

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

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.2560) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการและวิชาชีพวิศวกรรมเคมีทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมเคมีและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
- มีความรู้พื้นฐานและทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ
- มีความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ ริเริ่มสร้างสรรค์งาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
- มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพในการติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ และการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีความสนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ให้ทันต่อความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสถานการณ์
- มีวุฒิภาวะ ความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์ และทักษะในการทำงานเป็นหมู่คณะและเครือข่าย สามารถบริหารจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีจิตสาธารณะ เสียสละ อุทิศตนเพื่อสังคม ถือเอาประโยชน์ของส่วนรวมเป็นที่ตั้ง ภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และ ประเทศชาติ
- มีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและใช้ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม

(9) มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว องค์กร สังคม และประเทศชาติ ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ

โครงสร้างหลักสูตร

	จำนวนหน่วยกิต	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	146	
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	
1.1 กลุ่มวิชาภาษา	12	
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์	12	
1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์	6	
2) หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนหน่วยกิต	
	110	
	ฝึกงาน	สหกิจศึกษา
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน	34	34
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ	67	70
2.2.1 วิชาพื้นฐานวิชาชีพสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเคมี	20	20
2.2.2 วิชาชีพวิศวกรรมเคมี	47	44
2.2.3 วิชาฝึกงานหรือวิชาสหกิจศึกษา		
2.2.3.1 วิชาฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต)	1	-
2.2.3.2 วิชาสหกิจศึกษา	-	6
2.3 กลุ่มวิชาเลือก	9	6
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6-9	

รายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในรายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มต่าง ๆ ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

- (1) กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

- **000 101 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)
(LI 101 001) English I

**000 102	ภาษาอังกฤษ 2	3(3-0-6)
(LI 101 002)	English II	
**000 103	ภาษาอังกฤษ 3	3(3-0-6)
(LI 102 003)	English III	
*000 104	ภาษาอังกฤษ 4	3(3-0-6)
(LI 102 004)	English IV	

(2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์**12 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์

โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

000 145	ภาวะผู้นำและการจัดการ	3(3-0-6)
(GE 142 145)	Leadership and Management	
**000 156	พหุวัฒนธรรม	3(3-0-6)
(GE 151 144)	Multiculturalism	
000 160	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3
	Basic Computer and Information Technology	(ไม่นับหน่วยกิต)
**EN001100	การพัฒนาทักษะการเรียนรู้	3(3-0-6)
	Learning Skill Development	
**EN003102	การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	3(3-0-6)
	Work Preparation and Continuing Self-Development	

หมายเหตุ : รายวิชา 000 160 เป็นรายวิชาที่นักศึกษาจะต้องศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ในระบบ e-Learning ของมหาวิทยาลัยหรือสมัครเข้ารับการอบรมในหัวข้อต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ไม่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียนและไม่นับหน่วยกิต (Audit) นักศึกษาจะต้องสอบผ่านรายวิชา 000 160 ในระบบ e-Testing ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(3) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์**6 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์

โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

**000 175	การคิดเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา	3(3-0-6)
(GE 362 785)	Creative Thinking and Problem Solving	
**EN002101	การบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	Entrepreneurial Spirit Incubation	

● หมวดวิชาเฉพาะ

ไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในรายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มต่าง ๆ ดังรายละเอียด
แยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน		34 หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในทุกวิชาต่อไปนี้		
**EN001200	สถิตยศาสตร์ Statics	3(3-0-6)
**EN001201	การฝึกปฏิบัติการในโรงงานวิศวกรรม Engineering Workshop Practice	1(0-3-2)
**EN001202	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-6)
**EN001203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
**SC201005	เคมีทั่วไป General Chemistry	3(3-0-6)
**SC201006	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1(0-2-1)
**SC401206	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 Calculus for Engineering I	3(3-0-6)
**SC401207	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 Calculus for Engineering II	3(3-0-6)
**SC402202	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 Calculus for Engineering III	3(3-0-6)
**SC402302	สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ Differential Equation for Engineering	3(3-0-6)
**SC501003	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I	1(0-3-2)
**SC501004	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II	1(0-3-2)
**SC501005	ฟิสิกส์มูลฐาน 1 Fundamentals of Physics I	3(3-0-6)
**SC501006	ฟิสิกส์มูลฐาน 2 Fundamentals of Physics II	3(3-0-6)

	(2) กลุ่มวิชาบังคับ	67 หรือ 70 หน่วยกิต
	(2.1) วิชาพื้นฐานวิชาชีพวิศวกรรมเคมี	20 หน่วยกิต
	นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้	
**EN002204	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
**EN414106	การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม Design of Engineering Experiments	3(3-0-6)
**EN712000	ดุลมวลสารและพลังงาน Material and Energy Balances	3(3-0-6)
*EN712001	การใช้เครื่องมือสำหรับกระบวนการเคมี Chemical Process Instrumentation	3(3-0-6)
*EN712100	เคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry	3(3-0-6)
**EN713301	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรเคมี Analytical Chemistry Laboratory for Chemical Engineers	1(0-3-2)
**SC201101	เคมีอินทรีย์เบื้องต้น Basic Organic Chemistry	3(3-0-6)
**SC201102	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน Basic Organic Chemistry Laboratory	1(0-2-1)

(2.2) วิชาชีพวิศวกรรมเคมี **44 หรือ 47 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้ และต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือ ต้องได้รับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C จึงมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษา สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชาสหกิจศึกษาจะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN714998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี และ EN714999 โครงการวิศวกรรมเคมี

**EN712101	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Thermodynamics	3(3-0-6)
**EN712102	การถ่ายโอนโมเมนตัม Momentum Transfer	3(3-0-6)
**EN712103	การถ่ายโอนความร้อนและมวลสาร Heat and Mass Transfer	4(4-0-8)
**EN712200	หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนโมเมนตัม Unit Operations for Momentum Transfer	3(3-0-6)

**EN713002	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี Safety Management in Chemical Industry	3(3-0-6)
**EN713003	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม Process Dynamics and Control	3(3-0-6)
**EN713004	การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ Process Modeling and Simulation	3(3-0-6)
**EN713201	หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนความร้อน Unit Operations for Heat Transfer	3(3-0-6)
**EN713202	หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนมวลสาร Unit Operations for Mass Transfer	3(3-0-6)
**EN713300	ปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนโมเมนตัม Momentum Transfer Laboratory	1(0-3-2)
**EN713302	ปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer Laboratory	1(0-3-2)
**EN713303	ปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนมวลสาร Mass Transfer Laboratory	1(0-3-2)
**EN713400	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ Chemical Kinetics and Reactor Design	3(3-0-6)
**EN713761	สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี Seminar in Chemical Engineering	1(1-0-2)
**EN714 206	การประมาณค่าใช้จ่ายในกระบวนการ Process Cost Estimation	3(3-0-6)
**EN714207	กระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี Chemical Industrial Processes	3(3-0-6)
**EN714208	การออกแบบโรงงานเชิงวิศวกรรมเคมี Chemical Plant Design	3(3-0-6)
**EN714998	การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Pre-Project	1(0-3-2)
**EN714999	โครงการวิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Project	2(0-6-3)

(2.3) วิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา**1 หรือ 6 หน่วยกิต**

นักศึกษาทุกคนที่มีหน่วยกิตสะสมจากรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่าสามในสี่ของหน่วยกิตทั้งหมด หรือมีสถานะเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือสูงกว่า ต้องเลือกเรียนรายวิชา EN713796 การฝึกงาน หรือ EN714785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี ดังนี้

**EN713796	การฝึกงาน Practical Training	1(0-3-1) (ไม่นับหน่วยกิต)
**EN714785	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี Cooperative Education in Chemical Engineering	6 หน่วยกิต

(3) กลุ่มวิชาเลือก**ไม่น้อยกว่า 6 หรือ 9 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่คณะจะเปิดเพิ่มเติมภายหลัง โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN713796 การฝึกงาน ต้องเรียนกลุ่มวิชาชีพเลือกเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต และสำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN714785 สหกิจศึกษา ต้องเรียนกลุ่มวิชาชีพเลือกเรียนอย่างน้อย 6 หน่วยกิต โดยนักศึกษาทั้งกลุ่มวิชาฝึกงานและสหกิจศึกษาจะต้องเรียนวิชาชีพเลือกเรียนของสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีอย่างน้อย 6 หน่วยกิต

**EN713104	เคมีสำหรับวิศวกรเคมี Chemistry for Chemical Engineers	3(3-0-6)
**EN713203	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี Computer Applications in Chemical Engineering	3(3-0-6)
**EN713204	เทคโนโลยีการแยก Separation Technology	3(3-0-6)
**EN713205	การออกแบบกระบวนการสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมขั้นแนะนำ Introduction to Process Design for Petroleum Industries	3(3-0-6)
**EN713401	การเร่งปฏิกิริยาขั้นแนะนำ Introduction to Catalysis	3(3-0-6)
**EN713500	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology	3(3-0-6)
**EN713501	เทคโนโลยีการกัดกร่อน Corrosion Technology	3(3-0-6)
**EN713502	วัสดุประกอบและการออกแบบผลิตภัณฑ์ Composite and Product Design	3(3-0-6)
**EN713503	การห่อหุ้มขั้นแนะนำ Introduction to Encapsulation	3(3-0-6)

**EN713600	เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเคมี Electrochemical Technology for Chemical Engineering	3(3-0-6)
**EN713601	เทคโนโลยีปิโตรเลียม Petroleum Technology	3(3-0-6)
**EN713602	เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล Biomass Conversion Technology	3(3-0-6)
**EN713603	พลังงานทางเลือกและเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน Alternative fuels and renewable energy technologies	3(3-0-6)
**EN713774	หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี Special Topics in Chemical Engineering	3(3-0-6)
**EN713800	วิศวกรรมชีวเคมีขั้นพื้นฐาน Basic Biochemical Engineering	3(3-0-6)
**EN713801	วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Engineering	3(3-0-6)
**EN713802	การควบคุมมลพิษอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี Air Pollution Control in Chemical Plant	3(3-0-6)
**EN412100	การจัดการอุตสาหกรรม Industrial Management	3(3-0-6)
**EN412300	การศึกษางานอุตสาหกรรมและการเพิ่มผลิตภาพ Industrial Work Study and Productivity Improvement	3(3-0-6)
**EN412500	กระบวนการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
**EN413101	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(3-0-6)
**EN413200	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
**EN414108	การจัดการทางวิศวกรรม Engineering Management	3(3-0-6)
**EN414112	วิศวกรรมคุณค่า Value Engineering	3(3-0-6)

3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

6 - 9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือสถาบันการศึกษาอื่นหรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยประกาศเพิ่มเติมภายหลัง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะ

การพัฒนาทักษะการอ่าน เขียน พูด ฟัง นำเสนอ อภิปราย ได้ในชีวิตประจำวัน การเรียน และ อาชีพ ในระดับที่สูงขึ้นจากที่เรียนในวิชา 000 103

Development of reading, writing, speaking, listening, presenting, and discussing in every-day life, learning and occupation at a higher level than the course 000 103

000 145 **ภาวะผู้นำและการจัดการ** 3(3-0-6)

(GE 142 145) **Leadership and Management**

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำ บุคลิกภาพ ลักษณะและบทบาทผู้นำ การสร้างทีมงานและการทำงานเป็นทีม หลักการและทฤษฎีการจัดการ การจัดการตัวเอง การจัดการภาวะวิกฤต การจัดการ การเปลี่ยนแปลง การจัดการความขัดแย้ง การจัดการเชิงกลยุทธ์ แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำ และการจัดการ

Concepts and theories of leadership, personalities, characteristics and roles of leadership, team building and team working, principle and theories of management, self management, crisis management, change management, conflict management, strategic management, development of leadership and management

000 156 **พหุวัฒนธรรม 3(3-0-6)

(GE 151 144) **Multiculturalism**

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

วัฒนธรรมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม วัฒนธรรมตะวันตก วัฒนธรรมตะวันออก วัฒนธรรมอาเซียน วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมอีสาน การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและกระแสโลกาภิวัตน์กับผลกระทบต่อทางวัฒนธรรม วัฒนธรรมกับวิถีชีวิต

Culture and cultural diversity, western culture, eastern culture, ASEAN culture, Thai culture and Isan culture social changes and globalization and their impact on culture and culture in way of life

000 160	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน Basic Computer and Information Technology เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3 (ไม่นับหน่วยกิต)
	<p>ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการจัดการแฟ้มข้อมูล สารสนเทศและการสื่อสาร การประมวลผลค่า ตารางคำนวณ การนำเสนอผลงาน ฐานข้อมูล</p> <p>Basic concepts of computer and information technology, using the computer and managing files, information and communications, word processing, spreadsheets, presentations, databases</p>	
**000 175 (GE 362 785)	การคิดเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา Creative Thinking and Problem Solving เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	<p>หลักการ แนวคิดและกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ การแสวงหาข้อมูลและความรู้ การให้เหตุผล การตัดสินใจ เทคนิคการคิดเชิงสร้างสรรค์ การประยุกต์การคิดทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหา</p> <p>Principle, concept and process of creative thinking, information and knowledge seeking, reasoning, thinking and decision making, develop and techniques of creative thinking, application of mathematic scientific and social thinking for problem solving</p>	
**EN001100	การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ Learning Skill Development เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี	3(3-0-6)
	<p>ลักษณะพื้นฐานของการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ระบบการจัดการคุณภาพในองค์กร หลักการความปลอดภัย ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการจดบันทึก ทักษะความคิดสร้างสรรค์ โดเมนในการศึกษา ทักษะการทำงานเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอผลงาน ทักษะการแก้ไขปัญหา</p> <p>Basic description of work, 21st century learning skills, self-paced learning skill, application of computer for learning, quality management system in organization, principles of safety, inquiry</p>	

skill, noting skill, creative thinking skill, Kaizen in education, team work skill, presentation technique, problem solving skill

- | | | |
|-------------------|--|-----------------|
| **EN001200 | <p>สถิตยศาสตร์</p> <p>Statics</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>ระบบแรง แรงลัพธ์ แรงในสภาวะสภาวะสมดุล แรงเสียดทาน เสถียรภาพของโครงสร้าง จุดศูนย์กลางมวลกลางเรขาคณิต หลักการงานสมมติ และ พลศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Force systems, resultant, equilibrium, friction, stability of structure, centroid, principle of virtual work and introduction to dynamics</p> | 3(3-0-6) |
| **EN001201 | <p>การปฏิบัติการในโรงงานวิศวกรรม</p> <p>Engineering Workshop Practice</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Prerequisites: None</p> <p>ความปลอดภัยในการฝึกปฏิบัติการในโรงงาน หลักการพื้นฐานและปฏิบัติการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรชนิดต่างๆ การดำเนินงานการตัดเฉือนด้วยมือและอัตโนมัติ การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส การปรับแต่ง การดำเนินงานทางไฟฟ้าพื้นฐานและระบบไฟฟ้าโรงงานขั้นแนะนำ</p> <p>Safety in workshop practice, basic principles and practice of various tools and machines, manual and automatic machining operation, arc welding, gas welding, bench work, basic electrical operation and introduction to electrical system in industry</p> | 1(0-3-2) |
| **EN001202 | <p>การเขียนแบบวิศวกรรม</p> <p>Engineering Drawing</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>ตัวอักษรมาตรฐาน ภาพร่าง หลักการฉายภาพ แบบภาพฉาย การให้ขนาดและ ระยะคลาดเคลื่อนยินยอม ภาพตัด ภาพรูปทรง ภาพช่วยและแผ่นคลี่ แบบรายละเอียดและแบบประกอบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบขั้นพื้นฐาน</p> | 3(2-3-6) |

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

****EN001203** **การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**

Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดของคอมพิวเตอร์ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ ระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ การแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ การออกแบบและระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม การออกแบบจากบนลงล่าง ฝังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงที่เป็นปัจจุบัน หลักมูลการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง ชนิดข้อมูลหลักมูล การนำเข้าและการส่งออกข้อมูล โครงสร้างควบคุม ฟังก์ชัน แถวลำดับ และสายอักขระและแฟ้มข้อมูล การฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

Computer concepts : evolution of computer, computer system concepts, hardware components, software components and 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, current high level language programming : high level language programming fundamental, fundamental data types, data input and output, control structures, functions, arrays and strings and files, programming practices

****EN002101** **การบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ** **3(3-0-6)**

Entrepreneurial Spirit Incubation

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

กระบวนการบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ การประเมินศักยภาพของตนเอง คุณลักษณะและจิตวิญญาณของผู้ประกอบการที่ดี หลักการพัฒนาสร้างเสริมค่านิยมที่ดีในการทำงานและการเป็นผู้ประกอบการที่

ดี หลักการสร้างแรงจูงใจภายในและความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง หลักการเสริมสร้างทัศนคติและการคิดเชิงบวกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หลักมนุษยสัมพันธ์และการทำงานเป็นทีม การสร้างเสริมภาวะผู้นำ หลักคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบการ หลักพุทธธรรมกับการทำงาน หลักในการประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม การพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสร้างแนวคิดและโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ และเคล็ดลับสู่ความสำเร็จของผู้ประกอบการ องค์กรความรู้ในการประกอบธุรกิจ เบื้องต้นและหลักการให้บริการที่เป็นเลิศ องค์กรความรู้เบื้องต้นในการเขียนแผนธุรกิจ การวางแผนกลยุทธ์ธุรกิจ การวางแผนด้านการตลาด การฝึกปฏิบัติพัฒนาทักษะการเป็นผู้ประกอบการที่ดีในแต่ละด้าน

Process of entrepreneurial spirit incubation, evaluation of one's own potential, characteristics and spirit of good entrepreneurs, principles for the 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

**EN002204

วัสดุวิศวกรรม

3(3-0-6)

Engineering Materials

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการผลิต และการใช้งาน วัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก 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

- **EN003102** การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง 3(3-0-6)
Work Preparation and Continuing Self-Development
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับการพัฒนาประเทศ จริยธรรมและจรรยาบรรณ องค์กรและการจัดการ การบริหารการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน การสร้างแรงจูงใจ การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงสร้างสรรค์ การพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสมัยใหม่ 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.

- **EN412100** การจัดการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Management
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การศึกษาหลักการด้านการจัดการอุตสาหกรรม กลยุทธ์การผลิตและการแข่งขันในอุตสาหกรรม การออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกกระบวนการผลิต การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การจัดการคุณภาพโดยรวมและการควบคุมคุณภาพด้วยหลักสถิติ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีและแบบลีน การพยากรณ์การวางแผนกำลังการผลิต การกำหนดที่ตั้งและการออกแบบวางผังโรงงาน การออกแบบระบบการทำงาน ความต้องการวัสดุคงคลัง และการจัดตารางการผลิต

Study of industrial management concepts, production strategy and competitiveness, product design and process selection, supply chain management, total quality management and statistical quality control, just in time system and lean manufacturing, forecasting, capacity planning and facility location,

facility layout and work system design, aggregate planning management, inventory and material requirements planning and production scheduling

****EN412300** การศึกษางานอุตสาหกรรมและการเพิ่มผลิตภาพ 3(3-0-6)

Industrial Work Study and Productivity Improvement

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป ความรู้ในการปฏิบัติงานด้านการศึกษา การเคลื่อนไหวและเวลา ขั้นตอน วิธีปฏิบัติ และการประยุกต์หลักการเศรษฐกิจทางการเคลื่อนไหว การใช้แผนภูมิกระบวนการไหลและแผนภาพ แผนภูมิคน-เครื่องจักร แผนภูมิไซโม 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

****EN412500** 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

****EN413101 การวิจัยดำเนินงาน 3(3-0-6)**

Operations Research

เงื่อนไขของรายวิชา : EN412000 (#) หรือ EN414106 (#)

ระเบียบวิธีการวิจัยดำเนินงานในการแก้ปัญหาวิศวกรรมอุตสาหกรรม แผนใหม่ขั้นแนะนำ การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น แบบจำลองการขนส่ง การจัดการโครงการ ทฤษฎีเกมส์ ทฤษฎีแถวคอย แบบจำลองวัสดุคงคลัง และการจำลองในกระบวนการตัดสินใจ

An introduction to the methodology of operations research in modern industrial engineering problem solving, the use of mathematical models, linear programming, transportation model, project management, games theory, queuing theory, inventory model and simulation in decision making process

****EN413200 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)**

Quality Control

เงื่อนไขของรายวิชา : EN412000 หรือ EN414106

ปรัชญาและหลักการพื้นฐานของการปรับปรุงคุณภาพขั้นแนะนำ การบริหารคุณภาพแบบสมบูรณ์แบบ วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการจัดการคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ แผนภูมิควบคุม ประเภทต่างๆ การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ การวิเคราะห์ระบบ การวัด แผนชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

Introduction to the philosophy and basic concepts of quality improvement, total quality management (TQM), statistical methods for quality management, quality control techniques, statistical process control (SPC), various types of control charts, process capability analysis, measurement system analysis, acceptance sampling plans

****EN414106** การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม 3(3-0-6)

Design of Engineering Experiments

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401207

สถิติขั้นแนะนำ การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมขั้นแนะนำ การทดลองที่มีปัจจัยเชิงเดียว การออกแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ จัดสรรที่ดินและการออกแบบที่เกี่ยวข้อง การทดลองแบบแฟคตอเรียล การทดลองแบบแฟคตอเรียล การออกแบบเศษส่วนแฟคตอเรียล การถดถอยเชิงเส้นและระเบียบวิธีพื้นผิว ผลตอบสนองขั้นแนะนำ

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

****EN414108** การจัดการทางวิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Management

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดของการจัดการทางวิศวกรรม การจำลองแบบการตัดสินใจ และแผนการตัดสินใจ การจำลองแบบด้วยสมการถดถอย การจำลองแบบการควบคุมวัสดุคงคลัง การประยุกต์ใช้และการวิเคราะห์ การจำลองแบบกำหนดการเชิงเส้นตรงด้วยคอมพิวเตอร์ กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม กำหนดการเชิงเป้าหมายและกำหนดการเชิงไม่เป็นเส้นตรง การจำลองแบบโครงข่ายงาน การจัดการโครงการ การจำลองแบบซิมูเลชัน และการวิเคราะห์แบบมาร์คอฟ

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

**EN414112	<p>วิศวกรรมคุณค่า</p> <p>Value Engineering</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>ประวัติและหลักการของวิศวกรรมคุณค่าขั้นแนะนำ 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>	3(3-0-6)
**EN712000	<p>ดุลมวลสารและพลังงาน</p> <p>Material and Energy Balances</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>การคำนวณทางวิศวกรรมเคมีขั้นแนะนำ หน่วยและมิติ กระบวนการตัวแปรกระบวนการ และ มวลสารสัมพันธ์ การคำนวณดุลมวลสารสำหรับกระบวนการที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมี ปฏิบัติการที่มีหลายหน่วยปฏิบัติการ การป้อนเวียนรอบ การป้อนข้าม การเป่าทิ้ง และกระบวนการที่มีปฏิกิริยาเคมีเกี่ยวข้อง การใช้ข้อมูลสมดุลเคมีและ วัฏภาค การคำนวณดุลพลังงานของกระบวนการที่ไม่มีและมีปฏิกิริยาเคมี</p> <p>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</p>	3(3-0-6)
*EN712001	<p>การใช้เครื่องมือสำหรับกระบวนการเคมี</p> <p>Chemical Process Instrumentation</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : SC501006</p> <p>คุณลักษณะ ชนิด และข้อจำกัดของเครื่องมือวัดที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่ประกอบด้วยกระบวนการทางเคมี เทคนิคการเชื่อมต่อแต่ละองค์ประกอบ</p>	3(3-0-6)

Characteristics, types and limits of measuring instruments used in chemical process industry interfacing components techniques

*EN712100 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Physical Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ธรรมชาติเคมีไฟฟ้าของเคมีเชิงฟิสิกส์ แก๊ส อุณหพลศาสตร์ทางเคมี กฎของอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระ กฎของสถานะ สมดุลทางเคมี สารละลายที่มีขั้วและไม่มีขั้ว เคมีไฟฟ้า

The nature of physical chemistry, gases, chemical thermodynamics, the law of chemical thermodynamics, free energy, phase rule, chemical equilibrium, solutions of non-electrolytes and electrolytes, electrochemistry

**EN712101 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

Chemical Engineering Thermodynamics

เงื่อนไขของรายวิชา : EN712100

อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ การประยุกต์ใช้สำหรับ สมดุลวัฏภาคและสมดุลปฏิกิริยาเคมี

Thermodynamics of multi- component systems, applications for phase equilibrium and chemical reaction equilibrium

**EN712102 การถ่ายโอนโมเมนตัม 3(3-0-6)

Momentum Transfer

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

คุณสมบัติเชิงกายภาพของของไหล สถิติศาสตร์ของไหลและการประยุกต์ คุณลักษณะของการไหลของของไหล สมการพลังงานและมวลสาร ความเสียดทานของของไหลในท่อ กลไกของการถ่ายเทโมเมนตัม การคูณโมเมนตัมระดับจุลภาคและการกระจายความเร็ว สมการเปลี่ยนแปลงสำหรับระบบอุณหภูมิกงตัว การไหลในเครื่องมืออุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี การไหลแบบพองผุด และฟลูอิดไดเซชัน

Physical properties of fluids, fluid static and application, characteristics of fluid flow, mass and energy equation, fluid friction in pipes, mechanism of momentum transfer, microscopic momentum balance and velocity distribution, the equation of change for isothermal system, flow in chemical engineering equipment, bubble flow and fluidization

****EN712103 การถ่ายโอนความร้อนและมวลสาร 4(4-0-8)**

Heat and Mass Transfer

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การถ่ายโอนความร้อนขั้นแนะนำ การนำความร้อนแบบสถานะคงตัวในมิติเดียว การนำความร้อนแบบสถานะคงที่ในหลายมิติ หลักการของการพาความร้อนสัมพันธ์โดยประสบการณ์และจากการปฏิบัติสำหรับการพาความร้อนแบบบังคับ ระบบการพาตามธรรมชาติ หลักมูลของการถ่ายโอนมวลสาร การแพร่ของโมเลกุลที่สถานะคงที่ การพา การถ่ายโอนมวลสารที่ส่วนต่อประสาน สหสัมพันธ์ของการพา เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายโอนมวลสาร

Introduction to heat transfer steady-state conduction–one dimension, steady– state conduction– multiple dimensions, principles of convection, empirical and practical relations for forced– convection heat transfer, natural convection systems, fundamental mass transfer, steady-state molecular diffusion, convective mass transfer, interface mass transfer, convective mass –transfer correlations, mass-transfer equipments

****EN712200 หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนโมเมนตัม 3(3-0-6)**

Unit Operations for Momentum Transfer

เงื่อนไขของรายวิชา : EN712102(#)

สมบัติเฉพาะของอนุภาค การลดขนาดอนุภาค การเพิ่มขนาดของอนุภาค การผสมของอนุภาคของแข็ง การเคลื่อนที่ของอนุภาคในของไหล การออกแบบหน่วยปฏิบัติการสำหรับการแยกของไหลและของแข็ง การนอนกัน การก่อกสภาพของไหล (ฟลูอิดไดเซชัน) การแยกด้วยแรงหนีศูนย์กลางการไหลผ่านความพรุนระหว่างอนุภาค (การไหลของของไหลผ่านฐานอนุภาคและเกิดการกรอง) การลำเลียงอนุภาค การไหลตัวของผงและการเก็บสะสม

Particle characterization, particle size reduction, particle size enlargement, mixing of solid particle, motion of particles in a fluid flow

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

****EN713004** การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 3(3-0-6)

Process Modeling and Simulation

เงื่อนไขของรายวิชา : EN712101

การสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเลือกสมการของสถานะ ของไหลในท่อ ปั๊ม และเครื่องอัด สมดุลมวล และพลังงาน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การวิเคราะห์วิกฤตการณ์ การออกแบบถังปฏิกรณ์ ทอกลั่น เครื่องดูดกลั่น

Process simulations by computer software, equation of state selection, fluid in pipes pump and compressor, material and energy balance, heat exchanger, pinch analysis, reactor design, distillation column, absorber

****EN713104** เคมีสำหรับวิศวกรเคมี 3(3-0-6)

Chemistry for Chemical Engineers

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

- **EN713201 หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนความร้อน** **3(3-0-6)**
Unit Operations for Heat Transfer
เงื่อนไขของรายวิชา : EN712103 (#)
 การถ่ายเทความร้อนขั้นแนะนำ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนขั้นแนะนำ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนขั้นพื้นฐาน เช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบถังและท่อ การทำระเหยเช่น หม้อต้มระเหยแบบสามชั้นตอน การทำแห้งของวัสดุในกระบวนการ เช่น เครื่องอบแห้งแบบถาด
 Introduction to heat transfer, introduction to heat exchanger, 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
- **EN713202 หน่วยปฏิบัติการสำหรับการถ่ายโอนมวลสาร** **3(3-0-6)**
Unit Operations for Mass Transfer
เงื่อนไขของรายวิชา : EN712103 (#)
 สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและของเหลว การกลั่นแบบแฟลช การกลั่นสารผสมทวิภาค การกลั่นสารผสมหลายองค์ประกอบโดยการกลั่นแบบต่อเนื่อง การกลั่นแบบกะ การดูดซับก๊าซและการดึงออก การสกัดของเหลวกับของเหลว กับตัวทำละลายแบบได้บางส่วนและแบบตัวทำละลายไม่ละลายซึ่งกันและกัน
 Vapor – liquid phase equilibrium, flash distillation, binary distillation continuous multicomponent distillation, batch distillation, gas absorption and stripping, liquid-liquid extraction with partial miscible and immiscible solvents
- **EN713203 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
Computer Applications in Chemical Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : EN001203
 การกำหนดสมดุลมวลและความร้อนโดยประยุกต์แผ่นตารางทำการ วิเคราะห์ทางสถิติโดยประยุกต์ใช้แผ่นตารางทำการ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้ทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมสำเร็จรูปและการคำนวณต่างๆ ที่มีให้ใช้บนอินเตอร์เน็ต การจำลองกระบวนการผลิตโดยใช้โปรแกรมประยุกต์

- **EN713400 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์** 3(3-0-6)
Chemical Kinetics and Reactor Design
เงื่อนไขของรายวิชา : EN712000

แนวคิดทั่วไปของจลนพลศาสตร์เคมีและประยุกต์ใช้ทางอุณหพลศาสตร์ ดุลโมล การเปลี่ยนแปลงและการหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์ กฎอัตราเร็ว และมวลสารสัมพันธ์ แนวคิดทั่วไปของจลนพลศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี ชนิดเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์แบบเดี่ยว และเครื่องปฏิกรณ์แบบหลายตัว ระบบปฏิบัติการแบบอุณหภูมิตั้งที่และแบบอุณหภูมิตั้งที่ การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอัตราเร็ว เครื่องปฏิกรณ์สำหรับระบบที่เป็นเนื้อเดียวกัน และเครื่องปฏิกรณ์สำหรับระบบที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน

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

- **EN713401 การเร่งปฏิกิริยาขั้นแนะนำ** 3(3-0-6)
Introduction to Catalysis
เงื่อนไขของรายวิชา : SC201005

หลักการเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์และการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์เบื้องต้น ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาการผลิตและทดสอบตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราเร็วและสมรรถนะของตัวเร่งปฏิกิริยา ฐานหลักสำหรับการออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีสารรองรับ โดยใช้จลนพลศาสตร์เป็นตัวช่วย การออกแบบวัฏจักรการเร่งปฏิกิริยาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา 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

****EN713500** **เทคโนโลยีพอลิเมอร์** **3(3-0-6)**

Polymer Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การแบ่งชนิดของพอลิเมอร์ โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์แบบการเติมและแบบควบแน่น คุณสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ วิธีทดสอบคุณสมบัติของพอลิเมอร์ พลาสติกที่ใช้เพื่อการอุปโภค พลาสติกสำหรับงานวิศวกรรม กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ การอัดรีด การฉีดเข้าเบ้า 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

****EN713501** **เทคโนโลยีการกัดกร่อน** **3(3-0-6)**

Corrosion Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

หลักการเกี่ยวกับการกัดกร่อน รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมในการป้องกันการกัดกร่อน สภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการกัดกร่อน

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

****EN713502** **วัสดุประกอบและการออกแบบผลิตภัณฑ์** **3(3-0-6)**

Composite and Product Design

เงื่อนไขของรายวิชา : SC201005

ระบบพอลิเมอร์หลายองค์ประกอบ พอลิเมอร์ผสมและวัสดุประกอบ การขึ้นรูปพอลิเมอร์ สมบัติทั่วไปและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุประกอบ การ

วิเคราะห์คุณลักษณะของพอลิเมอร์ 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

****EN713503** การห่อหุ้มชั้นแนะนำ 3(3-0-6)

Introduction to Encapsulation

เงื่อนไขของรายวิชา : SC201005

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

****EN713600** เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)

Electrochemical Technology for Chemical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

หลักการพื้นฐานทางเคมีไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์และศักย์ของขั้วไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมีไฟฟ้า พาสซีวิตี ระเบียบวิธีโพลาริเซชัน เซลล์กัลป์วานิก และเซลล์ความเข้มข้น และการประยุกต์เทคโนโลยีเคมีไฟฟ้าในกระบวนการทางเคมี

Principle of electrochemistry, thermodynamics and electrode potential, passivity, polarization methods, galvanic and concentration cell and application of electrochemical technology in chemical processes

- **EN713601** **เทคโนโลยีปิโตรเลียม** **3(3-0-6)**
Petroleum Technology
เงื่อนไขของรายวิชา : SC201101
 คุณลักษณะและหลักการทางเคมีของปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ
 ผลิตภัณฑ์ จากโรงกลั่น และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ การทำงานของโรงงาน
 แยกก๊าซธรรมชาติ และกระบวนการปรับสภาพก๊าซธรรมชาติและของเหลวที่มี
 ปนอยู่กับก๊าซ กระบวนการกลั่นน้ำมัน การสกัดและแยกสารอื่นที่ปนอยู่กับก๊าซ
 ธรรมชาติ แนวทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมเคมีอินทรีย์
 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
- **EN713602** **เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล** **3(3-0-6)**
Biomass Conversion Technology
เงื่อนไขของรายวิชา : SC201005
 พลังงานชีวภาพ การเพิ่มความหนาแน่น ไพโรไลซิส แก๊สซิเคชัน การ
 เผาไหม้ชีวมวล การผลิตเอทานอล การผลิตก๊าซชีวภาพและก๊าซไฮโดรเจน
 น้ำมันไบโอดีเซล เคมีภัณฑ์ฐานชีวภาพ และพอลิเมอร์ชีวภาพ
 Bioenergy, densification, pyrolysis, gasification, biomass
 combustion, ethanol production, biogas and hydrogen production,
 biodiesel, bio-based chemicals and bio-polymers
- **EN713603** **พลังงานทางเลือกและเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน** **3(3-0-6)**
Alternative fuels and renewable energy technologies
เงื่อนไขของรายวิชา : SC201005
 บทนำสถานการณ์พลังงานโลก ผลกระทบของการผลิตและใช้
 เชื้อเพลิงแบบดั้งเดิมต่อสิ่งแวดล้อมการผลิตไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์จาก
 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน การเก็บกักพลังงาน กระบวนการเคมีไฟฟ้าที่
 เหนียวนำด้วยแสง ไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

Global energy situations, conventional fuels and their environmental impacts, electricity generation and renewable energy applications, energy storage, photoelectrochemical cells, hydrogen and fuel cells

- **EN713761** **สัมมนาทางวิศวกรรมเคมี** **1(1-0-2)**
Seminar in Chemical Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา ไม่มี
การปริทัศน์บทความหรือรายงานล่าสุดที่อยู่ในความสนใจของนักศึกษา การสัมมนานี้จัดขึ้นเพื่อให้บัณฑิตได้มีการฝึกฝนการพูดในที่สาธารณะในหัวข้อทางวิชาการ โดยเสนอสัมมนาในที่ประชุม
Review of recent papers or reports of interest by students, the seminars are organized to give practicing in clear, precise and critical exposition on technical topics and to give training in public speaking
- **EN713774** **หัวข้อพิเศษในสาขาวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
Special Topics in Chemical Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
วิชาที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะเรื่องในทางวิศวกรรมเคมี ซึ่งควรแก่การสนใจตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน
Subject covers specific content in chemical engineering which should be interested, depending on development of technology
- **EN713796** **การฝึกงาน** **1(0-3-1)**
Practical Training **ไม่นับหน่วยกิต**
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
Practical training at industrial plants or working units relating to chemical engineering field

- **EN713800** **วิศวกรรมชีวเคมีขั้นพื้นฐาน** **3(3-0-6)**
Basic Biochemical Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ความสัมพันธ์ระหว่างชีวภาพกับวิศวกรรมศาสตร์ พื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต ประโยชน์จากพลังงานที่เกิดจากเซลล์สิ่งมีชีวิต ตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของเซลล์การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การแยกผลิตภัณฑ์ และการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ในอุตสาหกรรม การนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรม
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
- **EN713801** **วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Environmental Chemical Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : EN712200 (#)
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและคุณลักษณะของเสีย วิธีการบำบัด ของเสียอันตรายและการกำจัด
Impacts of environmental pollution, environmental quality standards, sources and characteristics of industrial wastes and treatment methods, hazardous wastes and disposal methods
- **EN713802** **การควบคุมมลพิษอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
Air Pollution Control in Chemical Plant
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
มลพิษอากาศ สาเหตุ แหล่งกำเนิดและผลกระทบ แนวทางการออกแบบสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมลพิษอากาศ การควบคุมมลพิษสำหรับสารประกอบอินทรีย์ระเหย ไนโตรเจนออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ 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

****EN714208** การออกแบบโรงงานเชิงวิศวกรรมเคมี **3(3-0-6)**

Chemical Engineering Plant Design

เงื่อนไขของรายวิชา : EN712200 และ EN713201 และ EN713202

หลักการออกแบบทางวิศวกรรมเคมี จรรยาบรรณทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรม วิธีการหาค่าเหมาะสมในการทำงานของเครื่องมือ การพิจารณาความปลอดภัย การออกแบบกระบวนการในโรงงาน ที่ประกอบด้วย การออกแบบโครงสร้างขั้นพื้นฐาน เช่น น้ำ ไฟฟ้า แสงสว่าง หม้อไอน้ำ เครื่องอัดอากาศ มอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องทำความเย็น การออกแบบถึงความดัน การออกแบบระบบท่อและอุปกรณ์ขนถ่าย การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ โครงการออกแบบโรงงาน และการขยายขนาดโรงงาน

Conceptual design of chemical plant, engineering ethics, engineering economic, optimization methods, safety consideration, design of process in a chemical plant following, design of basic structures such as water, electricity, light, boiler, air compressor, motor and chiller, design of pressure vessel, design of piping system and material handling, design of heat exchanger, design of reactor. Process design project of a chemical plant and scale up

****EN714785** สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี **6 หน่วยกิต**

Cooperative Education in Chemical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานจริงด้วยความรับผิดชอบในงานสาขาวิชา วิศวกรรมเคมี โดยต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาตามแผนการทำงานที่ชัดเจน และตามที่ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ โดยที่ลักษณะงานต้องแตกต่างไปจากการดูงานหรือฝึกงานทั่วไปนักศึกษาต้องเขียนรายงานเชิงเทคนิคและถูกประเมินโดยคณะกรรมการประเมินผลของรายวิชา

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 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

- **EN714998** **การเตรียมโครงการวิศวกรรมเคมี** **1(0-3-2)**
Chemical Engineering Pre-Project
เงื่อนไขของรายวิชา : EN712200 หรือ EN713201 หรือ EN713202
พัฒนาข้อเสนอโครงการสำหรับโครงการที่มีความน่าสนใจหรือปัญหาในสาขาต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมเคมีที่ได้รับการมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำข้อเสนอโครงการ ประกอบไปด้วย ความเป็นมา การระบุปัญหา วัตถุประสงค์ ทบทวนวรรณกรรม แผนงาน ทรัพยากรที่ต้องใช้นำเสนอรายงาน และสอบปากเปล่า
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, project planning and required, a presentation and oral examination must be taken
- **EN714999** **โครงการวิศวกรรมเคมี** **2(0-6-3)**
Chemical Engineering Project
เงื่อนไขของรายวิชา : EN714998
นักศึกษาดำเนินงานโครงการที่ได้ศึกษาไว้ในวิชา EN714998 ให้เสร็จสมบูรณ์ภายในหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาแต่ละคนต้องทำงานโครงการอย่างน้อยสัปดาห์ละ 6 ชั่วโมง และรายงานความก้าวหน้าของตนเองต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักศึกษาต้องเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น
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
- **SC201005** **เคมีทั่วไป** **3(3-0-6)**
General Chemistry
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

- **SC201101 เคมีอินทรีย์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Basic Organic Chemistry
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม SC201102
 โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ไฮบริดเซชัน กรด-เบส ไฮโดรคาร์บอน
 อัลเคน อัลคีน อัลไคลด์ อะโรมาติก สเตอริโอเคมี อัลคิไฮไลด์ อัลกอฮอล์ ฟีนอล
 อีเทอร์ อีพอกไซด์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ และ เอมีน
 Atomic structure, chemical bond, hybridization, acid-base,
 hydrocarbon, alkanes, alkenes, alkynes, aromatic, stereochemistry,
 alkyl halides, alcohols, phenols, ethers, epoxides, aldehydes,
 ketones, carboxylic acids and their derivatives and amines
- **SC201102 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน** **1(0-2-1)**
Basic Organic Chemistry Laboratory
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม SC201101
 การตกผลึก การหาจุดหลอมเหลว จุดเดือดและการกลั่น โครมาโตกราฟี
 ราฟี การสกัด ไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว สเตอริโอเคมี แอกอฮอล์
 และฟีนอล อัลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน และการสกัดน้ำมัน
 หอมระเหยจากพืช
 Crystallization, determination of melting point, boiling point
 and distillation, chromatography, saturated and unsaturated
 hydrocarbons, stereochemistry, alcohols and phenols, aldehydes
 and ketones, carboxylic acids, amines and extraction of essential
 oils from plants
- **SC401206 แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1** **3(3-0-6)**
Calculus for Engineering I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 พีชคณิตเวกเตอร์สำหรับหาผลเฉลยของระบบสมการ พีชคณิตเวกเตอร์
 ใน 2 มิติและ 3 มิติ เรขาคณิตวิเคราะห์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่า
 จริงตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์พิภคเชิงชั่ว
 จำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ปริพันธ์ชั้นแนะนำ การหาปริพันธ์เชิง
 ตัวเลข
 Matrix algebra for solving system equations, vector algebra in 2-
 D and 3-D, analytic geometry, limits and continuity of valued functions

of one variable, derivatives and their applications, polar coordinates, complex number, math induction, introduction to integral, numerical integration

****SC401207 แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 3(3-0-6)**

Calculus for Engineering II

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401206

เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรเดียว อนุพันธ์ย่อย ลำดับและอนุกรมอนันต์ของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง

Techniques of integration, application of integration of real value functions of one variable, functions of several variable, limits and continuity of functions of several variable, partial derivation, sequence and series of real numbers, power series

****SC402202 แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 3(3-0-6)**

Calculus for Engineering III

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401207

พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวใน 3 มิติ ปริภูมิยูคลิด ฟังก์ชันหลายตัวแปร จาคอบีเยน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

Vector algebra in three dimensions, line, plane and surface in 3D, Euclidean space, function of several variables, Jacobian, derivatives of function of several variables, directional derivations, applications of derivatives of functions of several variables, multiple integrals, coordinate systems and integration in various systems, line integrals, surface integrals, integral theorems

- **SC402302** **สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์** **3(3-0-6)**
Differential Equation for Engineers
เงื่อนไขของรายวิชา : SC401207
 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปราช และการประยุกต์ อนุกรมฟูรีเยร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น
 First order differential equations, second order differential equations, higher order differential equations and applications, linear differential equations with variable coefficients, system of differential equations, laplace transforms and applications, fourier series, boundary value problem, elementary partial differential equations
- **SC501003** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1** **1(0-3-2)**
General of Physics Laboratory I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน การวัดและวิเคราะห์ข้อมูล การรวมแรงย่อย โมดูลัสแบบของยัง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย เครื่องชั่งความถ่วงจำเพาะ การวัดความหนืดของของเหลวโดยใช้กฎของสโตกส์ พลศาสตร์การหมุน สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น การสั่นพ้องในท่ออากาศ การทดลองของเมลล์
 Laboratory on basic physics, component of force, vernier micrometer and spherometer, 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
- **SC501004** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2** **1(0-3-2)**
General of Physics Laboratory II
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน วิทสโตนบริดจ์ แทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์ วงจร RC มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การหาความ

ยาวโฟกัสของกระจก การหาความยาวโฟกัสของเลนส์ การหาค่าดัชนีหักเหของของเหลว สเปกโตรมิเตอร์ วงแหวนของนิวตัน

Laboratory on basic physics, 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

****SC501005** **ฟิสิกส์มูลฐาน 1** **3(3-0-6)**

Fundamentals of Physics I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ทฤษฎี และการประยุกต์ของเวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ การคงตัวของโมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบบอสซิลเลต การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์ของของไหล ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ อันตรกิริยาความโน้มถ่วง

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

****SC501006** **ฟิสิกส์มูลฐาน 2** **3(3-0-6)**

Fundamentals of Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ทฤษฎี และการประยุกต์ของอันตรกิริยาทางไฟฟ้า อันตรกิริยาทางแม่เหล็ก สนามไฟฟ้าสถิตและสนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ขึ้นต่อเวลา กระแสไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ 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

เกณฑ์สำเร็จการศึกษา

1. สอบผ่านรายวิชาครบตามหลักสูตร ดังนี้
 - 1.1. การนับหน่วยกิตในแต่ละรายวิชาให้นับครั้งเดียว
 - 1.2. ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตรว่าเป็นรายวิชาที่เทียบเท่ากัน ให้นับรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งเป็นหน่วยกิตที่ได้
2. มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในรายวิชาที่กำหนดไว้เป็นการเฉพาะในหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือได้ไม่ต่ำกว่าตัวอักษร C ทุกรายวิชา ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
3. มีความประพฤติเรียบร้อยตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
4. ไม่อยู่ระหว่างการถูกสอบสวนทางวินัยนักศึกษาอย่างร้ายแรงตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษาของมหาวิทยาลัย
5. สอบผ่านเกณฑ์การสอบวัดความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
6. เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
7. มีผลการสอบวัดความรู้ทางภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยขอแก่นยอมรับ
8. นักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามข้อ 2. แต่ได้ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในหลักสูตรครบตามเกณฑ์ที่สามารถขอรับอนุปริญญาได้ คณะอาจพิจารณาให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา ดังนี้
 - 8.1. ไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุในแจ้งการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาหรืออนุปริญญา
 - 8.2. ไม่เป็นผู้ค้างหนี้สินกับทางมหาวิทยาลัย
 - 8.3. ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้วและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง 2.00 แต่ไม่ต่ำกว่า 1.75