลังงาน Material and Energy Balances	3(3-0-6)

**EN 712 005	การใช้เครื่องมือสำหรับกระบวนการเคมี Chemical Process Instrumentation	3(3-0-6)
*EN 712 104	หลักการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer	3(3-0-6)
*EN 712 105	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Thermodynamics I	3(3-0-6)
**EN 712 209	กระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี Chemical Industrial Processes	3 (3-0-6)
*EN 712 402	เคมีอุตสาหกรรมที่จำเป็น Essential Industrial Chemistry	1(1-0-2)

### วิชาชีวะวิศวกรรมเคมี

37 หรือ 34 หน่วยกิต

นักศึกษาจะมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษาต้องผ่านเกณฑ์ ดังนี้

- นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมเคมีทุกรายวิชา และ
- นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C หรือต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 โดยการคิดค่าคะแนน G.P.A. Point คำนวณจากระดับคะแนนที่ดีที่สุดของแต่ละรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมเคมี และ
- สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 714 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN 714 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี และ EN714 999 โครงการวิศวกรรมเคมี

*EN 712 106	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Thermodynamics II	3(3-0-6)
**EN 713 002	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี และกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อม Safety Management in Chemical Industry and Environmental Process	3(3-0-6)
**EN 713 003	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม Process Dynamics and Control	3(3-0-6)
**EN 713 004	การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ Process Modeling and Simulation	3(3-0-6)
EN 713 200	หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนโมเมนตัม Unit Operations for Momentum Transfer	3(3-0-6)
EN 713 201	หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนความร้อน Unit Operations for Heat Transfer	3(3-0-6)

EN 713 202	หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนมวลสาร Unit Operations for Mass Transfer	3(3-0-6)
**EN 713 206	การประมาณค่าใช้จ่ายในกระบวนการ Process Cost Estimation	3(3-0-6)
*EN 713 304	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1 Chemical Engineering Laboratory I	1(0-3-2)
*EN 713 305	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2 Chemical Engineering Laboratory II	1(0-3-2)
EN713 400	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)
*EN 714 306	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 3 Chemical Engineering Laboratory III	1(0-3-2)
*EN 713 762	สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี Seminar in Chemical Engineering	1(0-3-2)
**EN 714 208	การออกแบบโรงงานเชิงวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Plant Design	3(3-0-6)
EN 714 998	การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Pre-Project	1(0-3-2)
EN 714 999	โครงการวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Project	2(0-6-3)

### (3) กลุ่มวิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า 6 หรือ 9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่คณะฯ เปิดเพิ่มเติมภายหลัง โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 714 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี อย่างน้อย 6 หน่วยกิต หรือ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 713 796 การฝึกงาน อย่างน้อย 9 หน่วยกิต

#### วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมเคมี

**EN 713 104	เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์ Physical and Analytical Chemistry	3(3-0-6)
EN 713 203	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี Computer Applications in Chemical Engineering	3(3-0-6)
**EN 713 207	เทคโนโลยีการแยก Separation Technology	3(3-0-6)

EN 713 401	การเร่งปฏิกิริยาขั้นแนะนำ Introduction to Catalysis	3(3-0-6)
EN 713 500	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology	3(3-0-6)
EN 713 501	เทคโนโลยีการกัดกร่อน Corrosion Technology	3(3-0-6)
EN 713 502	วัสดุประกอบและการออกแบบผลิตภัณฑ์ Composite and Product Design	3(3-0-6)
EN 713 503	การห่อหุ้มขั้นแนะนำ Introduction to Encapsulation	3(3-0-6)
EN 713 600	เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเคมี Electrochemical Technology for Chemical Engineering	3(3-0-6)
EN 713 601	เทคโนโลยีปิโตรเลียม Petroleum Technology	3(3-0-6)
EN 713 602	เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล Biomass Conversion Technology	3(3-0-6)
EN 713 603	พลังงานทางเลือกและเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน Alternative fuels and renewable energy technologies	3(3-0-6)
EN 713 774	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี Special Topics in Chemical Engineering	3(3-0-6)
EN 713 800	วิศวกรรมชีวเคมีขั้นพื้นฐาน Basic Biochemical Engineering	3(3-0-6)
**EN 713 803	วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Engineering	3(3-0-6)
EN 713 802	การควบคุมมลพิษอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Air Pollution Control in Chemical Plant	3(3-0-6)
<u>วิชาเลือกวิศวกรรมอื่นๆ</u>		
EN 003 300	วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ Introduction to Railway System Engineering	3(3-0-6)
EN 003 301	ความเสียดทานและการสึกหรอในงานวิศวกรรมระบบราง Tribology in Rail Way System Engineering	3(3-0-6)
EN 003 302	วิศวกรรมล้อเลื่อน Rolling Stock Engineering	3(3-0-6)

EN 003 303	ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ Railway Signaling and Control	3(3-0-6)
EN 003 304	การวางแผนและการจัดการขนส่งระบบราง Railway System Planning and Administration	3(3-0-6)
EN 003 305	การจัดการโครงการระบบขนส่งทางราง Railway Project Management	3(3-0-6)
EN 003 306	การออกแบบทางรถไฟ Rail Track Design	3(3-0-6)
EN 003 307	การบำรุงรักษาระบบรางขั้นแนะนำ Introduction to Railway Maintenance	3(3-0-6)
EN 003 308	ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ Railway Electrification	3(3-0-6)
EN 003 309	ระบบลากจูงรถไฟ Railway Traction Systems	3(3-0-6)
*EN 003 312	ระบบอัตโนมัติ Automation	1(0-3-2)
*EN 003 313	ระบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling	1(0-3-2)
EN 004 310	ระบบขับเคลื่อนรถไฟ Rail Propulsion System	3(3-0-6)
EN 004 311	การควบคุมและการปฏิบัติการเดินรถ Train Operation and Control	3(3-0-6)
EN 412 100	การจัดการอุตสาหกรรม Industrial Management	3(3-0-6)
EN 412 300	การศึกษางานอุตสาหกรรมและการเพิ่มผลิตภาพ Industrial Work Study and Productivity Improvement	3(3-0-6)
EN 412 500	กระบวนการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
EN 414 108	การจัดการทางวิศวกรรม Engineering Management	3(3-0-6)
EN 414 112	วิศวกรรมคุณค่า Value Engineering	3(3-0-6)
EN 613 403	การป้องกันมลพิษจากอุตสาหกรรม Industrial Pollution Prevention	3(3-0-6)



**EN 613 404	ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการ Environmental Systems and Management	3(3-0-6)
EN 614 103	การจัดการคุณภาพน้ำ Water Quality Management	3(3-0-6)
EN 614 504	สิ่งแวดล้อมและพลังงาน Environment and Energy	3(3-0-6)
EN 900 003	หลักการบินเบื้องต้น Fundamentals of Flight	3(3-0-6)
EN 900 004	ปฏิบัติการด้านการบิน Flight Operation	3(3-0-6)
**EN 900 005	อุตุนิยมวิทยาการบิน และ การเดินอากาศ Aviation Weather and Navigation	2(1-2-3)
**EN 900 006	บูรณาการความรู้ด้านนักบินและทักษะด้านการบิน Integration Pilot Knowledge and Skills	3(2-2-5)

#### (4) กลุ่มวิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา

1 หรือ 6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้

EN 713 796	การฝึกงาน Practical Training	1(0-3-1) ไม่นับหน่วยกิต
**EN 714 785	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี Cooperative Education in Chemical Engineering	6

#### 3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือสถาบันการศึกษาอื่น หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยประกาศเพิ่มเติมภายหลัง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ	* หมายถึง รายวิชาใหม่
	** หมายถึง รายวิชาเปลี่ยนแปลง

## 1.1.5 คำอธิบายรายวิชา

EN 001 100      การพัฒนาทักษะการเรียนรู้      3(3-0-6)

**Learning Skill Development**

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ลักษณะพื้นฐานของการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ การจัดการคุณภาพในองค์กร หลักพื้นฐานความปลอดภัย ทักษะการตั้งคำถามและจดบันทึก ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ไคเซนในการศึกษา ทักษะการทำงานเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอผลงาน ทักษะการแก้ไขปัญหา

Basic description of work, 21<sup>st</sup> century learning skill, self-paced learning, introduction of computer for learning, quality management system in organization, principles of safety, inquiry skill, noting skill, creative thinking skill, kaizen in education, team work skill, presentation technique, problem solving skill

\*\*EN 001 200      สถิตยศาสตร์      3(3-0-6)

**Statics**

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดของสถิตยศาสตร์ ระบบแรงและแรงลัพธ์ สภาวะสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้างเบื้องต้น แรงเสียดทาน จุดศูนย์กลางมวล กลางเรขาคณิต หลักการงานสมมติ และ พลศาสตร์เบื้องต้น

Statics concept, force system and resultant, equilibrium, fundamental structural analysis, friction, centroid, principle of virtual work and introduction to dynamics

EN 001 202      การเขียนแบบวิศวกรรม      3(2-3-6)

**Engineering Drawing**

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ตัวอักษรมาตรฐาน ภาพร่าง หลักการฉายภาพ แบบภาพฉาย การให้ขนาดและ ระยะคลาดเคลื่อนที่ยินยอม ภาพตัด ภาพ

รูปทรง ภาพช่วยและแผ่นคลี่ แบบรายละเอียดและแบบประกอบใช้  
คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

Standard lettering, freehand sketches, orthographic projection, orthographic drawing, dimensioning and tolerancing, sections, pictorial drawing, auxiliary view and development, detail and assembly drawing, basic computer-aided drawing

\*\*EN 001 203

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดของคอมพิวเตอร์ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์  
แนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์  
องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และ  
ซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การแปลง  
ข้อมูลเป็นสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ การ  
ออกแบบและระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม แนวคิดการออกแบบ  
จากบนลงล่าง ผังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง  
หลักการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง ชนิดข้อมูลพื้นฐาน การ  
นำเข้าและการส่งออกข้อมูล โครงสร้างควบคุม ฟังก์ชัน แถวลำดับ  
สายอักขระและแฟ้มข้อมูล

Computer concepts: evolution of computer,  
computer system concepts, hardware components,  
software components, hardware and software interaction,  
electronic data processing concepts, data into  
information transforming, computer data processes,  
program design and development Methodology, top-  
down design approach, program flowchart, high level  
language programming, high level language programming  
fundamental, fundamental data types, data input and  
output, control structures, functions, arrays, strings and  
files

*EN 001 205	<p><b>การพัฒนาทักษะทางวิศวกรรม</b>  <b>Engineering Skills Development</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	<p><b>1(0-3-2)</b>  <b>ไม่นับหน่วยกิต</b></p>
	<p>การคิดเชิงออกแบบ การระบุความต้องการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวิจัยเชิงปฏิบัติการ การวิเคราะห์อันตราย การสร้างข้อมูลจำเพาะ การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ การออกแบบแนวความคิด การออกแบบต้นแบบและการตรวจสอบ</p> <p>Design thinking, identify needs, gather information, stakeholder analysis, operational research, hazard analysis, specification creation, creative design, conceptual design, prototype design and verification</p>	
EN 002 101	<p><b>การบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ</b>  <b>Entrepreneurial Spirit Incubation</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	<p><b>3(3-0-6)</b></p>
	<p>กระบวนการบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ การประเมินศักยภาพของตนเอง คุณลักษณะและจิตวิญญาณของผู้ประกอบการที่ดี หลักการพัฒนาสร้างเสริมค่านิยมที่ดีในการทำงานและการเป็นผู้ประกอบการที่ดี หลักการสร้างแรงจูงใจภายในและความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง หลักการเสริมสร้างทัศนคติและการคิดเชิงบวกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หลักมนุษยสัมพันธ์และการทำงานเป็นทีม การสร้างเสริมภาวะผู้นำ หลักคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบการ หลักพุทธธรรมกับการทำงาน หลักในการประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม การพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสร้างแนวคิดและโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ และเคล็ดลับสู่ความสำเร็จของผู้ประกอบการ องค์กรความรู้ในการประกอบธุรกิจเบื้องต้นและหลักการให้บริการที่เป็นเลิศ องค์กรความรู้เบื้องต้นในการเขียนแผนธุรกิจ การวางแผนกลยุทธ์ธุรกิจ การวางแผนด้านการตลาด การฝึกปฏิบัติพัฒนาทักษะการเป็นผู้ประกอบการที่ดีในแต่ละด้าน</p> <p>Process of entrepreneurial spirit incubation, evaluation of one's own potential, characteristics and spirit of good entrepreneurs, principles for the</p>	

development and enhancement of good value in working and being good entrepreneurs, internal self-motivation and self-confidence, principle for reinforcing attitudes and positive thinking to improve work performance, principles of human relation and teamwork, enhancement of leadership, Buddhism related to work, ethics and morals of entrepreneurs, corporate social responsibility (CSR), development of creative and innovation skills, creation of new business ideas and opportunities and tips for entrepreneurial success, basic knowledge in business operations and principles of service excellence, basics in business plan writing, business strategy plan, marketing plan, practice work for developing entrepreneurial skills

EN 002 204	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
	<b>Engineering Materials</b>	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการผลิต และการใช้งานวัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก แผนภาพสมดุลเฟสและการแปลความหมาย สมบัติทางกลและการเสื่อมสภาพของวัสดุ	
	Relationship among structures production processes applications of main groups of engineering materials, phase equilibrium diagrams and their interpretations, mechanical properties and materials degradation	
EN 003 102	<b>การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</b>	3(3-0-6)
	<b>Work Preparation and Continuing Self-development</b>	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับการพัฒนาประเทศ จริยธรรมและจรรยาบรรณ องค์กรและการจัดการ การบริหารการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อาชีวนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน การสร้างแรงจูงใจ การ	

คิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงสร้างสรรค์ การพัฒนานวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสมัยใหม่ การเขียนประวัติและจดหมายสมัครงาน การเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพสู่ความเป็นผู้นำ

Human resource development for country development, code of ethics and conduct, organization and management, change management for sustainable development, continuous improvement, occupational health and safety, creating motivation, critical and creative thinking, innovation development, modern information and communication technology, writing of curriculum vitae and application letter, report writing and presentation, personality development for leadership

EN 003 300

วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ

3(3-0-6)

Introduction to Railway System Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ประวัติและวิวัฒนาการของระบบขนส่งทางราง การวางแผนนโยบายการพัฒนาโครงการ การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและการใช้การขนส่งทางราง การจัดการโครงการในระบบขนส่งทางราง โครงสร้างทางรถไฟ ขบวนรถไฟและการขับเคลื่อนสถานีรถไฟ ระบบการจ่ายไฟฟ้าแก่ทางรถไฟ ระบบไฟฟ้าภายในตัวรถ ระบบอาณัติสัญญาณและการสื่อสาร การก่อสร้างงานโยธา การเดินรถ การจัดการซ่อมบำรุง การดำเนินธุรกิจในระบบขนส่งทางราง และรถไฟความเร็วสูง

History and evolution of rail transport system, policy planning, project development, forecast of travel demand and using rail transport, project management in rail transport system, railway track structure, bogies and motive power, railway station, railway electrification system, electrical system in rolling stock, signaling system and communication, civil construction, railway operation, maintenance management, business operation in rail transport system and high speed train

EN 003 301                      **ความเสียดทานและการสึกหรอในงานวิศวกรรมระบบราง**                      3(3-0-6)

**Tribology in Rail Way System Engineering**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

ความเสียดทานและการสึกหรอในระบบรางชั้นแนะนำ กลไกการสัมผัส ความเสียดทานของพื้นผิวสัมผัสระหว่างล้อกับราง รถไฟ การหล่อลื่นระหว่างล้อและราง กลไกการเสียหายของผิวล้อ และราง ระบบแพนโทกราฟ ระบบลูกปืน ระบบตัวลดการสั่นสะเทือน ระบบเกียร์และการส่งกำลัง องค์ประกอบของเครื่องยนต์ดีเซล และการเฝ้าตรวจสอบสถานะของเครื่องจักร

Introduction to tribology in railway system, contact mechanics, friction in wheel-rail contact, lubrication in rail wheel, surface damage mechanism in rail wheel, pantograph system, brake system, damper suspension system, gear and transmission system, components of diesel engine and machine condition monitoring

EN 003 302                      **วิศวกรรมล้อเลื่อน**                      3(3-0-6)

**Rolling Stock Engineering**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

วิศวกรรมล้อเลื่อนชั้นแนะนำ ส่วนประกอบที่สำคัญ ภาพรวมหลักพลศาสตร์ของตัวรถ พลศาสตร์ของตัวรถตามแนวยาว (รางและเบรก) ล้อและผิวสัมผัส การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ระบบรับน้ำหนัก ระบบเบรกและรูปแบบตู้โดยสารในขบวนรถไฟ แนวคิดการออกแบบพื้นฐาน การบำรุงรักษาและการติดตาม ระบบล้อเลื่อน

Introduction to railway rolling stock and major components, rail vehicle dynamics, longitudinal rail vehicle dynamics (traction and brake), wheel and rail contact, comfort ride, bogie, suspension, brake system and rail coach body, rolling stock monitoring, maintenance and basic design concept are introduced

EN 003 303	<b>ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ</b> <b>Railway Signaling and Control</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
	<p>ระบบการขนส่งขั้นแนะนำ ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมืองกับรถไฟทางไกล รถสินค้า และรถไฟความเร็วสูงจุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบการควบคุม ระบบการควบคุมรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณ การวางแผน การออกแบบและการเลือกเทคโนโลยี และระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสม</p>	
	<p>Introduction to transport system, overview of signaling system and controlling for train, automatic train protection, standard related to signaling system and traffic control, signaling system for mass rapid transit, urban train, inter-city train and high speed train, the shunt, mechanical railroad switch, light signal, interlocking system, train control system, signaling system inside and outside the train, signaling system diagram, planning, design and technology selecting and suitable signaling system</p>	
EN 003 304	<b>การวางแผนและการจัดการขนส่งระบบราง</b> <b>Railway System Planning and Administration</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
	<p>ความเป็นมาของระบบรางทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ระบบรางกับการพัฒนาเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณลักษณะเชิงเศรษฐศาสตร์และพาณิชย์ของระบบราง นโยบาย กฎหมาย การจัดการและบริหารองค์กรรถไฟ การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารและสินค้า การกำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสาร การวิเคราะห์และศึกษาความเหมาะสมโครงการระบบราง การร่วมทุน และผลจากการดำเนินธุรกิจระบบราง</p>	



History of rail transport system in Thailand and foreign countries, railway system with urban development and land utilization, commerce and economic characteristics of railway system, policy, law, railway organization management and administration, forecast of passenger and merchandise demand, determination of train fares structure, feasibility study and analysis in railway system project, joint venture and impact of railway business operation

EN 003 305                      **การจัดการโครงการระบบขนส่งทางราง**                      3(3-0-6)

**Railway Project Management**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

การวางแผนการจัดการโครงการ การประเมินแบบบูรณาการ การจัดการกำหนดการต่าง ๆ ระบบการจัดการทรัพยากร การจัดการข้อมูลและเอกสาร การจัดการความเสี่ยง การวิเคราะห์การตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนและการจัดการโครงการระบบราง

Planning and project management, integration assessment, schedule management, resources management system, document and information management, risk management, decision analysis related to railway project management

EN 003 306                      **การออกแบบทางรถไฟ**                      3(3-0-6)

**Rail Track Design**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

ระบบขนส่งทางรางและการบริหารกิจการรถไฟขั้นแนะนำ ล้อเลื่อนขั้นแนะนำ การเคลื่อนที่และการหยุดขบวนรถที่มีผลต่อทางรถไฟ การออกแบบวางแผนเส้นทาง รถไฟระหว่างเมือง รถไฟชานเมือง รถไฟในเมือง โครงสร้างทางรถไฟและองค์ประกอบความเสถียรของทางที่ใช้รางเชื่อมยาว ระบบอาณัติสัญญาณ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินรถที่เกี่ยวกับงานโยธา

Introduction to rail transport system and railway business administration, rolling stock, train moving, stop

effected to rail track, rail track design, inter-city rail, sub-urban rail, urban rail, rail track structure and composition, stability of rail track in long rail link, signaling system facilities in railway operating related to civil work

EN 003 307      การบำรุงรักษาระบบรางขั้นแนะนำ      3(3-0-6)

### Introduction to Railway Maintenance

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานการบำรุงรักษา หลักการบำรุงรักษา การวางแผนการบำรุง โรงซ่อมบำรุง เครื่องมือและอุปกรณ์ คุณภาพและความปลอดภัยในการบำรุงรักษา กรณีศึกษาอุปกรณ์ระบบตัวรถไฟ ระบบตัวรถไฟ ระบบรางสถานี การเปลี่ยนแปลงระบบราง ระบบอาณัติสัญญาณและการสื่อสารระบบไฟฟ้า สิ่งอำนวยความสะดวกและรถไฟความเร็วสูง

Basic concept of maintenance, principle of maintenance, maintenance planning, maintenance plants, tools and equipments, quality and safety in maintenance, case study in auxiliary systems on rolling stock, rolling stockpower systems, rail track system and station, railroad switching, signaling and communication system in electrical system, facilities

EN 003 308      ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ      3(3-0-6)

### Railway Electrification

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบการขนส่งทางรางขั้นแนะนำ ภาพรวมของระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรง ระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟมอเตอร์กระแสไฟสลับ หลักการและการออกแบบ ค่ารีเลย์ป้องกันและระบบกราวด์ การจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับระบบไฟฟ้าสำหรับรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้าเสริมและการบำรุงรักษา

Introduction to rail transport system, overview of railway electrification, DC railway power supply system, AC traction power system, principle and design of

protective relay and grounding system, computer simulation of railway electrification, power quality, supervisory control and data acquisition (SCADA), auxiliary power supply system and maintenance

EN 003 309      **ระบบลากจูงรถไฟ**      3(3-0-6)

### Railway Traction Systems

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

โครงสร้างพื้นฐานของระบบวางชั้นแนะนำ ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของมอเตอร์ลากจูง กระแสตรงและมอเตอร์กระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกทางพลศาสตร์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่

Introduction to infrastructure, railway electrification, overview of railway traction systems, basic physics of DC traction motor and AC traction motor, velocity control for DC motor and AC motor drive system, mechanical brake system, dynamic and regenerative braking system, magnetically levitating technology

\*EN 003 312      **ระบบอัตโนมัติ**      1(0-3-2)

### Automation

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 หรือ EN 811 300**

ระบบอัตโนมัติขั้นแนะนำ บทบาทของระบบอัตโนมัติ การประยุกต์ในภาคอุตสาหกรรม องค์ประกอบของระบบอัตโนมัติ รีเลย์ สวิตช์ เซนเซอร์ แอคชูเอเตอร์ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม

Introduction to automation, Role of automation, Industrial Applications, Automation Components, Relays, Switches, Sensors, Actuators, Programmable logic controller (PLC) and Industrial internet of things (IIoT)

*EN 003 313	ระบบจำลองสารสนเทศอาคาร	1(0-3-2)
	<b>Building Information Modeling</b>	
	เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 หรือ EN 811 300	
	ระบบจำลองสารสนเทศอาคารขั้นแนะนำ แบบจำลอง วัสดุ แฟมมีลีส เอกสาร วิว และการจัดการโครงการ	
	Introduction to Building Information Modeling, Modeling, Materials, Families, Documentation, Views and Project Management	
EN 004 310	ระบบขับเคลื่อนรถไฟ	3(3-0-6)
	<b>Rail Propulsion System</b>	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	พลศาสตร์ของยานพาหนะที่ใช้ราง ระบบการขับเคลื่อน รถไฟและระบบหยุดรถราง ระบบการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ดีเซล รถจักรดีเซลไฮดรอลิก รถจักรดีเซลทางกล รถจักรดีเซลไฟฟ้า ระบบมอเตอร์ลากจูงไฟฟ้าที่ใช้กระแสสลับและตรง ระบบแบบ มอเตอร์เชิงเส้นและระบบลอยตัวด้วยสนามแม่เหล็ก ระบบเบรก แบบรีเจนเนอเรทีฟ	
	Dynamics of rail vehicles, rail propulsion and tram stop system, diesel engine propulsion system, diesel- hydraulics locomotive, diesel mechanical locomotive, diesel electrical locomotive, DC and AC direct and alternating current, linear motor system and electromagnetic suspension, transmission system and regenerative brake system	
EN 004 311	การควบคุมและการปฏิบัติการเดินรถ	3(3-0-6)
	<b>Train Operation and Control</b>	
	เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	
	การเคลื่อนที่ของขบวนรถไฟ โพรไฟล์ความเร็วของขบวนรถ การคำนวณตาราง ระยะทาง เวลา หลักการของความปลอดภัยและ ความเชื่อถือได้ การจัดระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟในการจัดการ เดินรถ อาณัติสัญญาณประเภทต่างๆ ผลต่อการจัดระยะห่าง ระหว่างขบวนรถ หลักการของสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความจุของ	

การเดินรถ การออกแบบผังทางและส่วนประกอบเพื่อรองรับการเดินรถ การจัดการและควบคุมการเดินรถของผู้ให้บริการขนส่งระบบราง

Motion of train, velocity profile of rolling stock, calculation of schedule, distance, time, principle of safety and reliability, distance arrangement between rolling stock in train operation, type railway signaling, effect of distance arrangement between rolling stock in train, principle of correlation, capacity analysis of train operation, flow design and the components for train operation, train operation and control for service providers in railway transport system

EN 412 300

**การศึกษางานอุตสาหกรรมและการเพิ่มผลิตภาพ**

3(3-0-6)

**Industrial Work Study and Productivity Improvement**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป ความรู้ในการปฏิบัติงานด้านการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา ขั้นตอน วิธีปฏิบัติ และการประยุกต์หลักการเศรษฐกิจทางการเคลื่อน การใช้แผนภูมิกระบวนการไหลและแผนภาพ แผนภูมิคน-เครื่องจักร แผนภูมิไฮโม การศึกษาเคลื่อนไหวแบบจุลภาค สูตรเวลาและการหาเวลามาตรฐาน การสุ่มตัวอย่างงาน การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน การจัดสมดุลสายการผลิต การประเมินสมรรถนะการทำงาน ระบบข้อมูลมาตรฐาน และการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การเพิ่มผลิตผลโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานและค่าแรงจูงใจ

General problem solving process, working knowledge of the time and motion study, practices, procedures, and application of principles of motion economy, use of flow process charts and diagram, Man-Machine chart, Simo chart, micro-motion study, time formulas and determination of standard time, work sampling, operation analysis, line balanceing, performance rating, standard data systems and use of

equipment related to the work, increase of productivity by the improvement of work method and incentive

EN 412 500      **กระบวนการผลิต**      3(3-0-6)

**Manufacturing Processes**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

กระบวนการผลิตขั้นแนะนำ ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต การหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือน และการเชื่อมประสาน ความสัมพันธ์ของวัสดุและกระบวนการผลิต หลักมูลของต้นทุนการผลิต เทคโนโลยีสมัยใหม่ในกระบวนการผลิต

Introduction to manufacturing processes, theory and concept of manufacturing processes such as casting, forming, machining and welding, material and manufacturing processes relationships, fundamentals of manufacturing cost, modern technology in manufacturing processes

EN 414 106      **การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม**      3(3-0-6)

**Design of Engineering Experiments**

**เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207**

สถิติขั้นแนะนำ การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมขั้นแนะนำ การทดลองที่มีปัจจัยเชิงเดี่ยว การออกแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ จัตุรัสละตินและการออกแบบที่เกี่ยวข้อง การทดลองแบบแฟคตอเรียล การออกแบบเศษส่วนแฟคตอเรียล การถดถอยเชิงเส้นและระเบียบวิธีพื้นผิวผลตอบสนองขั้นแนะนำ

Introduction to statistics, Introduction to design of engineering experiments, experiments with a single factor, randomized complete block designs, latin squares and related designs, factorial designs, fractional factorial designs, introduction to regression and response surface methodology

EN 414 108	<b>การจัดการทางวิศวกรรม</b> <b>Engineering Management</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
	<p>แนวคิดของการจัดการทางวิศวกรรม การจำลองแบบการตัดสินใจและแขนงการตัดสินใจ การจำลองแบบด้วยสมการถดถอย การจำลองแบบการควบคุมวัสดุคงคลัง การประยุกต์ใช้และการวิเคราะห์ การจำลองแบบกำหนดการเชิงเส้นตรงด้วยคอมพิวเตอร์ กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม กำหนดการเชิงเป้าหมายและกำหนดการเชิงไม่เป็นเส้นตรง การจำลองแบบโครงข่ายงาน การจัดการโครงการ การจำลองแบบซิมูเลชัน และการวิเคราะห์แบบมาร์คอฟ</p> <p>Concepts of engineering management, decision models and decision trees, regression models, inventory control models, linear programming modeling applications and computer analysis, integer programming, goal programming and nonlinear programming, network models, project management, simulation modeling and markov analysis</p>	
EN 414 112	<b>วิศวกรรมคุณค่า</b> <b>Value Engineering</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
	<p>ประวัติและหลักมูลของวิศวกรรมคุณค่าขั้นแนะนำ การวางแผนงาน การจัดการโปรแกรม การเลือกโครงการ โปรแกรมต้นทุนเป้าหมาย โปรแกรมการลดต้นทุน การวิเคราะห์ข้อมูลในวิศวกรรมคุณค่า การประยุกต์และกรณีศึกษา</p> <p>History and fundamentals of value engineering, job plan, program management, project selection, cost target program, cost reduction program, data analysis in value engineering, applications and case studies</p>	

EN 613 403	<b>การป้องกันมลพิษจากอุตสาหกรรม</b> <b>Industrial Pollution Prevention</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
------------	--	----------

นิยามและหลักการของการป้องกันมลพิษ กระบวนการและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม การประเมินการป้องกันมลพิษ การลดที่แหล่งกำเนิด การหมุนเวียนกลับมาใช้ การประเมินค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ดัชนีวัดการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม การประยุกต์การป้องกันมลพิษในอุตสาหกรรม กรณีศึกษา

Definitions and concept of pollution prevention, processes and equipments in industries, pollution prevention assessment, source reduction, recycling, economic evaluation, product life cycle assessment, design for environment ( eco- design ) , environmental performance indicators, application of pollution prevention in industries, case study

**EN 613 404	<b>ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการ</b> <b>Environmental Systems and Management</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
--------------	--	----------

นิยามระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการ มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมขั้นแนะนำ การประยุกต์ใช้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การพัฒนานโยบายสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม กฎหมายและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม การจัดทำแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดโครงสร้างองค์กรและความรับผิดชอบ การนำแผนไปปฏิบัติและการประเมินผล การตรวจประเมิน กรณีศึกษา

Definition of environment system and management, introduction of environmental management standard, applications of environmental management system, development of environmental policy, analysis of environmental aspects, environmental laws and regulations, establishment of environmental management program, arrangement of organization and



responsibility, implementation of environmental management program and evaluation, auditing of environmental management systems, case study

EN 614 103      **การจัดการคุณภาพน้ำ**      3(3-0-6)

### **Water Quality Management**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

หลักการจัดการคุณภาพน้ำ มาตรฐานคุณภาพน้ำ วิธีประเมินคุณภาพน้ำ ประเภทแหล่งน้ำและระบบนิเวศ แหล่งกำเนิดลักษณะมลพิษ การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ การจำลองแบบคุณภาพน้ำ

Water quality management principle, water quality standards, methods of water quality assessment, types of water bodies and ecological system, sources and characteristics of pollutants, water quality monitoring, water quality modeling

EN 614 504      **สิ่งแวดล้อมและพลังงาน**      3(3-0-6)

### **Environment and Energy**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

บทนำสิ่งแวดล้อมและพลังงาน นโยบายและแนวคิดเชิง เศรษฐศาสตร์ในการจัดการปัญหาสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ภาวะ ปัจจุบันและการคาดการณ์ของผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือน กระจกและภาวะโลกร้อน แหล่งพลังงานสำรองและการใช้พลังงาน พลังงานจากฟอสซิล ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุดเจาะและ กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงจากฟอสซิล มลภาวะทางอากาศและ ภาวะโลกร้อนจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เทคโนโลยีการอนุรักษ์ พลังงานและเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

Introduction to environment and energy, economical concept and policy for climate change management, actual conditions and the prospect of the greenhouse effect and global warming, energy resources, and utilization, fossil-based energy, environmental impact

of mining and fuel processing, air pollution, greenhouse gas and global warming from fuel utilization, energy conservation and renewable energy technologies, hydro energy harnessing and its environmental impact and mitigation

EN 712 000

**ดุลมวลสารและพลังงาน**

3(3-0-6)

**Material and Energy Balances**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

การคำนวณทางวิศวกรรมเคมีขั้นแนะนำ หน่วยและมิติ กระบวนการ ตัวแปรกระบวนการ และ มวลสารสัมพันธ์ การคำนวณ ดุลมวลสารสำหรับกระบวนการที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมี ปฏิบัติการที่มีหลายหน่วยปฏิบัติการ การป้อนเวียนรอบ การป้อนข้าม การเป่าทิ้งและกระบวนการที่มีปฏิกิริยาเคมีเกี่ยวข้อง การใช้ข้อมูลสมดุลเคมีและ วัฏภาค การคำนวณดุลพลังงานของ กระบวนการที่ไม่มีและมีปฏิกิริยาเคมี

Introduction to chemical engineering calculations, unit and dimension, process, process variables and stoichiometry, material balance calculation for process without chemical reaction, involving multiple units, recycling, bypassing, purging and with chemical reaction process, use of chemical and phase equilibrium data, energy balance calculation without and with chemical processes

\*\*EN 712 005

**การใช้เครื่องมือสำหรับกระบวนการเคมี**

3 (3-0-6)

**Chemical Process Instrumentation**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและ กระแสสลับ แรงดันกระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า การวัดและเครื่อง ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี หลักการและการประยุกต์ใช้เครื่องมือวัด ประเภทต่างๆ เช่น อุณหภูมิ แรง ความดัน อัตราการไหล ระดับ ของเหลว ความเข้มข้นของสารในของเหลวและก๊าซ ความชื้น ความชื้น เป็นต้น เทคนิคต่างๆ ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ระบบ

ควบคุมพีแอลซีและการเขียนโปรแกรมขั้นบันได

Basic DC and AC circuit analysis, voltage, current and power, Measurement and instrumentation in chemical plants, Principles and application of various sensors including temperature, force, pressure, flow, level, composition in liquid and gas phase, turbidity, and humidity, instrument interfacing techniques, Programmable Logic Controllers (PLC) and ladder programming

\*EN 712 104

**หลักการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร**

3(3-0-6)

**Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 000 #**

ของไหลสถิต ปริมาตรควบคุมสำหรับสมดุลมวล การวิเคราะห์เชิงมิติและความคล้าย สมการอนุพันธ์ของการไหลของของไหล ทฤษฎีชั้นขอบเขตโมเมนตัม

การถ่ายเทความร้อนชั้นแนะนำ สมการการนำความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว หลักมูลฐานของการพาความร้อน การพาความร้อนแบบบังคับภายนอก การพาความร้อนแบบบังคับภายใน การพาความร้อนตามธรรมชาติ การถ่ายเทความร้อนแบบการแผ่รังสี

หลักมูลฐานของการถ่ายเทมวลสาร สมการอนุพันธ์ของการถ่ายเทมวลสาร การแพร่ของโมเลกุลแบบคงตัว การถ่ายเทมวลสารแบบการพา การถ่ายเทมวลสารแบบการพาระหว่างวัฏภาค ความสัมพันธ์ของการถ่ายเทมวลสารแบบการพา

Fluid statics, Mass balance: control volume approach, dimensional analysis and similitude, differential equations of fluid flow, momentum boundary-layer theory

Introduction to heat transfer, heat conduction equation, steady heat conduction, fundamentals of convection, external forced convection, internal forced convection, natural convection, radiation

Fundamentals of mass transfer, differential equations of mass transfer, steady-state molecular diffusion, convective mass transfer, convective mass transfer between phases, convective mass transfer correlations.

\*EN 712 105

อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 1

3(3-0-6)

Chemical Engineering Thermodynamics I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ฟังก์ชันสถานะ สมดุล กฎวิภาคสำหรับระบบที่ไม่มีปฏิกิริยา กระบวนการผันกลับได้ กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ การดุลพลังงาน ความจุความร้อน พฏิกิริยา PVT สำหรับสารบริสุทธิ์ ก๊าซอุดมคติ สมการสถานะไวนเรียล สมการสถานะแบบคิวบิก ความร้อนเซนซิเบิล ความร้อนแฝง ความร้อนของการผสม ความร้อนของปฏิกิริยา เครื่องจักรความร้อน วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของก๊าซอุดมคติ กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ หลักมูลความสัมพันธ์ของสมบัติของของไหล สมบัติเรซิคูอัล ระบบสองวิภาค แผนภาพเทอร์โมไดนามิกส์ พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนพลังงาน โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ เครื่องยนต์แก๊สเทอร์ไบน์ เครื่องทำความเย็นแบบคาร์โนต์ วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ กระบวนการทำก๊าซให้เป็นของเหลว

State function, equilibrium, phase rule for a non-reacting system, reversible process, first law of thermodynamics, energy balance, heat capacity, PVT behavior for pure species, ideal gas, virial equations of state, cubic equations of state, sensible heat, latent heat, heat of mixing, heat of reaction, heat engine, Carnot cycle, entropy, entropy change of ideal gas, second law of thermodynamics, Fundamental fluid property relations, residual properties, two-Phase system, thermodynamic diagrams, basic heat transfer and energy conversion, steam power plant, gas-turbine engine,

Carnot refrigerator, vapor-compression refrigeration cycle, liquefaction processes

\*EN 712 106 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 2 3(3-0-6)

### Chemical Engineering Thermodynamics II

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 105 #

ศักร์เคมีและสมดุลวัฏภาค สมบัติย่อย ก๊าซผสมอุดมคติ ฟูกาซิตีและสัมประสิทธิ์ฟูกาซิตี แบบจำลองสารละลายอุดมคติ สัมประสิทธิ์แอกทิวิตี พลังงานกิบส์เอ็กซ์เซส สมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปของสารผสม สมดุลวัฏภาคของระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลปฏิกิริยาเคมี การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมเคมีในการทำนายคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์โดยใช้แบบจำลองแบบต่างๆ

Chemical potential and phase equilibrium, partial properties, ideal gas mixtures, fugacity and fugacity coefficient, ideal-solution model, activity coefficient, excess Gibbs energy, property changes of mixing, phase equilibrium of multi-component systems, chemical reaction equilibria, the application of simulation software in the prediction of thermodynamic properties by various property models

\*\*EN 712 209 กระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)

### Chemical Industrial Process

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

เข้าใจหลักการเบื้องต้น และจัดทำ แผนภาพกล่อง แผนภาพกระบวนการแผนภาพ กระบวนการผลิต การเตรียมวัตถุดิบที่มีคุณภาพ การจัดการด้านพลังงาน การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี โดยอุตสาหกรรมเคมีที่ทำการศึกษาคือ 1) อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทั้งก๊าซ น้ำมัน พลาสติก และสี เป็นต้น 2) อุตสาหกรรมแปรรูปเกษตร ทั้งไม้ ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อยและข้าว เป็นต้น 3) อุตสาหกรรมอื่นๆ เช่นซีเมนต์ สบู่และผงซักฟอก เป็นต้น รวมทั้ง

การศึกษาเยี่ยมชมโรงงานที่เกี่ยวข้องและ 4) วิศวกรรมกระบวนการ  
ด้านสิ่งแวดล้อม

Understand and perform basic diagram, process flow diagram (PFD), production processes, preparation of raw materials, energy management, environmental management and safety in industrial chemical plants, studied chemical industries as the followings: 1) petrochemical industries such as gas plant, petroleum plant, plastics plant and color plant 2) agrological industries such as wood plant, rubber plant, cassava plant, rice plant finally 3) other industries such as cement plant, soap plant, and detergent plant, visiting related factories and 4) environmental process engineering

*EN 712 402	<p><b>เคมีอุตสาหกรรมที่จำเป็น</b> <b>Essential Industrial Chemistry</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p> <p>การเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ปฏิกิริยาเคมีเบื้องต้น กรดและด่าง ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโตรไฟล์บนวงอะโรมาติก เทคนิคการวิเคราะห์สเตรียโอเคมี ภาพรวมของเคมีอุตสาหกรรม ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเคมีและอาหาร</p> <p>Naming hydrocarbons, basic chemical reactions, acids and bases, electrophilic aromatic substitution, stereochemistry analysis, overview of chemical industry in various industries including petrochemical industries, chemical industries and food industries</p>	1(1-0-2)
**EN 713 002	<p><b>การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี และกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อม</b> <b>Safety Management in Chemical Industry and Environmental Process</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p> <p>แนวคิดและทฤษฎีความปลอดภัยและการควบคุมป้องกันความสูญเสีย หลักการการบริหารจัดการความปลอดภัยในโรงงาน</p>	3(3-0-6)

อุตสาหกรรม ความปลอดภัยในการทำงานในกระบวนการทางเคมี ความปลอดภัยของแก๊สและสารเคมีในอุตสาหกรรม และพิษวิทยา สุขศาสตร์อุตสาหกรรม การป้องกันความสูญเสียจากการรั่วไหลของ สารเคมีที่แหล่งกำเนิดและการแพร่กระจายออกสู่บรรยากาศ โดย แบบจำลอง การป้องกันการสูญเสียจากเพลิงไหม้และการระเบิด การออกแบบเพื่อป้องกันการเกิดไฟและระเบิด การออกแบบระบบ ดับเพลิง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยสำหรับวิศวกร การ บังชี้อันตรายและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการ กระบวนการควบคุมมลพิษทางสิ่งแวดล้อม

Concepts and theories of safety and loss prevention control, principle of safety management in industrial, chemical process safety at work, industrial gas chemical safety and toxicology, Industrial hygiene, loss prevention from chemical release and dispersion by understanding the models, source models and dispersion model, loss prevention from fires and explosions, design to prevent fires and explosion, firefighting design, related legislation and safety laws for engineers, environmental impact assessment, hazard identification and handling including risk assessment, environmental pollutant control process

\*\*EN 713 003

**พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม**

3(3-0-6)

**Process Dynamics and Control**

**เงื่อนไขของรายวิชา :ไม่มี**

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบทางวิศวกรรม เคมี เทคนิคในการหาคำตอบและพลศาสตร์ของระบบ แนะนำการ ควบคุมอัตโนมัติ แนวคิดของระบบป้อนกลับ การวิเคราะห์ เสถียรภาพ การตอบสนองต่อความถี่ การออกแบบและการปรับตั้ง ระบบควบคุมแนะนำการวัดและคุณลักษณะของเครื่องมือวัด แนะนำระบบควบคุมขั้นสูง

Mathematical modeling of chemical engineering systems, solution techniques and dynamics of these systems, introduction to automatic control, feedback

control concept, stability analysis, frequency response, control system designs and tunings, introduction to measurements and control instrument characteristics, introduction to advance process control

**\*\*EN 713 004      การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ      3(3-0-6)**

**Process Modeling and Simulation**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

เข้าใจหลักการ และจัดทำ แผนภาพกล่อง แผนภาพกระบวนการแผนภาพระบบท่อและเครื่องมือวัด การการสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเลือกสมการของสถานะ ของไหลในท่อ ป้อน และเครื่องอัด สมดุลมวล และพลังงาน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การวิเคราะห์โครงข่ายความร้อน การออกแบบถังปฏิกรณ์ ทอกลั่น เครื่องดูดกลืน กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี

Understand and perform process flow diagram (PFD) and piping and instrumentation diagram (P&ID), process simulations by computer software, equation of state selection, fluid in pipes pump and compressor, material and energy balance, heat exchanger, heat pinch network analysis, reactor design, distillation column, absorber, chemical industrial processes

**\*\*EN 713 104      Physical and Analytical Chemistry      3(3-0-6)**

**เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

การวิเคราะห์ข้อมูล แก๊ส ของแข็ง ของเหลว อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี สมดุลเคมี สารละลาย การเปลี่ยนวัฏภาคและแผนภาพวัฏภาค จลนศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า เคมีพื้นผิว ทฤษฎีกรด-เบส การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวัด

Treatment of analytical data, gas, solid, liquid, thermodynamics, thermochemistry, chemical equilibrium, solution, phase change and phase diagram,



chemical kinetics, electrochemistry, surface chemistry, theory of acid-base, instruments for data analysis

EN 713 200      หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนโมเมนตัม      3(3-0-6)

**Unit Operations for Momentum Transfer**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 104 #**

สมบัติเฉพาะของอนุภาค การลดขนาดอนุภาค การเพิ่มขนาดของอนุภาค การผสมของอนุภาคของแข็ง การเคลื่อนที่ของอนุภาคในของไหล,การออกแบบอุปกรณ์, การออกแบบหน่วยปฏิบัติการสำหรับการแยกของไหลและของแข็ง การนอนก้น การก่อกสภาพของไหล (ฟลูอิดไดเซชัน) การแยกด้วยแรงหนีศูนย์กลาง การไหลผ่านความพรุนระหว่างอนุภาค (การไหลของของไหลผ่านฐานอนุภาคและเกิดการกรอง) การลำเลียงอนุภาค การไหลตัวของผงและการเก็บสะสม

Particle characterization, particle size reduction, particle size enlargement, mixing of solid particle, motion of particles in a fluid flow field,equipment design, design of unit operations for solid-liquid separations, sedimentation, fluidization, centrifugal separations, fluid flow through porous media flow through bed of particles and filtration, particles conveying, powder flow and storage

EN 713 201      หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนความร้อน      3(3-0-6)

**Unit Operation for Heat Transfer**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 104 #**

การถ่ายเทความร้อนชั้นแนะนำ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชั้นแนะนำ การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชั้นพื้นฐาน เช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบถังและท่อ การทำระเหย เช่น หม้อต้มระเหยแบบสามชั้นตอน การทำแห้งของวัสดุในกระบวนการ เช่น เครื่องอบแห้งแบบถาด

Introduction to heat transfer, introduction to heat exchanger, equipment design, basic heat-exchanger

equipment such as double-pipe exchanger and shell & tube exchanger, evaporation such as triple effect evaporator, drying of process materials such as tray dryer

EN 713 202      **หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนมวลสาร**      3(3-0-6)

**Unit Operation for Mass Transfer**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 104 #**

จุดสมดุลของการแยกสาร สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและของเหลว การออกแบบอุปกรณ์หอกลั่น การกลั่นแบบแฟลช การกลั่นสารผสมทวิภาค การกลั่นสารผสมหลายองค์ประกอบโดยการกลั่นแบบต่อเนื่อง การกลั่นแบบกะ การดูดซับก๊าซและการดึงออก การสกัดของเหลวกับของเหลวกับตัวทำละลายแบบได้บางส่วนและแบบตัวทำละลายไม่ละลายซึ่งกันและกัน

Equilibrium separation, vapor – liquid phase equilibrium, equipment design, distillation tower, flash distillation, binary distillation continuous multicomponent distillation, batch distillation, gas absorption and stripping, liquid-liquid extraction with practical miscible and immiscible solvents

EN 713 203      **การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี**      3(3-0-6)

**Computer Applications in Chemical Engineering**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203**

การกำหนดสมดุลมวลและความร้อนโดยประยุกต์แผ่นตารางทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยประยุกต์ใช้แผ่นตารางทำการ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้ทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมสำเร็จรูปและการคำนวณต่างๆ ที่มีให้ใช้บนอินเทอร์เน็ตการจำลองกระบวนการผลิตโดยใช้โปรแกรมประยุกต์

Formulating material and energy balance problems by a spread sheet statistical analysis by a spreadsheet application, solving mathematical problems by mathematical applications, software available on the internet online calculations, process simulations by computer software

EN 713 205      การออกแบบกระบวนการสำหรับอุตสาหกรรมเคมีขั้นแนะนำ      3(3-0-6)  
**Introduction to Process Design for Chemical Industries**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 000**

บทนำเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี ประกอบด้วย การพัฒนาการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี ข้อพิจารณาพื้นฐานสำหรับการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี การประมาณราคาการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี การออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมีที่เหมาะสม และการทำรายงานการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี วัสดุ การถ่ายโอน การจัดการและอุปกรณ์การบำบัด - การออกแบบ และราคา

Introduction to process design for chemical industries of the following process design development for chemical industries, general design considerations for chemical industries, cost estimation for chemical industries, optimal design for chemical industries, equipment fabrication for chemical industries and the design report for chemical industries, Materials, transfer, handling, and treatment equipment-design and costs

**\*\*EN 713 206      การประมาณค่าใช้จ่ายในกระบวนการ      3(3-0-6)  
**Process Cost Estimation****

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

แนะนำเศรษฐศาสตร์ทั่วไป บัญชีและงบดุลเงินทุนเบื้องต้นในอุตสาหกรรมเคมี การประเมินราคา และเศรษฐศาสตร์ของเครื่องมือในกระบวนการทางเคมีสำหรับการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับการเลือกกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีและการลงทุนในกระบวนการทางเคมี

Introduction to general economics, introduction to the accounting data and financial statements in chemical industry, cost estimation and economic evaluation for

chemical equipment in chemical engineering plant design, economic evaluation for alternative selection of chemical processes and investment in chemical processes

**\*\*EN 713 207      เทคโนโลยีการแยก      3(3-0-6)**

**Separation Technology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

กระบวนการแยกชั้นแนะนำ การดำเนินที่สภาวะสมดุล กระบวนการดูดซึม การแยกโดยการกรองด้วยแผ่น การแยกด้วยเยื่อเลือกผ่าน กระบวนการดูดซับ และการแลกเปลี่ยนไอออน

Introduction to separation processes, equilibrium-stage operations, absorption, membrane separations, adsorption and ion exchange

**\*EN 713 304      ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1      1(0-3-2)**

**Chemical Engineering Laboratory I**

**เงื่อนไขของรายวิชา : CON EN 713 200 #**

การปฏิบัติการเกี่ยวกับ การสูญเสียความดันในท่อ การทดสอบระบบปั๊ม การแยกเชิงกล การแยกเชิงกายภาพ การตกตะกอน และการลดขนาด

Practicum in unit operations of friction loss in a pipe, pump test, mechanical separation, physical separation sedimentation, and size reduction

**\*EN 713 305      ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2      1(0-3-2)**

**Chemical Engineering Laboratory II**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 713 201 # และ EN 713 202 #**

การปฏิบัติการเกี่ยวกับ การถ่ายโอนความร้อน หอหล่อเย็น การสกัดของเหลวด้วยของเหลว การดูดซึมก๊าซด้วยของเหลว การต้มระเหย การตกผลึก และการกลั่น

Practicum in unit operations of a heat exchanger, cooling tower, liquid-liquid extraction, gas-liquid absorption, evaporation, crystallization, and distillation

EN 713 400	<b>จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์</b> <b>Chemical Kinetics and Reactor Design</b>	3(3-0-6)
	<b>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 000 #</b>	
	<p>แนวคิดทั่วไปของจลนพลศาสตร์เคมีและประยุกต์ใช้ทางอุณหพลศาสตร์ ดุลโมล การเปลี่ยนแปลงและการหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์ กฎอัตราเร็ว และมวลสารสัมพันธ์ แนวคิดทั่วไปของจลนพลศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี ชนิดเครื่องปฏิกรณ์เครื่องปฏิกรณ์แบบเดี่ยว และเครื่องปฏิกรณ์แบบหลายตัว ระบบปฏิบัติการแบบอุณหภูมิกงที่และแบบอุณหภูมิตั้งที่ การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอัตราเร็ว เครื่องปฏิกรณ์สำหรับระบบที่เป็นเนื้อเดียวกันและเครื่องปฏิกรณ์สำหรับระบบที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน</p>	
	<p>General concepts of chemical kinetic and application of thermodynamic, mole balances, conversion and reactor sizing, rate laws and stoichiometry, kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors, type of reactors, single reactor and multiple reactor systems, isothermal and non-isothermal operation, collection and analysis of rate data, homogeneous reactors and introduction to heterogeneous reactors</p>	
EN 713 401	<b>การเร่งปฏิกิริยาขั้นแนะนำ</b> <b>Introduction to Catalysis</b>	3(3-0-6)
	<b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 #</b>	
	<p>หลักการเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์และการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์เบื้องต้น ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาการผลิตและทดสอบตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราเร็วและสมรรถนะของตัวเร่งปฏิกิริยา ฐานหลักสำหรับการออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีสารรองรับ โดยใช้จลนพลศาสตร์เป็นตัวช่วยการออกแบบวัฏจักรการเร่งปฏิกิริยาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา การดูแลรักษาและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในโรงงานปิโตรเคมี</p>	

Principles of homogeneous catalysis and heterogeneous catalysis, types of catalyst, catalyst manufacture and catalyst testing, rate and performance of catalysts, basis for the design of supported catalysts, kinetics-assisted design of catalytic cycles, mathematical models in catalyst design, catalyst deactivation, catalytic cycles, mathematical models in catalyst design, catalyst deactivation, handling and selection of catalysts in Petrochemical plants

EN 713 500	<p><b>เทคโนโลยีพอลิเมอร์</b>  <b>Polymer Technology</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	3(3-0-6)
	<p>การแบ่งชนิดของพอลิเมอร์ โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์แบบการเติมและแบบควบแน่น คุณสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ วิธีทดสอบคุณสมบัติของพอลิเมอร์ พลาสติกที่ใช้เพื่อการอุปโภค พลาสติกสำหรับงานวิศวกรรม กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์การอัดรีด การฉีดเข้าบ้ำ การเป่าขึ้นรูป</p> <p>Polymer classification structure and properties of polymer, addition and condensation polymerization, mechanical property of polymer, polymer characterization tests, commodity plastic, engineering plastic, polymer forming process, extrusion, injection molding, blow molding</p>	
EN 713 501	<p><b>เทคโนโลยีการกัดกร่อน</b>  <b>Corrosion Technology</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	3(3-0-6)
	<p>หลักการเกี่ยวกับการกัดกร่อน รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมในการป้องกันการกัดกร่อน สภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการกัดกร่อน</p>	

Corrosion principles, forms of corrosion, corrosion prevention, corrosion properties of materials, corrosion environments

EN 713 502 **วัสดุประกอบและการออกแบบผลิตภัณฑ์** 3(3-0-6)

### Composite and Product Design

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005

ระบบพอลิเมอร์หลายองค์ประกอบ พอลิเมอร์ผสมและวัสดุประกอบ การขึ้นรูปพอลิเมอร์ สมบัติทั่วไปและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุประกอบ การวิเคราะห์คุณลักษณะของพอลิเมอร์ สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ การออกแบบผลิตภัณฑ์

Multicomponent polymer systems, polymer blend and composite, polymer processing, general properties of polymers, order of composite phase transition, characterizations of composite, mechanical properties, thermal properties, chemical properties, physical properties, design of polymer products

EN 713 503 **การห่อหุ้มขั้นแนะนำ** 3(3-0-6)

### Introduction to Encapsulation

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005

บทนำเกี่ยวกับการห่อหุ้ม วิธีที่ใช้ในการห่อหุ้ม วัสดุที่ใช้ในการห่อหุ้ม วิธีตรวจสอบสารที่ถูกห่อหุ้ม ภาพรวมของเทคโนโลยีการห่อหุ้มและการนำไปใช้งาน การห่อหุ้มในอุตสาหกรรมอาหาร การห่อหุ้มด้วยไลโปโซม การห่อหุ้มสารให้รสชาติ

Introduction to encapsulation, encapsulation methods, materials for encapsulation, characterization methods of encapsulates, overview of encapsulation technology and its applications, encapsulation in food industry, liposomal encapsulation, flavor encapsulation

EN 713 600	<p><b>เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Electrochemical Technology for Chemical Engineering</b></p>	3(3-0-6)
	<p><b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p> <p>หลักการพื้นฐานทางเคมีไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์และศักย์ของ          ชั่วไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมีไฟฟ้า พาสซีวิตี ระเบียบวิธีโพลาริเซชัน          เซลล์กัลวานิก และเซลล์ความเข้มข้น และการประยุกต์เทคโนโลยี          เคมีไฟฟ้าในกระบวนการทางเคมี</p> <p>Principle of electrochemistry, thermodynamics and          electrode potential, passivity, polarization methods,          galvanic and concentration cell and application of          electrochemical technology in chemical processes</p>	
EN 713 601	<p><b>เทคโนโลยีปิโตรเลียม</b>  <b>Petroleum Technology</b></p>	3(3-0-6)
	<p><b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005</b></p> <p>คุณลักษณะและหลักการทางเคมีของปิโตรเลียมและก๊าซ          ธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ จากโรงกลั่น และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์          การทำงานของโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติ และกระบวนการปรับ          สภาพก๊าซธรรมชาติและของเหลวที่มีปนอยู่กับก๊าซ กระบวนการ          กลั่นน้ำมัน การสกัดและแยกสารอื่นที่ปนอยู่กับก๊าซธรรมชาติ          แนวทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมเคมีอินทรีย์</p> <p>Nature and chemistry of petroleum and natural          gas, refined products and their properties, introduction to          natural gas separation plant and treatment process of          natural gas and associated liquids, refinery and distillation          processes, solvent extraction and solvent substances          obtained from natural gas, economic trends in organic          chemical industry.</p>	



EN 713 602	<p><b>เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล</b>  <b>Biomass Conversion Technology</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005</b></p>	3(3-0-6)
	<p>พลังงานชีวภาพ การเพิ่มความหนาแน่น ไพโรไลซิส แก๊สฟิเคชัน การเผาไหม้ชีวมวล การผลิตเอทานอล การผลิตก๊าซชีวภาพ และก๊าซไฮโดรเจน น้ำมันไบโอดีเซล เคมีภัณฑ์ฐานชีวภาพ และพอลิเมอร์ชีวภาพ</p> <p>Bioenergy, densification, pyrolysis, gasification, biomass combustion, ethanol production, biogas and hydrogen production, biodiesel, bio-based chemicals and bio-polymers</p>	
EN 713 603	<p><b>พลังงานทางเลือกและเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน</b>  <b>Alternative Fuels and Renewable Energy Technologies</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005</b></p>	3(3-0-6)
	<p>บทนำสถานการณ์พลังงานโลก ผลกระทบของการผลิตและใช้เชื้อเพลิงแบบดั้งเดิมต่อสิ่งแวดล้อมการผลิตไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน การเก็บกักพลังงาน กระบวนการเคมีไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำด้วยแสง ไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง</p> <p>Global energy situations, conventional fuels and their environmental impacts, electricity generation and renewable energy applications, energy storage, photoelectrochemical cells, hydrogen and fuel cells</p>	
*EN 713 762	<p><b>สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Seminar in Chemical Engineering</b>  <b>เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี</b></p>	1(0-3-2)
	<p>วัตถุประสงค์ของวิชานี้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีในการอ่านทำความเข้าใจ และนำเสนอผลงานทางวิชาการ โดยการจัดให้มีการเสนอผลงานซึ่งได้จากการอ่านวิเคราะห์บทความผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ และให้นักศึกษาได้มี</p>	

การฝึกฝนการพูดในที่สาธารณะในหัวข้อทางวิชาการ โดยเสนอ  
สัมมนาในที่ประชุม

This is the first in the series of required courses which must be taken consecutively by bachelor students. The purpose of the course is to develop the students' ability in reading, understanding, and presenting the technical papers, the student must be assigned to have a presentation of research papers to give practicing in clear, precise, and critical exposition on technical topics and to give training in public speaking to an audience.

EN 713 774	<p><b>หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี</b> <b>Special Topics in Chemical Engineering</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	3(3-0-6)
	<p>วิชาที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะเรื่องในทางวิศวกรรมเคมี ซึ่งควรแก่การสนใจตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน</p> <p>Subject covers specific content in chemical engineering which should be interested, depending on development of technology</p>	
**EN 713 796	<p><b>การฝึกงาน</b> <b>Practical Training</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	1(0-3-1) ไม่นับหน่วยกิต
	<p>นักศึกษาต้องฝึกงานในงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีโดยใช้หลักการทางจรรยาบรรณและสำนึกรับผิดชอบ ต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม อย่างน้อย 30 วันทำการ ติดต่อกัน กับหน่วยงานที่สาขาวิชาเห็นชอบ และนักศึกษาต้องนำเสนอรายงานการฝึกงาน</p> <p>Each student is required to complete practical work related to his or her chosen field of chemical engineering apply ethical principles and commit to professional ethics and responsibilities and norms of engineering Practices at least 30 working days. The</p>	

practical work must be carried out with the approval of the practical training committee. A written report on the work done during the training must be submitted

EN 713 800 **วิศวกรรมชีวเคมีขั้นพื้นฐาน** 3(3-0-6)

### Basic Biochemical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับวิศวกรรมศาสตร์ พื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต ประโยชน์จากพลังงานที่กำเนิดจากเซลล์สิ่งมีชีวิต ตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของเซลล์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การแยกผลิตภัณฑ์ และการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ในอุตสาหกรรม การนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Relationships between biology and engineering, basics of living cells, the usefulness of energy generated by living cells, enzymes, cell kinetics, bioreactor design, product recovery and purification for industries, other applications to industries

EN 713 802 **การควบคุมมลพิษอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี** 3(3-0-6)

### Air Pollution Control in Chemical Plant

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

มลพิษอากาศ สาเหตุ แหล่งกำเนิดและผลกระทบ แนวทางการออกแบบสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมลพิษอากาศ การควบคุมมลพิษสำหรับสารประกอบอินทรีย์ระเหย ไนโตรเจนออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์คาร์บอนมอนอกไซด์ และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

Air pollution, causes, sources and effects, design approaches for equipment used in air pollution control, pollution control for volatile organic compounds, nitrogen oxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, and hydrocarbon compounds

<b>**EN 713 803</b>	<b>วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม</b> <b>Environmental Chemical Engineering</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	<b>3(3-0-6)</b>
	<p>การจัดการสิ่งแวดล้อม การเพิ่มผลผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและคุณลักษณะของเสีย วิธีการบำบัดของเสียอันตรายและการกำจัด</p> <p>Environmental management, green productivity, impacts of environmental pollution, environmental quality standards, sources and characteristics of industrial wastes and treatment methods, hazardous wastes and disposal methods</p>	
<b>**EN 714 208</b>	<b>การออกแบบโรงงานเชิงวิศวกรรมเคมี</b> <b>Chemical Engineering Plant Design</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 713 200 # และ EN 713 201 # และ EN 713 202 #</b>	<b>3(3-0-6)</b>
	<p>แนวคิดและหลักการออกแบบรวมทั้งการเลือกใช้ อันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัย การออกแบบกระบวนการในโรงงาน แผนภาพกระบวนการแผนภาพ ระบบท่อและเครื่องวัด การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย โครงการออกแบบ กระบวนการของโรงงานเคมี การบริหารโครงการ</p> <p>Conceptual and general design consideration and selection, health and safety hazard, design of process in a chemical plant, process flow diagram, piping and instrumentation diagram, analysis of cost estimation, process design project of a chemical plant, project management</p>	
<b>*EN 714 306</b>	<b>ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 3</b> <b>Chemical Engineering Laboratory III</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 400 #</b>	<b>1(0-3-2)</b>
	<p>การปฏิบัติการเกี่ยวกับ ระบบควบคุม พหุติกรรมทางพลศาสตร์ของถังที่มีการกวน ปฏิกริยาเคมีในวัฏภาคของเหลว และ</p>	

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีด้วยเครื่องมือขั้นสูง เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี

Laboratory work in unit operations in process control, dynamics behavior of stirred tanks, liquid phase chemical reaction, and chemical property analysis by advanced instruments such as gas chromatography

**\*\*EN 714 785**

**สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี**

**6 หน่วยกิต**

**Cooperative Education in Chemical Engineering**

**เงื่อนไขของรายวิชา : EN 003 102**

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานจริงด้วยความรับผิดชอบในงานสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาตามแผนการทำงานที่ชัดเจน โดยใช้หลักการจรรยาบรรณและมีสำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม และตามที่ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ โดยที่ลักษณะงานต้องแตกต่างไปจากการดูงานหรือฝึกงานทั่วไป นักศึกษาต้องเขียนรายงานเชิงเทคนิคและถูกประเมินโดยคณะกรรมการประเมินผลของรายวิชาการทบทวนของวิศวกรรม การระบุปัญหาการพัฒนาหาคำตอบของปัญหาและรายงานต้องประกอบไปด้วย การระบุปัญหา การทบทวนวรรณกรรม การพัฒนาหาคำตอบของปัญหา

Each student is required to work responsively in the area of chemical engineering, fulltime work plan must be established and followed under supervision of his/her advisors, apply ethical principles and commit to professional ethics and responsibilities and norms of engineering practice at least 16 weeks, job description must be different from that of normal practical training or visiting, student required to write a technical report and assessed by subject committee a report must be composed of problem identification, background, development of problem solving, and project management.

EN 714 998	<p><b>การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Pre-Project</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 712 200 หรือ EN 713 201 หรือ EN 713 202</b></p>	1(0-3-2)
	<p>พัฒนาข้อเสนอโครงการสำหรับโครงการที่มีความน่าสนใจหรือปัญหาในสาขาต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมเคมีที่ได้รับการมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำข้อเสนอโครงการประกอบไปด้วย ความเป็นมา การระบุปัญหา วัตถุประสงค์ ทบทวนวรรณกรรม การพัฒนาหาคำตอบของปัญหาแผนงาน ทรัพยากรที่ต้องใช้ นำเสนอรายงาน และสอบปากเปล่าการบริหารโครงการ</p> <p>Development of project proposals in various field of chemical engineering assigned by the project supervisor, a proposal must be composed of background, problem identification, objective, literature review, methodology, development of problem solving, project planning and required, a presentation and oral examination must be taken and project management</p>	
EN 714 999	<p><b>โครงการวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Project</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 714 998</b></p>	2(0-6-3)
	<p>นักศึกษาดำเนินงานโครงการที่ได้ศึกษาไว้ในวิชา EN714998 ให้เสร็จสมบูรณ์ภายในหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาแต่ละคนต้องทำงานโครงการอย่างน้อยสัปดาห์ละ 6 ชั่วโมง และรายงานความก้าวหน้าของตนเองต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนักศึกษาต้องเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้นและการบริหารโครงการ</p> <p>This course is the continuation of EN714998 and it must be finished within one semester, a student is required to spend at least 6 hours per week on the project, progress is to be reported to the supervisor once a week, a complete report and final oral examination must be taken project management</p>	

EN 900 003	<b>หลักการบินเบื้องต้น</b> <b>Fundamentals of flight</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
	<p>หลักการบิน สภาพแวดล้อมสำหรับการบิน ระบบและสมรรถนะของอากาศยาน สรีรวิทยาการบิน การตัดสินใจของผู้ที่ทำหน้าที่เดินอากาศ</p> <p>Principles of flight, the flight environment, aircraft systems and performance, aviation physiology, aeronautical decision making</p>	
EN 900 004	<b>ปฏิบัติการด้านการการบิน</b> <b>Flight Operation</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	3(3-0-6)
	<p>กฎการบิน และการบริการจราจรทางอากาศ นิรภัยการบิน กฎหมายด้านการบิน ระบบเครื่องช่วยเดินทาง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอากาศยาน ระบบการสื่อสาร และเครื่องหมายที่เกี่ยวข้องกับการบิน ขั้นตอนปฏิบัติเกี่ยวกับท่าทางการบินในสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน</p> <p>Rules of the air and air traffic service, flying safety, air law, radio navigation systems, technical type knowledge, radio telephony and signals, normal and emergency procedure</p>	
**EN 900 005	<b>อุตุนิยมวิทยาการบิน และ การเดินอากาศ</b> <b>Aviation Weather and Navigation</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	2(1-2-3)
	<p>อุตุนิยมวิทยาสำหรับนักบินการแปลงข้อมูลสภาพอากาศ เทคนิคการนำทางเบื้องต้น การคำนวณสมรรถนะและวิธีการวางแผนการบิน</p> <p>Meteorology for pilots, interpreting weather data, basic navigation, flight performance calculation and planning performance</p>	

<b>**EN 900 006</b>	<b>บูรณาการความรู้ด้านนักบินและทักษะด้านการบิน</b> <b>Integration Pilot Knowledge and Skills</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	<b>3(2-2-5)</b>
	<p>การบริการภาคพื้น ระบบการจัดการความปลอดภัยระบบบริหารงานคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิตการขนส่งสินค้าอันตราย การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวางแผนการบิน การฝึกอบรมสำหรับพนักงานอำนวยความสะดวกการบิน การวางแผนและควบคุมการผลิต การเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบ</p> <p>Ground handling, safety management system, quality management system, planning and production control, transportation of dangerous goods, computer for flight planning, the dispatcher training, planning and production control, examination and preparation</p>	
<b>GE 153 158</b>	<b>วิถีชีวิตชุมชนและการเรียนรู้ชุมชน</b> <b>Community Ways of Life and Community Learning</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	<b>3(1-6-4)</b>
	<p>วิถีชาวบ้าน การวินิจฉัยชุมชน หลักการพัฒนาชุมชน ข้อมูลและเครื่องมือสำหรับการศึกษาชุมชน การเขียนโครงการศึกษาและบริการชุมชน การดำเนินโครงการและการประเมินโครงการ ปฏิบัติการการเรียนรู้ชุมชนในภาคสนาม</p> <p>Folkways, community diagnosis, principle of community development, data and instrument for community study, community study and service project writing, project operation and evaluation, practice on community learning in fieldwork</p>	
<b>GE 341 511</b>	<b>การคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับเอบีซีดี</b> <b>Computational &amp; Statistical Thinking for ABCD</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา: ไม่มี</b>	<b>3(2-2-5)</b>
	<p>แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับการแก้ปัญหา การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หลักการสร้างขั้นตอนวิธีและโมเดล เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมและกระบวนการแก้ปัญหา การประเมินผลและ</p>	



ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา จริยธรรมทางวิชาการ การเขียนในเชิงวิชาการ การนำเสนอ

Concepts of computational and statistical thinking for problem solving, analyzing the problem situations, producing algorithms and models, digital technology and tools for problem solving, programming and problem solving process, assessment and improvement of problem solving process, academic ethics, academic writing, presentation and critique

GE 341 512 **เอปียิตีสำหรับทุกวิชาชีพ** 3(2-2-5)

**ABCD for All Professions**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

แนะนำเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ การรักษาความมั่นคงและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล สกุลเงินดิจิทัลขั้นแนะนำ บล็อกเชนขั้นแนะนำ สัญญาอัจฉริยะขั้นแนะนำ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

Introduction to digital technology for data management, data processing, applying artificial intelligence, cloud computing, data security and data privacy, introduction of cryptocurrency, introduction of blockchain, introduction of smart contract, example applications in various areas

LI 101 001 **ภาษาอังกฤษ 1** 3(3-0-6)

**English I**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

พัฒนาทักษะการอ่าน เขียน พูด ฟัง ในชีวิตประจำวัน การเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง การแสดงความรู้สึก การบรรยายบุคลิกภาพ การบรรยายลักษณะคน สิ่งของ สถานที่ การตรวจสอบความเข้าใจความหมาย การบอกเล่าประสบการณ์ (โดยรวมเนื้อหา ระดับ 1 ถึงระดับ 5)

Development of reading, writing, speaking, and listening skills for use in every-day life; expressing feelings; describing personalities, human characteristics, objects, places; inspecting and understanding meanings and relating experiences (Levels 1 to 5)

LI 101 002      **ภาษาอังกฤษ 2**      3(3-0-6)

**English II**

เงื่อนไขของรายวิชา : 000 101 หรือ LI 101 001 หรือ เทียบเท่า

ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ในบริบทเชิงวิชาการเบื้องต้น การแสดงความรู้สึก การตั้งคำถาม การเปรียบเทียบ และการแสดงความคิดเห็น (โดยรวมเนื้อหาระดับ 2 ถึงระดับ 6)

Listening, speaking, reading and writing skills in basic academic contexts: expressing feelings, asking questions, making comparison and contrast; and expressing ideas. (Levels 2 to 6)

LI 102 003      **ภาษาอังกฤษ 3**      3(3-0-6)

**English III**

เงื่อนไขของรายวิชา : 000 102 หรือ LI 101 002 หรือ เทียบเท่า

ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน เชิงวิชาการ การนำเสนอ การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การตีความ การเข้าใจความหมายจากบริบท การจับใจความสำคัญ (โดยรวมเนื้อหาระดับ 3 ถึงระดับ 7)

Academic English skills in listening, speaking, reading, writing, presentation, discussion, expressing ideas, interpretation, understanding context clues, finding main ideas (Levels 3 to 7)

LI 102 004      **ภาษาอังกฤษ 4**      3(3-0-6)

**English IV**

เงื่อนไขของรายวิชา : 000 103 หรือ LI 102 003 หรือ เทียบเท่า

ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียนเชิงวิชาการขั้นสูง การฟังบรรยาย การแสดงความคิดเห็นกับเรื่องราวต่างๆ การพูดเพื่อโน้มน้าว

นำ การรายงานสถานการณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร การเขียนเรียงความ (โดยรวมเนื้อหาระดับ 4 ถึงระดับ 8)

Listening, speaking, reading and writing skills focusing on academic uses, expressing opinions on given themes, inducing speaking, reporting situations, analyzing information, and essay writing. (Level 4 to 8)

SC 201 005

เคมีทั่วไป

3(3-0-6)

General Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : CON SC 201 006

บทนำ ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊สของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน จลนพลศาสตร์เคมี สมดุล เคมีและสมดุลไอออน ตารางธาตุ และธาตุเรพรี เช่น เทททิฟ โลหะแทรนซิชัน เคมีนิวเคลียร์

Introduction, stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solid, liquid and solution, chemical thermodynamics, electron transferring system, chemical kinetics, chemical and ionic equilibria, periodic table and representative elements, transition metals, nuclear chemistry

SC 201 006

ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

1(0-3-2)

General Chemistry Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : CON SC 201 005 หรือ CON SC 201 007 หรือ CON SC 201 008

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาในวิชา SC 201 005 (เคมีทั่วไป) หรือ SC 201 007 (เคมีพื้นฐาน) หรือ SC 201 008 (เคมีหลักมูล)

The laboratory experiments related to contents in SC 201 005 (General Chemistry) or SC 201 007 (Basic Chemistry) or SC 201 008 (Fundamental Chemistry)

SC 401 206	<b>แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1</b>	3(3-0-6)
	<b>Calculus for Engineering I</b>	
	<b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b>	
	<p>พีชคณิตเวกเตอร์สำหรับหาผลเฉลยของระบบสมการพีชคณิตเวกเตอร์ใน 2 มิติและ 3 มิติ เรขาคณิตวิเคราะห์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ พิกัดเชิงขั้ว จำนวนเชิงซ้อน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ปริพันธ์ชั้นแนะนำ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข</p>	
	<p>Matrix algebra for solving system equations, vector algebra in 2-D and 3-D, analytic geometry, limits and continuity of real valued functions of one variable, derivatives and their applications, polar coordinates, complex number, math induction, introduction to integral, numerical integration</p>	
SC 401 207	<b>แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2</b>	3(3-0-6)
	<b>Calculus for Engineering II</b>	
	<b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 206</b>	
	<p>เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ลำดับและอนุกรมอนันต์ของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ชั้นแนะนำ</p>	
	<p>Techniques of integration, application of integration of real valued functions of one variable, functions of several variables, limits and continuity of functions of several variable, partial derivatives, sequence and series of real numbers, power series introduction to differential equations and their applications</p>	

SC 402 202	<p><b>แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3</b></p> <p><b>Calculus for Engineering III</b></p> <p><b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207</b></p> <p>พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวใน 3 มิติ ปริภูมิยูคลิด ฟังก์ชันหลายตัวแปร จาคอบีเยน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับทิศทาง การประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์</p> <p>Vector algebra in three dimensions, line, plane and surface in 3D, euclidean space, functions of several variables, Jacobian, derivatives of functions of several variables, directional derivatives, applications of derivatives of functions of several variables, multiple integrals, coordinate systems and integration in various systems, line integrals, surface integrals, integral theorems</p>	3(3-0-6)
SC 402 302	<p><b>สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์</b></p> <p><b>Differential Equations for Engineering</b></p> <p><b>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207</b></p> <p>สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซ และการประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น</p> <p>First order differential equations, second order differential equations, higher order differential equations and applications, linear differential equations with variable coefficients, system of linear differential equations, Laplace transforms and applications, Fourier series, boundary value problems, elementary partial differential equations</p>	3(3-0-6)

SC 501 003	<p><b>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1</b>  <b>General Physics Laboratory I</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	1(0-3-2)
	<p>การวัดและวิเคราะห์ข้อมูล การรวมแรงย่อย โมดูลัสแบบของ  ยัง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย เครื่องชั่งความถ่วงจำเพาะ การวัดความ  หนืดของของเหลวโดยใช้กฎของสโตกส์ พลศาสตร์การหมุน  สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น การสั้นพ้องในท่ออากาศ การ  ทดลองของเมลต์</p> <p>Measurement and data analysis, component of  force, Young's modulus, simple pendulum, Westphal  specific gravity balance, viscosity measurement using  Stoke's law, rotational dynamics, coefficient of linear  expansion, resonance in air columns and Meld's  experiment</p>	
SC 501 004	<p><b>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2</b>  <b>General Physics Laboratory II</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</b></p>	1(0-3-2)
	<p>วีทสโตนบริดจ์ แทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์ วงจร RC มัลติ  มิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การหาความยาวโฟกัสของกระจก การหา  ความยาวโฟกัสของเลนส์ การหาค่าดัชนีหักเหของของเหลว สเปก  โตรมิเตอร์ วงแหวนของนิวตัน</p> <p>Wheatstone bridge, tangent galvanometer, RC-  circuit, mustimeter, oscilloscope, determine the focal  lengths of the concave and convex spherical mirrors,  determine the focal lengths of the concave and convex  lenses, determine of the refractive index of liquid by  using a convex lens and a plane mirror, spectrometer and  Newton's rings</p>	

SC 501 005      **ฟิสิกส์มูลฐาน 1**      3(3-0-6)

**Fundamentals of Physics I**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ การคงตัวของโมเมนตัม และพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต การเคลื่อนที่ของวัตถุ แข็งเกร็ง กลศาสตร์ของของไหล ความร้อน และเทอร์โมไดนามิกส์ อันตรกิริยาความโน้มถ่วง

Vectors, force and motion, conservation of momentum and energy, oscillation motion, rigid bodies motion, fluids dynamics, heat and thermodynamics and gravitational interaction

SC 501 006      **ฟิสิกส์มูลฐาน 2**      3(3-0-6)

**Fundamentals of Physics II**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี**

อันตรกิริยาทางไฟฟ้า อันตรกิริยาทางแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สถิตและสนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ขึ้นต่อเวลา กระแสไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น โครงสร้างอะตอม นิวเคลียสและรังสีฟิสิกส์เบื้องต้น

Electric interaction, magnetic interaction, electrostatic and static magnetic field, electromagnetic induction, electric current and electronics, wave motion, electromagnetic wave, optics, introduction to quantum theory, atomic structure nucleus and introduction to radiation physics

**เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร**

- 1 เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
- 2 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2562 หมวดที่ 10 ข้อ 36 (เอกสารแนบท้ายหมายเลข 5) หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่
- 3 สอบผ่านเกณฑ์การสอบวัดความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

- 4 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 5 มีผลการสอบวัดความรู้ทางภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นยอมรับ
- 6 ผ่านเงื่อนไขในกลุ่มวิชาบังคับตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้
  - นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมเคมี ทุกรายวิชา และ
  - นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C หรือต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 โดยการคิดค่าคะแนน G.P.A.Point คำนวณจากระดับคะแนนที่ดีที่สุดของแต่ละรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมเคมี และ
  - สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 714 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN 714 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี และ EN 714 999 โครงการวิศวกรรมเคมี
- 7 การให้อนุปริญญา
 

นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สมควรได้รับอนุปริญญาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี จะต้องมีความสมบัติ ดังนี้

  - 1) ไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุให้งดการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาหรืออนุปริญญา
  - 2) ไม่เป็นผู้ค้างหนี้สินกับทางมหาวิทยาลัย
  - 3) ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้วและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง 2.00 แต่ไม่ต่ำกว่า 1.7