

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการเคมี
(หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Chemical Process Engineering
(International Program)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย): วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมกระบวนการเคมี)

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

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

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

วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

- 1 มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตน มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ ทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ
- 2 มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการในศาสตร์ด้านวิศวกรรมกระบวนการเคมี ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในศาสตร์ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
- 3 มีความสนใจใฝ่รู้ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคมอย่างต่อเนื่อง ท้นต่อความก้าวหน้า และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในศาสตร์ด้านวิศวกรรมกระบวนการเคมี พร้อมทั้งสามารถต่อยอดความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 4 มีสามารถในการคิดวิเคราะห์ ริเริ่มสร้างสรรค์งาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
- 5 มีวุฒิภาวะ ความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์ มีจิตสาธารณะ และทักษะในการทำงานเป็นหมู่คณะและเครือข่าย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถบริหารจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6 มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพในการติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ และการปฏิบัติงาน

- 7 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 8 มีแนวคิดและทักษะของการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม สามารถนำเสนอเพื่ออธิบายโครงการทางด้านธุรกิจและเข้าใจความรู้ในการประกอบอาชีพที่เป็นธุรกิจของตนเองได้

3.1.1 โครงสร้างหลักสูตร

	จำนวนหน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	135
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30
1.1 กลุ่มวิชาภาษา	12
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	6
1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	12

		จำนวนหน่วยกิต	
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99	
		ฝึกงาน	สหกิจศึกษา
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน		35	35
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ		58	55
2.3 กลุ่มวิชาเลือก		6	3
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 หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภายหลัง ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

(1) กลุ่มวิชาภาษา

12 หน่วยกิต

● ภาษาอังกฤษ

6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษทุกรายวิชา ดังต่อไปนี้

IC 011 001	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ Critical Reading and Writing	3(3-0-6)
IC 011 002	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ Academic English	3(3-0-6)

● **ภาษาต่างประเทศภาษาที่สอง**

6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศภาษาที่สอง ดังต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต โดยนักศึกษาสัญชาติไทยไม่สามารถเลือกเรียนรายวิชา IC 011 003 Thai for Foreigners I และ IC 011 006 Thai for Foreigners II ได้ นักศึกษาสัญชาติญี่ปุ่นไม่สามารถเลือกเรียนรายวิชา IC 011 004 Japanese for Communication I และ IC 011 007 Japanese for Communication II ได้ และนักศึกษาสัญชาติจีนไม่สามารถเลือกเรียนรายวิชา IC 011 005 Chinese for Communication I และ IC 011 008 Chinese for Communication II ได้

IC 011 003	ภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติ 1 Thai for Foreigners I	3(3-0-6)
IC 011 004	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1 Japanese for Communication I	3(3-0-6)
IC 011 005	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1 Chinese for Communication I	3(3-0-6)
IC 011 006	ภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติ 2 Thai for Foreigners II	3(3-0-6)
IC 011 007	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2 Japanese for Communication II	3(3-0-6)
IC 011 008	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2 Chinese for Communication II	3(3-0-6)

(2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

IC 011 012	ภาวะผู้นำและการจัดการความเปลี่ยนแปลง Leadership and Change Management	3(3-0-6)
IC 011 015	การเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานและความเป็นมืออาชีพ Career Preparation and Professionalism	3(3-0-6)

(3) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 หน่วยกิต ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

IC 011 016	การรู้สารสนเทศ Information Literacy	3(3-0-6)
IC 011 018	การคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหา Logical Thinking and Problem Solving	3(3-0-6)

IC 011 019	ผู้ประกอบการสร้างสรรค์ Creative Entrepreneurship	3(3-0-6)
IC 011 020	การวางแผนการเงินส่วนบุคคลขั้นพื้นฐาน Basic Personal Financial Planning	3(3-0-6)

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน

35 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

<u>วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</u>		24 หน่วยกิต
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)
<u>วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</u>		11 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 003 206	หลักมูลของปัญญาประดิษฐ์ Fundamental of Artificial Intelligence	2(1-2-3)

(2) กลุ่มวิชาบังคับ

55 หรือ 58 หน่วยกิต

วิชาพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการเคมี

19 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการเคมี ทุกรายวิชาต่อไปนี้

EN 211 001	หลักมูลทางวิศวกรรมไฟฟ้า Fundamentals of Electrical Engineering	3(3-0-6)
EN 414 106	การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม Design of Engineering Experiments	3(3-0-6)
*EN 742 001	การคำนวณพื้นฐานในวิศวกรรมกระบวนการ Basic Calculation in Process Engineering	3(3-0-6)
*EN 742 002	สมดุลกระบวนการ Process Equilibrium	3(3-0-6)
*EN 742 201	การจัดการทางวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน Basic Engineering Management	3(3-0-6)
*EN 743 301	วัสดุวิศวกรรมและเคมีวิเคราะห์ Engineering Materials and Analytical Chemistry	4(4-0-8)

วิชาชีวะวิศวกรรมกระบวนการเคมี

36 หรือ 39 หน่วยกิต

นักศึกษาจะมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษาต้องผ่านเกณฑ์ ดังนี้

- นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมกระบวนการเคมีทุกรายวิชา **และ**
- นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C หรือต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 โดยการคิดค่าคะแนน G.P.A.Point คำนวณจากระดับคะแนนที่ดีที่สุดของแต่ละรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมกระบวนการเคมี **และ**
- สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 744 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN 744 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี และ EN 744 999 โครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี

*EN 742 101	กลศาสตร์ของไหลและหน่วยปฏิบัติการ Fluid Mechanics and Its Unit Operations	4(4-0-8)
*EN 743 102	การถ่ายโอนความร้อนและหน่วยปฏิบัติการ Heat Transfer and Its Unit Operations	4(4-0-8)

*EN 743 103	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม Engineering Kinetics for Industrial Processes	3(3-0-6)
*EN 743 104	การถ่ายโอนมวลสารและหน่วยปฏิบัติการ Mass Transfer and Its Unit Operations	4(4-0-8)
*EN 743 202	เศรษฐศาสตร์กระบวนการทางอุตสาหกรรม Industrial Processes Economy	3(3-0-6)
*EN 743 401	การควบคุมอัตโนมัติสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม Automatic Control for Industrial Processes	3(3-0-6)
*EN 743 501	การบริหารความปลอดภัยและความเสี่ยง Safety and Risk Management	3(3-0-6)
*EN 743 601	การออกแบบกระบวนการ 1 Process Design I	3(3-0-6)
*EN 744 602	การออกแบบกระบวนการ 2 Process Design II	3(3-0-6)
*EN 744 603	การออกแบบหน่วยปฏิบัติการสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม Unit Operations Design for Industrial Processes	4(4-0-8)
*EN 744 801	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรกระบวนการ Laboratory for Process Engineers	2(0-6-3)
*EN 744 998	การเตรียมโครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี Chemical Process Engineering Pre-Project	1(0-3-2)
*EN 744 999	โครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี Chemical Process Engineering Project	2(0-6-3)

(3) กลุ่มวิชาเลือก**ไม่น้อยกว่า 3 หรือ 6 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่คณะฯ เปิดเพิ่มเติม ภายหลัง โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 744 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี ต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มนี้ อย่างน้อย 3 หน่วยกิต หรือ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 743 796 การฝึกงาน ต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มนี้ อย่างน้อย 6 หน่วยกิต

วิชาเลือกด้านวิศวกรรมกระบวนการเคมี

**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 713 502	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 713 602	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)
*EN 743 771	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมกระบวนการเคมี Special Topics in Chemical Process Engineering	3(3-0-6)

วิชาเลือกด้านวิศวกรรมอื่นๆ

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 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 743 796	การฝึกงาน Practical Training	1 (0-3-1) ไม่นับหน่วยกิต
*EN 744 785	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี Cooperative Education in Chemical Process Engineering	6 หน่วยกิต

3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือสถาบันการศึกษาอื่น หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยประกาศเพิ่มเติมภายหลัง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ * หมายถึง รายวิชาใหม่

** หมายถึง รายวิชาเปลี่ยนแปลง

****EN 001 200 สถิตยศาสตร์ 3(3-0-6)**

Statics

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

แนวคิดของสถิตยศาสตร์ ระบบแรงและแรงลัพธ์ สภาวะสมดุล การวิเคราะห์โครงสร้างเบื้องต้น แรงเสียดทาน จุดศูนย์กลางมวลเรขาคณิต 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

Prerequisites : None

ตัวอักษรมาตรฐาน ภาพร่าง หลักการฉายภาพ แบบภาพฉาย การให้ขนาด และ ระยะเวลาเคลื่อนยูนียอม ภาพตัด ภาพรูปทรง ภาพช่วยและแผ่นคลี่แบบรายละเอียดและแบบประกอบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

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

Prerequisites : None

แนวคิดของคอมพิวเตอร์ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ แนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ การออกแบบและระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม แนวคิดการออกแบบจากบนลงล่าง ผังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง หลักมูลการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง ชนิดข้อมูลพื้นฐาน การนำเข้าและการส่งออกข้อมูล โครงสร้างควบคุม ฟังก์ชันแถวลำดับ 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 003 206	<p>หลักมูลของปัญญาประดิษฐ์ Fundamental of Artificial Intelligence เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 # หรือ EN 811 300 # Prerequisites : EN 001 203 # or EN 811 300 #</p> <p>ปัญญาประดิษฐ์ขั้นแนะนำ การเรียนรู้ของเครื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน และ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน Introduction to artificial intelligence, machine learning, Python programming, essential tools for machine learning, supervised learning, and unsupervised learning</p>	2(1-2-3)
EN 003 300	<p>วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ Introduction to Railway System Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p>	3(3-0-6)

Prerequisites : None

ประวัติและวิวัฒนาการของระบบขนส่งทางราง การวางแผนนโยบายการพัฒนาโครงการ การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและการใช้การขนส่งทางราง การจัดการโครงการในระบบขนส่งทางราง โครงสร้างทางรถไฟ ขบวนรถไฟและการขับเคลื่อน สถานีรถไฟ ระบบการจ่ายไฟฟ้าแก่ทางรถไฟ ระบบไฟฟ้าภายในตัวรถ ระบบอาณัติสัญญาณและการสื่อสาร การก่อสร้างงานโยธา การเดินรถ การจัดการการซ่อมบำรุง 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****Prerequisites : None**

ความเสียดทานและการสึกหรอในระบบรางขั้นแนะนำ กลไกการสัมผัส ความเสียดทานของพื้นผิวสัมผัสระหว่างล้อกับรางรถไฟ การหล่อลื่นระหว่างล้อและราง กลไกการเสียหายของผิวล้อและราง ระบบแพนโทกราฟ ระบบลูกปืน ระบบตัวลดการสั่นสะเทือน ระบบเกียร์และการส่งกำลัง องค์ประกอบของเครื่องยนต์ดีเซล และการเฝ้าตรวจสอบภาวะของเครื่องจักร

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	<p>วิศวกรรมล้อเลื่อน</p> <p>Rolling Stock Engineering</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>วิศวกรรมล้อเลื่อนขั้นแนะนำ ส่วนประกอบที่สำคัญ ภาพรวม หลักพลศาสตร์ของตัวรถ พลศาสตร์ของตัวรถตามแนวยาว (รางและเบรค) ล้อและผิวสัมผัส การขับเคลื่อนด้วยตัวรถ ระบบรับน้ำหนัก ระบบเบรคและรูปแบบตู้โดยสารในขบวนรถไฟ แนวคิดการออกแบบพื้นฐาน การบำรุงรักษาและการติดตาม ระบบล้อเลื่อน</p> <p>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</p>	
EN 003 303	<p>ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ</p> <p>Railway Signaling and Control</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>ระบบการขนส่งขั้นแนะนำ ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมืองกับรถไฟทางไกล รถสินค้าและรถไฟความเร็วสูงจุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบการควบคุมรถไฟ ระบบการควบคุมรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยี 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</p>	

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

EN 003 304 การวางแผนและการจัดการขนส่งระบบราง 3(3-0-6)

Railway System Planning and Administration

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ความเป็นมาของระบบรางทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ระบบรางกับการพัฒนาเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณลักษณะเชิง เศรษฐศาสตร์และพาณิชย์ของระบบราง นโยบาย กฎหมาย การจัดการ และบริหารองค์กรรถไฟ การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารและสินค้า การ กำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสาร การวิเคราะห์และศึกษาความเหมาะสม โครงการระบบราง การร่วมทุนและผลจากการดำเนินธุรกิจระบบราง

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

Prerequisites : None

การวางแผนการจัดการโครงการ การประเมินแบบบูรณาการ การจัดการกำหนดการต่าง ๆ ระบบการจัดการทรัพยากร การจัดการ ข้อมูลและเอกสาร การจัดการความเสี่ยง การวิเคราะห์การตัดสินใจ เกี่ยวกับการวางแผนและการจัดการโครงการระบบราง

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

Prerequisites : None

ระบบขนส่งทางรางและการบริหารกิจการรถไฟขั้นแนะนำ ล้อเลื่อนขั้นแนะนำ การเคลื่อนที่และการหยุดขบวนรถที่มีผลต่อทางรถไฟ การออกแบบวางแนวเส้นทาง รถไฟระหว่างเมือง รถไฟชานเมือง รถไฟในเมือง โครงสร้างทางรถไฟและองค์ประกอบ ความเสถียรของทางที่ใช้ราง เชื่อมยาว ระบบอาณัติสัญญาณ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินรถ ที่เกี่ยวกับงานโยธา

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

Prerequisites : None

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	<p>ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ</p> <p>Railway Electrification</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>ระบบการขนส่งทางรางขั้นแนะนำ ภาพรวมของระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรง ระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ มอเตอร์กระแสไฟสลับ หลักการและการออกแบบ ค่ารีเลย์ป้องกันและระบบกราวด์ การจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับระบบไฟฟ้าสำหรับรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้าเสริมและการบำรุงรักษา</p> <p>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</p>	
EN 003 309	<p>ระบบลากจูงรถไฟ</p> <p>Railway Traction Systems</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>โครงสร้างพื้นฐานของระบบรางขั้นแนะนำ ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของมอเตอร์ลากจูง กระแสตรงและมอเตอร์กระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการเบรคทางกล ระบบการเบรคทางพลศาสตร์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแม่เหล็กในการเคลื่อนที่</p> <p>Introduction to infrastructure, railway electrification, overview of railway traction systems, basic physics of DC traction motor and AD traction motor, velocity control for DC</p>	

motor and AC motor drive system, mechanical brake system, dynamic and regenerative braking system, magnetically levitating technology

*EN 003 312	<p>ระบบอัตโนมัติ</p> <p>Automation</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 หรือ EN 811 300</p> <p>Prerequisites : EN 001 203 or EN 811 300</p> <p>ระบบอัตโนมัติขั้นแนะนำ บทบาทของระบบอัตโนมัติ การประยุกต์ในภาคอุตสาหกรรม องค์ประกอบของระบบอัตโนมัติ รีเลย์ สวิตช์ เซนเซอร์ แอคชูเอเตอร์ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม</p> <p style="padding-left: 40px;">Introduction to automation, role of automation, Industrial applications, automation components, relays, switches, sensors, actuators, Programmable Logic Controller (PLC) and Industrial Internet of Things (IIoT)</p>	1(0-3-2)
*EN 003 313	<p>ระบบจำลองสารสนเทศอาคาร</p> <p>Building Information Modeling</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 หรือ EN 811 300</p> <p>Prerequisites : EN 001 203 or EN 811 300</p> <p>ระบบจำลองสารสนเทศอาคารขั้นแนะนำ แบบจำลอง วัสดุ แฟมมีลี้ เอกสาร วิว และการจัดการโครงการ</p> <p style="padding-left: 40px;">Introduction to building information modeling, modeling, materials, families, documentation, views and project management</p>	1(0-3-2)
EN 004 310	<p>ระบบขับเคลื่อนรถไฟ</p> <p>Rail Propulsion System</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>พลศาสตร์ของยานพาหนะที่ใช้ราง ระบบการขับเคลื่อนรถไฟ และระบบหยุดรถราง ระบบการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ดีเซล รถจักรดีเซลไฮดรอลิก รถจักรดีเซลทางกล รถจักรดีเซลไฟฟ้า ระบบมอเตอร์ลาก</p>	3(3-0-6)

จูงไฟฟ้าที่ใช้กระแสสลับและตรง ระบบแบบมอเตอร์เชิงเส้นและระบบ
ลอยตัวด้วยสนามแม่เหล็ก ระบบเบรคแบบรีเจนเนอเรทีฟ

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)

Train Operation and Control

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

การเคลื่อนที่ของขบวนรถไฟ โปรไฟล์ความเร็วของขบวนรถ การ
คำนวณตาราง ระยะทาง เวลา หลักการของความปลอดภัยและความ
เชื่อถือได้ การจัดระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟในการจัดการเดินรถ อาณัติ
สัญญาณประเภทต่างๆ ผลต่อการจัดระยะห่างระหว่างขบวนรถ หลักการ
ของสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความจุของการเดินรถ การออกแบบผังทาง
และส่วนประกอบเพื่อรองรับการเดินรถ การจัดการและควบคุมการเดินรถ
ของผู้ให้บริการขนส่งระบบราง

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 211 001

หลักการของวิศวกรรมไฟฟ้า

3(3-0-6)

Fundamentals of Electrical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006

Prerequisites : SC 501 006

การวิเคราะห์แรงดัน กระแสและกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าชั้น แนะนำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หลักการของระบบไฟฟ้าสาม เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน อุปกรณ์สารกึ่ง ตัวนำชั้นแนะนำ

Analysis of voltage, current and power in direct current and alternating current circuits, transformers, introduction to electric machinery, generators, motors, concepts of three-phase systems, methods of power transmission, basic electrical measuring instruments, introduction to semiconductor devices

EN 414 106

การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม

3(3-0-6)

Design of Engineering Experiments

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207

Prerequisites : SC 401 207

สถิติชั้นแนะนำ การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมชั้นแนะนำ การทดลองที่มีปัจจัยเชิงเดียว การออกแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ จัดสุ่มละติน และการออกแบบที่เกี่ยวข้อง การทดลองแบบแฟคตอเรียล การออกแบบ เศษส่วนแฟคตอเรียล การถดถอยเชิงเส้นและระเบียบวิธีพื้นผิว ผลตอบสนองชั้นแนะนำ

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 713 207

เทคโนโลยีการแยก

3(3-0-6)

Separation Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

กระบวนการแยกชั้นแนะนำ การดำเนินการที่ สภาวะสมดุล กระบวนการดูดซึม การแยกโดยการกรองด้วยแผ่น การแยกด้วยเยื่อเลือก ผ่าน กระบวนการดูดซับ และการแลกเปลี่ยนไอออน

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

EN 713 401 **การเร่งปฏิกิริยาขั้นแนะนำ** 3(3-0-6)

Introduction to Catalysis

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 #

Prerequisites : SC 201 005 #

หลักการเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์และการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์เบื้องต้น ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาการผลิตและทดสอบตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราเร็วและสมรรถนะของตัวเร่งปฏิกิริยา ฐานหลักสำหรับการออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีสารรองรับ โดยใช้จลนพลศาสตร์เป็นตัวช่วยการออกแบบวัฏจักรการเร่งปฏิกิริยาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา การดูแลรักษาและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในโรงงานปิโตรเคมี

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 **เทคโนโลยีพอลิเมอร์** 3(3-0-6)

Polymer Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

การแบ่งชนิดของพอลิเมอร์ โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์แบบการเติมและแบบควบแน่น คุณสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ วิธีทดสอบคุณสมบัติของพอลิเมอร์ พลาสติกที่ใช้เพื่อการอุปโภค พลาสติกสำหรับงานวิศวกรรม กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์การอัดรีด การฉีดเข้าแก้ว การเป่าขึ้นรูป

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

EN 713 502	<p>วัสดุประกอบและการออกแบบผลิตภัณฑ์ Composite and Product Design เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 Prerequisites : SC 201 005</p>	3(3-0-6)
	<p>ระบบพอลิเมอร์หลายองค์ประกอบ พอลิเมอร์ผสมและวัสดุประกอบ การขึ้นรูปพอลิเมอร์ สมบัติทั่วไปและการเปลี่ยนแปลงเฟสของวัสดุประกอบ การวิเคราะห์คุณลักษณะของพอลิเมอร์ สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ การออกแบบผลิตภัณฑ์</p> <p>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</p>	
EN 713 503	<p>การห่อหุ้มขั้นแนะนำ Introduction to Encapsulation เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 Prerequisites : SC 201 005</p>	3(3-0-6)
	<p>บทนำเกี่ยวกับการห่อหุ้ม วิธีที่ใช้ในการห่อหุ้ม วัสดุที่ใช้ในการห่อหุ้ม วิธีตรวจสอบสารที่ถูกห่อหุ้ม ภาพรวมของเทคโนโลยีการห่อหุ้มและการนำไปใช้งาน การห่อหุ้มในอุตสาหกรรมอาหาร การห่อหุ้มด้วยไลโปโซม การห่อหุ้มสารให้รสชาติ</p> <p>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</p>	

EN 713 600	<p>เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเคมี Electrochemical Technology for Chemical Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>หลักการพื้นฐานทางเคมีไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์และศักย์ของ ชั่วไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมีไฟฟ้า พาสซีวิตี ระเบียบวิธีโพลาริเซชัน เซลล์กัลป์ วานิก และเซลล์ความเข้มข้น และการประยุกต์เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าใน กระบวนการทางเคมี</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 713 602	<p>เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล Biomass Conversion Technology เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 Prerequisites : SC 201 005</p>	3(3-0-6)
	<p>พลังงานชีวภาพ การเพิ่มความหนาแน่น ไพโรไลซิส แก๊สซิฟิเคชัน การเผาไหม้ชีวมวล การผลิตเอทานอล การผลิตก๊าซชีวภาพและก๊าซ ไฮโดรเจน 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>พลังงานทางเลือกและเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน Alternative Fuels and Renewable Energy Technologies เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 Prerequisites : SC 201 005</p>	3(3-0-6)
	<p>บทนำสถานการณ์พลังงานโลก ผลกระทบของการผลิตและใช้ เชื้อเพลิงแบบดั้งเดิมต่อสิ่งแวดล้อมการผลิตไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน การเก็บกักพลังงาน กระบวนการเคมีไฟฟ้าที่ เหนี่ยวนำด้วยแสง ไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง</p> <p>Global energy situations, conventional fuels and their environmental impacts, electricity generation and renewable</p>	

energy applications, energy storage, photoelectrochemical cells, hydrogen and fuel cells

EN 713 774	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี Special Topics in Chemical Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	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 713 800	วิศวกรรมชีวเคมีขั้นพื้นฐาน Basic Biochemical Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None	3(3-0-6)
	<p>ความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับวิศวกรรมศาสตร์ พื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต ประโยชน์จากพลังงานที่กำเนิดจากเซลล์สิ่งมีชีวิต ตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของเซลล์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การแยกผลิตภัณฑ์ และการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ในอุตสาหกรรม การนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมต่าง ๆ</p> <p>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</p>	
**EN 713 803	วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None	3(3-0-6)
	<p>การจัดการสิ่งแวดล้อม การเพิ่มผลผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและคุณลักษณะของเสีย วิธีการบำบัด ของเสียอันตรายและการกำจัด</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

EN 713 802	<p>การควบคุมมลพิษอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี</p> <p>Air Pollution Control in Chemical Plant</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>มลพิษอากาศ สาเหตุ แหล่งกำเนิดและผลกระทบ แนวทางการออกแบบสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมลพิษอากาศ การควบคุมมลพิษสำหรับสารประกอบอินทรีย์ระเหย ไนโตรเจนออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์คาร์บอนมอนอกไซด์ และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน</p> <p>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 hydrocarboncompounds</p>	3(3-0-6)
*EN 742 001	<p>การคำนวณพื้นฐานในวิศวกรรมกระบวนการ</p> <p>Basic Calculation in Process Engineering</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>หน่วยและขนาด สมดุลมวลสาร สมดุลพลังงาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการ</p> <p>Unit and dimension, material balance, energy balance, computer aids in process engineering calculations.</p>	3(3-0-6)
*EN 742 002	<p>สมดุลกระบวนการ</p> <p>Process Equilibrium</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)

กฎของอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระ กฎของสถานะ สมดุลทางเคมี
อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ สมการของสถานะ การใช้
คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณทางอุณหพลศาสตร์

Laws of thermodynamics, free energy, phase rules,
chemical equilibrium, thermodynamics of multicomponent
systems, equations of state, computer aids in thermodynamics
calculation.

*EN 742 101	<p>กลศาสตร์ของไหลและหน่วยปฏิบัติการ Fluid Mechanics and Its Unit Operations เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p> <p>สถิตศาสตร์ของของไหล การไหลแบบเสียดทาน การออกแบบหน่วย ปฏิบัติการทางกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการ คำนวณและออกแบบทางกลศาสตร์ของไหล</p> <p>Fluid static, friction flow, basic unit operations design in fluid mechanics, computer aids in fluid mechanics calculation and design.</p>	4(4-0-8)
*EN 742 201	<p>การจัดการทางวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน Basic Engineering Management เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p> <p>กลยุทธ์การผลิต การพยากรณ์ การวางแผนโรงงานขั้นพื้นฐาน การ จัดการสินค้าคงคลังขั้นพื้นฐาน การวางแผนการผลิต แบบจำลองการ จัดการ การจัดการโครงการ</p> <p>Production strategy, forecasting, basic plant layout, basic inventory management, production scheduling, management models, Project management.</p>	3(3-0-6)
*EN 743 102	<p>การถ่ายโอนความร้อนและหน่วยปฏิบัติการ Heat Transfer and Its Unit Operations เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p>	4(4-0-8)

การถ่ายโอนความร้อนแบบการนำ การถ่ายโอนความร้อนแบบการพา การถ่ายโอนความร้อนแบบการแผ่รังสี การออกแบบหน่วยปฏิบัติการทางการถ่ายโอนความร้อนเบื้องต้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณและออกแบบทางการถ่ายโอนความร้อน

Conduction heat transfer, convection heat transfer, radiation heat transfer, basic unit operations design in heat transfer, computer aids in heat transfer calculation and design.

- | | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| *EN 743 103 | <p>จลนพลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม
 Engineering Kinetics for Industrial Processes
 เงื่อนไขของรายวิชา : EN 742 001
 Prerequisites : EN 742 001</p> <p>หลักสูตรพื้นฐานของจลนพลศาสตร์และเครื่องปฏิกรณ์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ขั้นพื้นฐาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณทางจลนพลศาสตร์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์</p> <p>Fundamentals of kinetics and reactors, type of reactors, basic reactors design, computer aids in kinetics calculation and reactor design.</p> | 3(3-0-6) |
| *EN 743 104 | <p>การถ่ายโอนมวลสารและหน่วยปฏิบัติการ
 Mass Transfer and Its Unit Operations
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 Prerequisites : None</p> <p>การแพร่ของโมเลกุล การถ่ายเทมวลสารแบบการพา การออกแบบหน่วยปฏิบัติการทางการถ่ายโอนมวลสารขั้นพื้นฐาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณและออกแบบทางการถ่ายโอนมวลสาร</p> <p>Molecular diffusion, convective mass transfer, basic unit operations design in mass transfer, computer aids in mass transfer calculation and design.</p> | 4(4-0-8) |

*EN 743 202	<p>เศรษฐศาสตร์กระบวนการทางอุตสาหกรรม Industrial Processes Economy เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p> <p>เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมขั้นแนะนำ การวิเคราะห์ทางการเงิน การประเมินค่าโครงการ การประมาณราคาสำหรับการออกแบบโรงงานทางด้านวิศวกรรม</p> <p>Introduction to engineering economics, financial analysis, evaluation fo project, cost estimation for engineering plant design.</p>	3(3-0-6)
*EN 743 301	<p>วัสดุวิศวกรรมและเคมีวิเคราะห์ Engineering Materials and Analytical Chemistry เงื่อนไขของรายวิชา : SC 201 005 Prerequisites : SC 201 005</p> <p>โครงสร้างวัสดุ แผนภาพสมดุลของสถานะ คุณสมบัติทางกลของวัสดุวิศวกรรม วิธีวิเคราะห์สำหรับวัสดุวิศวกรรม เคมีอินทรีย์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมกระบวนการ</p> <p>Material structures, phase equilibrium diagram, mechanical properties of engineering materials, analytical methods for engineering materials, basic organic chemistry for process engineer.</p>	4(4-0-8)
*EN 743 401	<p>การควบคุมอัตโนมัติสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม Automatic Control for Industrial Processes เงื่อนไขของรายวิชา : SC 402 302 Prerequisites : SC 402 302</p> <p>แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กลวิธีการหาผลลัพธ์ ระบบควบคุมอัตโนมัติขั้นแนะนำ การวิเคราะห์ระบบควบคุม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณและออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ</p> <p>Mathematical modeling, solution techniques, introduction to automatic control, control system analysis, computer aids in automatic control calculation and design.</p>	3(3-0-6)

*EN 743 501	การบริหารความปลอดภัยและความเสี่ยง Safety and Risk Management เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None	3(3-0-6)
	<p>หลักการของการควบคุมความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยง หลักการของการจัดการความปลอดภัย พระราชบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย</p> <p>Principles of safety control, risk assessment, principle of safety management, legislation and safety laws.</p>	
*EN 743 601	การออกแบบกระบวนการ 1 Process Design I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None	3(3-0-6)
	<p>กรอบความคิดการออกแบบสำหรับโรงงานทางเคมี วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด การพิจารณาเรื่องความปลอดภัย มลพิษที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมขั้นแนะนำ การควบคุมมลพิษที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>Conceptual design of chemical plant, optimization methods, safety consideration, introduction to environmental pollution, environmental pollution control.</p>	
*EN 743 771	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมกระบวนการเคมี Special Topics in Chemical Process Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	<p>วิชาที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะเรื่องในทางวิศวกรรมกระบวนการ ซึ่งควรแก่การสนใจตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน</p> <p>Subject covers specific content in process engineering which should be interested, depending on development of technology</p>	
*EN 743 796	การฝึกงาน Practical Training	1(0-3-1)
	ไม่นับหน่วยกิต	

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 742 101 # หรือ EN 743 102 # หรือ EN 743 103 #

Prerequisites : EN 742 101 # หรือ EN 743 102 # หรือ EN 743 103 #

นักศึกษาต้องฝึกงานในงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอย่างน้อย 30 วันทำการติดต่อกัน กับหน่วยงานที่สาขาวิชาเห็นชอบ และนักศึกษาต้องนำเสนอรายงานการฝึกงาน

Each student is required to complete practical work related to his or her chosen field of process engineering at least 30 working days. The 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 744 602	<p>การออกแบบกระบวนการ 2</p> <p>Process Design II</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 743 601</p> <p>Prerequisites : EN 743 601</p> <p>หลักมูลพื้นฐานของการออกแบบกระบวนการ การออกแบบโรงงานทางเคมี การประเมินมูลค่าของการออกแบบโรงงาน การออกแบบเครื่องมือที่มีความสำคัญ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบโรงงาน</p> <p>Fundamentals of process design, design of chemical plant, plant design evaluation, major equipment design, computer aids in plant design.</p>	3(3-0-6)
*EN 744 603	<p>การออกแบบหน่วยปฏิบัติการสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม</p> <p>Unit Operations Design for Industrial Processes</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN742101 และ EN743102 และ EN743103</p> <p>Prerequisites : EN742101 และ EN743102 และ EN743103</p> <p>การออกแบบเชิงลึกสำหรับหน่วยปฏิบัติการที่สำคัญในโรงงานทางเคมี การใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยออกแบบหน่วยปฏิบัติการ</p> <p>Deep details design for major unit operations in chemical plant, computer aids in unit operations design.</p>	4(4-0-8)

Prerequisites : EN 742 101 # or EN 743 102 # or EN 743 103

#

การพัฒนาข้อเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องของกับวิศวกรรมกระบวนการเคมีภายใต้การกำกับดูแลของที่ปรึกษาโครงการ

Development of project proposal in field of process engineering under supervision by the project advisor.

****EN 744 999 โครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 2(0-6-3)**

Chemical Process Engineering Project

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 744 998

Prerequisites : EN 744 998

วิชาต่อเนื่องจาก EN 744 999 โดยให้ความสำคัญการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อใช้ในการเขียนเล่มรายงานและการสอบปากเปล่า

The continuing course from EN 744 999 concentrated on conducting project experiments for the final report and oral examination.

EN 900 003 หลักการบินเบื้องต้น 3(3-0-6)

Fundamentals of flight

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

หลักการบิน สภาพแวดล้อมสำหรับการบิน ระบบและสมรรถนะของอากาศยาน สรีรวิทยาการบิน การตัดสินใจของผู้ที่ทำหน้าที่เดินอากาศ

Principles of flight, the flight environment, aircraft systems and performance, aviation physiology, aeronautical decision making

EN 900 004 ปฏิบัติการด้านการบิน 3(3-0-6)

Flight Operation

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

กฎการบิน และการบริการจราจรทางอากาศ นิรภัยการบิน กฎหมายด้านการบิน ระบบเครื่องช่วยเดินทาง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ

อากาศยาน ระบบการสื่อสาร และเครื่องหมายที่เกี่ยวข้องกับการบิน
ขั้นตอนปฏิบัติเกี่ยวกับท่าทางการบินในสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน

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

**EN 900 005	อุตุนิยมวิทยาการบิน และ การเดินอากาศ Aviation Weather and Navigation เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None	2(1-2-3)
	<p>อุตุนิยมวิทยาสำหรับนักบินการแปลข้อมูลสภาพอากาศ เทคนิค การนำทางเบื้องต้น การคำนวณสมรรถนะและวิธีการวางแผนการบิน</p> <p>Meteorology for pilots, interpreting weather data, basic navigation, flight performance calculation and planning performance</p>	
**EN 900 006	บูรณาการความรู้ด้านนักบินและทักษะด้านการบิน Integration Pilot Knowledge and Skills เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None	3(2-2-5)
	<p>การบริการภาคพื้น ระบบการจัดการความปลอดภัยระบบ บริหารงานคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิตการขนส่งสินค้า อันตราย การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวางแผนการบิน การฝึกอบรมสำหรับ พนักงานอำนวยความสะดวกการบิน การวางแผนและควบคุมการผลิต การเตรียมความพร้อม พร้อมสำหรับการสอบ</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>	
IC 011 001	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ Critical Reading and Writing เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)

Prerequisites : None

ทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ การฝึกการอ่านที่เน้น การประเมิน การวิเคราะห์ห้วงพากษ์ อย่างเป็นระบบ การฝึกการเขียนที่เน้น การค้นคว้า การเรียบเรียง การสร้างงานเขียนหนังสือสำหรับความมุ่งหมายต่าง ๆ

English language reading and writing skills that emphasizes analysis and critical evaluation of texts, and writing that emphasizes organization and creativity in different communication settings

IC 011 002	<p>ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ</p> <p>Academic English</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>ทักษะภาษาอังกฤษ ด้านการพูด ฟัง อ่านและเขียน เชิงวิชาการที่จำเป็น</p> <p>Essential academic english language skills in speaking, listening, reading and writing</p>	3(3-0-6)
IC 011 003	<p>ภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติ 1</p> <p>Thai for Foreigners I</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่ใช่คนไทย</p> <p>Prerequisites : Non-Thai students</p> <p>วัฒนธรรมไทยขั้นแนะนำ ตัวอักษรและไวยากรณ์ไทย การฟังและการพูด</p> <p>เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</p> <p>Introduction to thai culture, thai alphabet and thai grammar, listening and speaking for communication various situation in daily life</p>	3(3-0-6)
IC 011 004	<p>ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1</p> <p>Japanese for Communication I</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่ใช่คนญี่ปุ่น</p> <p>Prerequisites : Non-Japanese students</p> <p>คำศัพท์ สำนวนประโยคภาษาญี่ปุ่นอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน แนะนำวัฒนธรรมทั่วไปของญี่ปุ่น</p>	3(3-0-6)

Simple Japanese vocabulary, expressions, sentences used in everyday conversations, introduction to general Japanese culture

- | | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| IC 011 005 | <p>ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1
 Chinese for Communication I
 เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่นักศึกษาจีน
 Prerequisites : Non-Chinese students</p> <p>คำศัพท์ 280 คำ สำนวนประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีน และการออกเสียง ไวยากรณ์ 40 หัวข้อ การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>280 Chinese words, expression, sentences used in everyday conversations, Chinese phonetics (Pinyin) and pronunciation, 40 grammar points, practice in Chinese communication in various situations</p> | 3(3-0-6) |
| IC 011 006 | <p>ภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติ 2
 Thai for Foreigners II
 เงื่อนไขของรายวิชา : IC 011 003
 Prerequisites : IC 011 003</p> <p>การอ่านและการเขียนขั้นพื้นฐานในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง และการพูดที่มีเนื้อหาซับซ้อนขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ การแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ</p> <p>Basic reading and writing in everyday life, listening and speaking skills with complicated content in different situations, expression of ideas and feelings on various topics</p> | 3(3-0-6) |
| IC 011 007 | <p>ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2
 Japanese for Communication II
 เงื่อนไขของรายวิชา : IC 011 004
 Prerequisites : IC 011 004</p> <p>คำศัพท์ สำนวนประโยคภาษาญี่ปุ่นชั้นกลางที่ใช้ในการสนทนาทางธุรกิจและสถานการณ์ที่หลากหลาย และอักษรคันจิขั้นแนะนำ</p> | 3(3-0-6) |

Intermediate Japanese vocabulary, expression and sentences used in business and several situations, introduction to Kanji

IC 011 008	<p>ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2 Chinese for Communication II เงื่อนไขของรายวิชา : IC 011 005 Prerequisites : IC 011 005</p>	3(3-0-6)
	<p>ภาษาจีน 500 คำ สำนวนประโยคภาษาจีน 600 ประโยคสำหรับการสนทนา สัทอักษรภาษาจีน และการออกเสียง ไวยากรณ์ 80 หัวข้อ ทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>500 chinese words, expression, 600 sentences used in conversations, chinese phonetics (Pinyin) and pronunciation, 80 grammar points, chinese communication skills in various situations</p>	
IC 011 012	<p>ภาวะผู้นำและการจัดการความเปลี่ยนแปลง Leadership and Change Management เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีภาวะผู้นำ หน้าที่ของภาวะผู้นำและการจัดการการเปลี่ยนแปลง ภาวะผู้นำและการจัดการการเปลี่ยนแปลง และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์กร</p> <p>Knowledge and understanding of leadership theories, leadership function and styles, change management leadership and change management, and factors affecting organizational change</p>	
IC 011 015	<p>การเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานและความเป็นมืออาชีพ Career Preparation and Professionalism เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p>	3(3-0-6)
	<p>องค์ประกอบในการสร้างภาพลักษณ์มืออาชีพ การสื่อสารระหว่างบุคคลและการพัฒนาความสัมพันธ์ การพัฒนาพันธกิจ การเขียนเป้าหมาย ทักษะทางโทรศัพท์ มารยาททางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และ</p>	

ธุรกิจ เทคนิคการฟังและการพูด การเขียนประวัติย่อ การเตรียมตัวสำหรับการสัมภาษณ์งาน

Components of projecting professional image, on interpersonal communication and relationship development mission statement development, writing goals, telephoning skills, e-mail and business etiquette, listening and speaking techniques, resume writing, preparation for job interview

IC 011 016	<p>การรู้สารสนเทศ</p> <p>Information Literacy</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>แนวคิดและความสำคัญของสารสนเทศ กระบวนการการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านสารสนเทศ การสืบค้นสารสนเทศ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ การประเมินคุณค่าของสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การเรียบเรียงและการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ</p> <p>Concepts and important information, processes development of information literacy skills ,information searching ,selecting sources of information, evaluation of information values, information analysis and synthesis, information composition and presentation in various formats</p>	3(3-0-6)
IC 011 018	<p>การคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหา</p> <p>Logical Thinking and Problem Solving</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>หลักการ แนวคิด กระบวนการ การคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหา การค้นหาข้อมูลและความรู้ การโต้แย้ง และกระบวนการทำให้เหตุผล เทคนิคและการประยุกต์สำหรับแนวทางตรรกะในการคิดอย่างมีเหตุผล การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ</p> <p>Principles, concepts , processes in logical thinking and problem solving, information and knowledge searching, argument and reasoning processes, techniques and applications for a logical</p>	3(3-0-6)

approach to rational thinking, problem solving, and decision making

IC 011 019	<p>ผู้ประกอบการสร้างสรรค์ Creative Entrepreneurship เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p>	3(3-0-6)
	<p>Prerequisites : None คุณลักษณะผู้ประกอบการ จริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร แรงจูงใจ การตัดสินใจ การวิเคราะห์ตลาด การระดมทุนเพื่อการลงทุน การพัฒนาแผนธุรกิจ การสร้างแบรนด์และเครื่องหมายการค้า บัญชีขั้นพื้นฐาน การช าระภาษี การประเมินธุรกิจ Entrepreneurship characteristics, ethics for entrepreneurs, corporate social responsibility, motivation, decisions-making, marketing analysis, investment funding, business plan development, branding and trademarking, basic accounting, tax payment, business evaluation</p>	
IC 011 020	<p>การวางแผนการเงินส่วนบุคคลขั้นพื้นฐาน Basic Personal Financial Planning เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p>	3(3-0-6)
	<p>Prerequisites : None ความรู้พื้นฐานในการวางแผนการเงินส่วนบุคคล การจัดทำงบประมาณ การจัดการเงิน การจัดหาสินเชื่อ ความรับผิดชอบต่อการใช้สินเชื่อ การธนาคาร การลงทุน ประกัน การวางแผนภาษี การวางแผนการเกษียณอายุ Basic personal financial planning fundamentals, budgeting, money management, acquiring credit, responsible use of credit, banking, investment, insurance, tax planning, and retirement planning</p>	
SC 201 005	<p>เคมีทั่วไป General Chemistry เงื่อนไขของรายวิชา : CON SC 201 006 Prerequisites : CON SC 201 006</p>	3(3-0-6)

บทนำ ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊สของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน จลนพลศาสตร์เคมี สมดุล เคมีและสมดุลไอออน ตารางธาตุและธาตุเรฟรี เซนเททีฟ 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	<p>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป</p> <p>General Chemistry Laboratory</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : CON SC 201 005 หรือ CON SC 201 007 หรือ CON SC 201 008</p> <p>Prerequisites : CON SC 201 005 หรือ CON SC 201 007 หรือ CON SC 201 008</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาในวิชา SC 201 005 (เคมีทั่วไป) หรือ SC 201 007 (เคมีพื้นฐาน) หรือ SC 201 008 (เคมีหลักมูล)</p> <p>The laboratory experiments related to contents in SC 201 005 (General Chemistry) or SC 201 007 (Basic Chemistry) or SC 201 008 (Fundamental Chemistry)</p>	1(0-3-2)
SC 401 206	<p>แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1</p> <p>Calculus for Engineering I</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>พีชคณิตเวกเตอร์สำหรับหาผลเฉลยของระบบสมการ พีชคณิตเวกเตอร์ใน 2 มิติและ 3 มิติ เรขาคณิตวิเคราะห์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ พิกัดเชิงขั้ว จำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ 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</p>	3(3-0-6)

applications, polar coordinates, complex number, math induction, introduction to integral, numerical integration

SC 401 207	<p>แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 Calculus for Engineering II เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 206 Prerequisites : SC 401 206</p> <p>เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ลำดับและอนุกรมอนันต์ของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ขั้นแนะนำ</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>	3(3-0-6)
SC 402 202	<p>แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 Calculus for Engineering III เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207 Prerequisites : SC 401 207</p> <p>พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวใน 3 มิติ ปริภูมิยูคลิด ฟังก์ชันหลายตัวแปร จาคอบีเยน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระบุทิศทาง 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>สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>Differential Equations for Engineering</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207</p> <p>Prerequisites : SC 401 207</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>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1</p> <p>General Physics Laboratory I</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p> <p>การวัดและวิเคราะห์ข้อมูล การรวมแรงย่อย โมดูลัสแบบของยัง ลูกตุ้ม นาฬิกาอย่างง่าย เครื่องชั่งความถ่วงจำเพาะ การวัดความหนืดของของเหลวโดยใช้กฎของสโตกส์ พลศาสตร์การหมุน สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น การสั้นพองในท่ออากาศ การทดลองของเมลด์</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>	1(0-3-2)
SC 501 004	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2</p> <p>General Physics Laboratory II</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites : None</p>	1(0-3-2)

วีทสโตนบริดจ์ แทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์ วงจร RC มัลติมิเตอร์
ออสซิลโลสโคป การหาความยาวโฟกัสของกระจก การหาความยาวโฟกัส
ของเลนส์ การหาค่าดัชนีหักเหของของเหลว สเปกโตรมิเตอร์ วงแหวนของ
นิวตัน

Wheatstone bridge, tangent galvanometer, RC-
circuit, multimeter, 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

SC 501 005	<p>ฟิสิกส์มูลฐาน 1 Fundamentals of Physics I เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p> <p>เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ การคงตัวของโมเมนตัมและ พลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์ของของไหล ความร้อน และเทอร์โมไดนามิกส์ อันตรกิริยาความ โน้มถ่วง</p> <p>Vectors, force and motion, conservation of momentum and energy, oscillation motion, rigid bodies motion, fluids dynamics, heat and thermodynamics and gravitational interaction</p>	3(3-0-6)
SC 501 006	<p>ฟิสิกส์มูลฐาน 2 Fundamentals of Physics II เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี Prerequisites : None</p> <p>อันตรกิริยาทางไฟฟ้า อันตรกิริยาทางแม่เหล็ก สนามไฟฟ้าสถิต และสนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ขึ้นต่อเวลา กระแสไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น โครงสร้างอะตอม นิวเคลียสและรังสีฟิสิกส์ เบื้องต้น</p>	3(3-0-6)

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 สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 5 มีผลการสอบวัดความรู้ทางภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นยอมรับ
- 6 ผ่านเงื่อนไขในกลุ่มวิชาบังคับตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้
 - นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมกระบวนการเคมี ทุกรายวิชา และ
 - นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C หรือต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 โดยการคิดค่าคะแนน G.P.A.Point คำนวณจากระดับคะแนนที่ดีที่สุดของแต่ละรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ วิศวกรรมกระบวนการเคมี และ
 - สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 744 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี จะได้รับการ ยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN 744 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี และ EN 744 999 โครงการวิศวกรรมกระบวนการเคมี
- 7 การให้อनुปริญญา

นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สมควรได้รับอนุปริญญาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการเคมี จะต้องมีความสมบัติ ดังนี้

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

แต่ไม่ต่ำกว่า 1.75