

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย): วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

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

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

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

วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

- 1 มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตน มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว องค์กร สังคม และประเทศชาติ ทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ
- 2 มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการในศาสตร์ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในศาสตร์ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และการศึกษาต่อในระดับที่ สูงขึ้น
- 3 มีความสนใจใฝ่รู้ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคม อย่างต่อเนื่อง ทันท่วงทีกับความก้าวหน้า และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในศาสตร์ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า พร้อมทั้งสามารถต่อยอดความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 4 มีสามารถในการคิดวิเคราะห์ ริเริ่มสร้างสรรค์งาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
- 5 มีภาวะความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์ มีจิตสาธารณะ และทักษะในการทำงานเป็นหมู่คณะและเครือข่าย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถบริหารจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6 มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพในการติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ และการปฏิบัติงาน
- 7 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 8 มีแนวคิดและทักษะของการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม สามารถนำเสนอเพื่ออธิบายโครงการทางด้านธุรกิจและเข้าใจความรู้ในการประกอบอาชีพที่เป็นธุรกิจของตนเองได้

3.1.1 โครงสร้างหลักสูตร

		จำนวนหน่วยกิต	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		142	
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	
1.1 กลุ่มวิชาภาษา		12	
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	
1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		9	
2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า		106	
		ฝึกงาน	สหกิจศึกษา
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน		36	36
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ		64	61
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 ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

(1) กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา จำนวน 12 หน่วยกิตทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

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

LI 102 004	ภาษาอังกฤษ 4 English IV	3(3-0-6)
------------	----------------------------	----------

(2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
จำนวน 9 หน่วยกิต ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

EN 001 100	การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ Learning Skill Development	3(3-0-6)
EN 003 102	การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง Work Preparation and Continuing Self-development	3(3-0-6)
GE 142 145	ภาวะผู้นำและการจัดการ Leadership and Management	3(3-0-6)

(3) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
จำนวน 9 หน่วยกิต ทุกรายวิชาดังต่อไปนี้

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

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 106 หน่วยกิต

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน 36 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(0-2-1)
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>		12 หน่วยกิต
**EN 001 200	สถิตยศาสตร์ Statics	3(3-0-6)
EN 001 202	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-6)
**EN 001 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
*EN 001 205	การพัฒนาทักษะทางวิศวกรรม Engineering Skills Development	1(0-3-2) ไม่นับหน่วยกิต
EN 002 204	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
(2) กลุ่มวิชาบังคับ		61 หรือ 64 หน่วยกิต
<u>วิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า</u>		33 หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ทุกรายวิชาต่อไปนี้		
EN 211 100	วงจรไฟฟ้า Electric Circuits	3(3-0-6)
**EN 242 106	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3(3-0-6)

**EN 252 103	ประยุกต์ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม Applied Probability and Random Processes	3(3-0-6)
**EN 252 102	ทฤษฎีการแปลงสัญญาณเบื้องต้นและพีชคณิตเชิงเส้น Elementary Signal Transform Theory and Linear Algebra	3(3-0-6)
**EN 252 101	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Fields	3(3-0-6)
**EN 212 800	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Laboratory I	1(0-3-2)
**EN 212 801	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Laboratory II	1(0-3-2)
**EN 213 105	วิธีการคำนวณ Computational Methods	3(3-0-6)
**EN 213 106	ระบบควบคุม Control Systems	3(3-0-6)
**EN 253 207	สัญญาณและระบบทางเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง Discrete Time Signals and Systems	3(3-0-6)
EN 213 802	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 3 Electrical Engineering Laboratory III	1(0-3-2)
*EN 242 108	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Devices and Circuits	3(3-0-6)
*EN 242 107	การออกแบบวงจรเชิงตรรกะดิจิทัล Digital Logic Circuit Design	3(3-0-6)

วิชาซีวิศวกรรมไฟฟ้า

28 หรือ 31 หน่วยกิต

นักศึกษาจะมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษาต้องผ่านเกณฑ์ ดังนี้

- นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาซีวิศวกรรมไฟฟ้า ทุกรายวิชา **และ**
- นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C หรือต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 โดยการคิดค่าคะแนน G.P.A.Point คำนวณจากระดับคะแนนที่ดีที่สุดของแต่ละรายวิชาในกลุ่มวิชาซีวิศวกรรมไฟฟ้า **และ**
- สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 214 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมไฟฟ้า จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN 214 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าและ EN 214 999 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

EN 212 200	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 Electrical Machines I	3(3-0-6)
------------	---	----------

EN 213 201	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 Electrical Machines II	3(3-0-6)
**EN 213 202	ระบบไฟฟ้ากำลัง Electric Power Systems	3(3-0-6)
EN 213 203	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง Electric Power System Analysis	3(3-0-6)
**EN 213 204	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3(3-0-6)
EN 213 205	พลังงานหมุนเวียน Renewable Energy	3(3-0-6)
EN 213 206	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง High Voltage Engineering	3(3-0-6)
EN 213 207	การออกแบบระบบไฟฟ้า Electrical System Design	3(3-0-6)
EN 213 803	ปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง Electric Power Engineering Laboratory	1(0-3-2)
EN 214 208	การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า Electric Motor Drives	3(3-0-6)
EN 214 998	การเตรียมโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า Electrical Engineering Pre-project	1(0-3-2)
EN 214 999	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า Electrical Engineering Project	2(0-6-3)

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

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่คณะฯ เปิดเพิ่มเติมภายหลัง โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 214 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมไฟฟ้า อย่างน้อย 3 หน่วยกิต หรือ สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 213 796 การฝึกงาน อย่างน้อย 6 หน่วยกิต

วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

EN 211 001	หลักสูตรของวิศวกรรมไฟฟ้า Fundamentals of Electrical Engineering	3(3-0-6)
EN 212 002	ปฏิบัติการหลักสูตรของวิศวกรรมไฟฟ้า Fundamentals of Electrical Engineering Laboratory	1(0-3-2)

**EN 213 300	ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ Programmable Logic Controller	3(2-3-6)
EN 213 301	วิทยาการหุ่นยนต์ขั้นแนะนำ Introduction to Robotics	3(3-0-6)
EN 213 302	ระบบควบคุมแบบเชิงเส้น Linear Control Systems	3(3-0-6)
**EN 213 303	ระบบควบคุมดิจิทัล Digital Control Systems	3(3-0-6)
EN 213 304	ระบบชาญฉลาด Intelligent Systems	3(2-3-6)
EN 213 305	แมคคาทรอนิกส์ Mechatronics	3(3-0-6)
EN 213 306	คุณภาพไฟฟ้า Power Quality	3(3-0-6)
EN 213 307	วิศวกรรมระบบอัตโนมัติ Automation System Engineering	3(2-3-6)
EN 213 308	การควบคุมและการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์และกังหันลม Photovoltaic system and wind generator control and operation	3(2-3-6)
EN 213 309	วิศวกรรมแสงสว่าง Illumination Engineering	3(3-0-6)
EN 213 310	โรงจักรและสถานีไฟฟ้าย่อย Power Plants and Substations	3(3-0-6)
EN 213 311	การป้องกันและรีเลย์ Protection and Relay	3(3-0-6)
EN 213 312	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้า Electrical Energy Conservation and Management	3(3-0-6)
EN 213 313	วิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อการขนส่ง Electrical Engineering For Transportation	3(3-0-6)
**EN 244 312	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Semiconductor Devices	3(3-0-6)
*EN 243 207	ตัวตรวจรู้และการใช้งาน Sensors and Applications	2(2-0-4)

**EN 244 305	เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล Data Storage Technology	3(3-0-6)
EN 244 306	สภาวะแม่เหล็ก วัสดุและอุปกรณ์แม่เหล็ก Magnetism Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)
<u>วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอื่นๆ</u>		
EN 003 300	วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ Introduction to Railway System Engineering	3(3-0-6)
EN 003 301	ความเสียดทานและการสึกหรอในงานวิศวกรรมระบบราง Tribology in Railway 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 413 400	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economy	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 213 796	การฝึกงาน Practical Training	1(0-3-1) ไม่นับหน่วยกิต
**EN 214 785	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมไฟฟ้า Cooperative Education in Electrical Engineering	6 หน่วยกิต

3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี **ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่นหรือสถาบันการศึกษาอื่น หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยประกาศเพิ่มเติมภายหลัง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ * หมายถึง รายวิชาใหม่
** หมายถึง รายวิชาเปลี่ยนแปลง

3.3 คำอธิบายรายวิชา

EN 001 100	การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ Learning Skill Development	3(3-0-6)
------------	--	----------

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ลักษณะพื้นฐานของการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ การจัดการคุณภาพในองค์กร หลักพื้นฐานความปลอดภัย

ภัย ทักษะการตั้งคำถามและจดบันทึก ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ใค
 เช่นในการศึกษา ทักษะการทำงานเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอ
 ผลงาน ทักษะการแก้ไขปัญหา

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

****EN 001 200 สถิตยศาสตร์ 3(3-0-6)**

Statics

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดของสถิตยศาสตร์ ระบบแรงและแรงลัพธ์ สภาวะ
 สมดุล การวิเคราะห์โครงสร้างเบื้องต้น แรงเสียดทาน จุดศูนย์กลาง
 กลางเรขาคณิต หลักการงานสมมติ และ พลศาสตร์เบื้องต้น

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

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

Engineering Drawing

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ตัวอักษรมาตรฐาน ภาพร่าง หลักการฉายภาพ แบบภาพ
 ฉาย การให้ขนาดและ ระยะคลาดเคลื่อนที่ยินยอม ภาพตัด ภาพ
 รูปทรง ภาพช่วยและแผ่นคลี่ แบบรายละเอียดและแบบประกอบใช้
 คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

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

****EN 001 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**

Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดของคอมพิวเตอร์ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ แนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ การออกแบบและระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม แนวคิดการออกแบบจากบนลงล่าง ฝังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง หลักมูลการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง ชนิดข้อมูลพื้นฐาน การนำเข้าและการส่งออกข้อมูล โครงสร้างควบคุม ฟังก์ชัน แถวลำดับสายอักขระและเพิ่มข้อมูล

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

***EN 001 205 การพัฒนาทักษะทางวิศวกรรม 1(0-3-2)**

Engineering Skills Development

ไม่นับหน่วยกิต

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การคิดเชิงออกแบบ การระบุความต้องการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวิจัยเชิงปฏิบัติการ การวิเคราะห์อันตราย การสร้างข้อมูลจำเพาะ การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ การออกแบบแนวความคิด การออกแบบต้นแบบและการตรวจสอบ

Design thinking, identify needs, gather information, stakeholder analysis, operational research, hazard

analysis, specification creation, creative design, conceptual design, prototype design and verification

EN 002 101

การบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ

3(3-0-6)

Entrepreneurial Spirit Incubation

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

กระบวนการบ่มเพาะจิตวิญญาณผู้ประกอบการ การประเมินศักยภาพของตนเอง คุณลักษณะและจิตวิญญาณของผู้ประกอบการที่ดี หลักการพัฒนาสร้างเสริมค่านิยมที่ดีในการทำงาน และการเป็นผู้ประกอบการที่ดี หลักการสร้างแรงจูงใจภายในและความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง หลักการเสริมสร้างทัศนคติและการคิดเชิงบวกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หลักมนุษยสัมพันธ์และการทำงานเป็นทีม การสร้างเสริมภาวะผู้นำ หลักคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบการ หลักพุทธธรรมกับการทำงาน หลักในการประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม การพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสร้างแนวคิดและโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ และเคล็ดลับสู่ความสำเร็จของผู้ประกอบการ องค์ความรู้ในการประกอบธุรกิจเบื้องต้นและหลักการให้บริการที่เป็นเลิศ องค์ความรู้เบื้องต้นในการเขียนแผนธุรกิจ 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 plan, practice work for developing entrepreneurial skills

EN 002 204 **วัสดุวิศวกรรม** 3(3-0-6)

Engineering Materials

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการผลิต และการใช้งานวัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก แผนภาพสมดุลเฟสและการแปลความหมาย สมบัติทางกลและการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Relationship among structures production processes applications of main groups of engineering materials, phase equilibrium diagrams and their interpretations, mechanical properties and materials degradation

EN 003 102 **การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง** 3(3-0-6)

Work Preparation and Continuing Self-development

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับการพัฒนาประเทศ จริยธรรมและจรรยาบรรณ องค์กรและการจัดการ การบริหารการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อาชีวนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน การสร้างแรงจูงใจ การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงสร้างสรรค์ การพัฒนานวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสมัยใหม่ การเขียนประวัติและจดหมายสมัครงาน การเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพสู่ความเป็นผู้นำ

Human resource development for country development, code of ethics and conduct, organization and management, change management for sustainable development, continuous improvement, occupational health and safety, creating motivation, critical and

creative thinking, innovation development, modern information and communication technology, writing of curriculum vitae and application letter, report writing and presentation, personality development for leadership

EN 003 300 **วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ** 3(3-0-6)

Introduction to Railway System Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ประวัติและวิวัฒนาการของระบบขนส่งทางราง การวางแผนนโยบายการพัฒนาโครงการ การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและการใช้การขนส่งทางราง การจัดการโครงการในระบบขนส่งทางราง โครงสร้างทางรถไฟ ขบวนรถไฟและการขับเคลื่อนสถานีรถไฟ ระบบการจ่ายไฟฟ้าแก่ทางรถไฟ ระบบไฟฟ้าภายในตัวรถ ระบบอาณัติสัญญาณและการสื่อสาร การก่อสร้างงานโยธา การเดินรถ 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

ความเสียดทานและการสึกหรอในระบบรางขั้นแนะนำ กลไกการสัมผัส ความเสียดทานของพื้นผิวสัมผัสระหว่างล้อกับรางรถไฟ การหล่อลื่นระหว่างล้อและราง กลไกการเสียหายของผิวล้อและราง ระบบแพนโทกราฟ ระบบลูกปืน ระบบตัวลดการสั่นสะเทือน ระบบเกียร์และการส่งกำลัง องค์ประกอบของเครื่องยนต์ดีเซล และการเฝ้าตรวจสอบสถานะของเครื่องจักร

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

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

Rolling Stock Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

วิศวกรรมล้อเลื่อนขั้นต้นแนะนำ ส่วนประกอบที่สำคัญ ภาพรวมหลักพลศาสตร์ของตัวรถ พลศาสตร์ของตัวรถตามแนวยาว (รางและเบรค) ล้อและผิวสัมผัส การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ระบบรับน้ำหนัก ระบบเบรคและรูปแบบตู้โดยสารในขบวนรถไฟ แนวคิดการออกแบบพื้นฐาน การบำรุงรักษาและการติดตาม ระบบล้อเลื่อน

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

EN 003 303 **ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ** 3(3-0-6)

Railway Signaling and Control

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบการขนส่งขั้นต้นแนะนำ ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมืองกับรถไฟทางไกล รถสินค้าและรถไฟความเร็วสูงจุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบการควบคุม ระบบการควบคุมรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณ การวางแผน การออกแบบและการเลือกเทคโนโลยี และระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสม

Introduction to transport system, overview of signaling system and controlling for train, automatic train protection, standard related to signaling system and traffic control, signaling system for mass rapid transit, urban train, inter-city train and high speed train, the shunt, mechanical railroad switch, light signal, interlocking system, train control system, signaling system inside and outside the train, signaling system diagram, planning, design and technology selecting and suitable signaling system

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

Railway System Planning and Administration

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ความเป็นมาของระบบรางทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ระบบรางกับการพัฒนาเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณลักษณะเชิงเศรษฐศาสตร์และพาณิชย์ของระบบราง นโยบาย กฎหมาย การจัดการและบริหารองค์กรรถไฟ การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารและสินค้า การกำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสาร การวิเคราะห์และศึกษาความเหมาะสมโครงการระบบราง การร่วมทุน และผลจากการดำเนินธุรกิจระบบราง

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

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

Railway Project Management

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การวางแผนการจัดการโครงการ การประเมินแบบบูรณาการ การจัดการกำหนดการต่าง ๆ ระบบการจัดการทรัพยากร การจัดการข้อมูลและเอกสาร การจัดการความเสี่ยง การวิเคราะห์การตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนและการจัดการโครงการระบบราง

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

EN 003 306

การออกแบบทางรถไฟ

3(3-0-6)

Rail Track Design

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบขนส่งทางรางและการบริหารกิจการรถไฟขั้นแนะนำ ล้อเลื่อนขั้นแนะนำ การเคลื่อนที่และการหยุดขบวนรถที่มีผลต่อทางรถไฟ การออกแบบวางแผนเส้นทาง รถไฟระหว่างเมือง รถไฟชานเมือง รถไฟในเมือง โครงสร้างทางรถไฟและองค์ประกอบ ความเสถียรของทางที่ใช้รางเชื่อมยาว ระบบอาณัติสัญญาณ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินรถที่เกี่ยวกับงานโยธา

Introduction to rail transport system and railway business administration, rolling stock, train moving, stop effected to rail track, rail track design, inter-city rail, sub-urban rail, urban rail, rail track structure and composition, stability of rail track in long rail link, signaling system facilities in railway operating related to civil work

EN 003 307

การบำรุงรักษาระบบรางขั้นแนะนำ

3(3-0-6)

Introduction to Railway Maintenance

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

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

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

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

Railway Electrification

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบการขนส่งทางรางขั้นต้นแนะนำ ภาพรวมของระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรง ระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟมอเตอร์กระแสไฟสลับ หลักการและการออกแบบ ค่ารีเลย์ป้องกันและระบบกราวด์ การจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับระบบไฟฟ้าสำหรับรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้าเสริมและการบำรุงรักษา

Introduction to rail transport system, overview of railway electrification, DC railway power supply system, AC traction power system, principle and design of protective relay and grounding system, computer simulation of railway electrification, power quality, supervisory control and data acquisition (SCADA), auxiliary power supply system and maintenance

EN 003 309 ระบบลากจูงรถไฟ 3(3-0-6)

Railway Traction Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

โครงสร้างพื้นฐานของระบบรางขั้นต้นแนะนำ ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของมอเตอร์ลากจูง กระแสตรงและมอเตอร์กระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกทางพลศาสตร์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่

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

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

Automation

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 หรือ EN 811 300

ระบบอัตโนมัติขั้นแนะนำ บทบาทของระบบอัตโนมัติ การประยุกต์ในภาคอุตสาหกรรม องค์ประกอบของระบบอัตโนมัติ รีเลย์ สวิตช์ เซนเซอร์ แอคชูเอเตอร์ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม

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

***EN 003 313 ระบบจำลองสารสนเทศอาคาร 1(0-3-2)**

Building Information Modeling

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 001 203 หรือ EN 811 300

ระบบจำลองสารสนเทศอาคารขั้นแนะนำ แบบจำลองวัสดุ แฟมมีลี เอกสาร วิว และการจัดการโครงการ

Introduction to Building Information Modeling, Modeling, Materials, Families, Documentation, Views and Project Management

EN 004 310 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ 3(3-0-6)

Rail Propulsion System

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

พลศาสตร์ของยานพาหนะที่ใช้ราง ระบบการขับเคลื่อนรถไฟและระบบหยุดรถราง ระบบการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ดีเซล รถจักรดีเซลไฮดรอลิก รถจักรดีเซลทางกล รถจักรดีเซลไฟฟ้า ระบบมอเตอร์ลากจูงไฟฟ้าที่ใช้กระแสสลับและตรง ระบบแบบมอเตอร์

เชิงเส้นและระบบลอยตัวด้วยสนามแม่เหล็ก 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

การเคลื่อนที่ของขบวนรถไฟ โพรไฟล์ความเร็วของขบวนรถ การคำนวณตาราง ระยะทาง เวลา หลักการของความปลอดภัยและความเชื่อถือได้ การจัดระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟในการจัดการเดินรถ อาณัติสัญญาณประเภทต่างๆ ผลต่อการจัดระยะห่างระหว่างขบวนรถ หลักการของสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความจุของการเดินรถ การออกแบบผังทางและส่วนประกอบเพื่อรองรับการเดินรถ การจัดการและควบคุมการเดินรถของผู้ให้บริการขนส่งระบบราง

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

EN 211 001 **หลักสูตรของวิศวกรรมไฟฟ้า** 3 (3-0-6)

Fundamentals of Electrical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006

การวิเคราะห์แรงดัน กระแสและกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าขึ้น ณะนำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หลักการของระบบไฟฟ้า สามเฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน อุปกรณ์ สารกึ่งตัวนำขึ้นณะนำ

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 211 100	<p>วงจรไฟฟ้า</p> <p>Electric Circuits</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม SC 401 206</p> <p>องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความเก็บประจุ วงจร อันดับหนึ่งและอันดับสอง เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรไฟฟ้ากำลัง กระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส</p> <p>Circuit elements, node and mesh analysis, circuit theorems, resistance, inductance, capacitance, first and second order circuits, phasor diagram, AC power circuits, three- phase systems</p>	3(3-0-6)
EN 212 002	<p>ปฏิบัติการหลักมูลของวิศวกรรมไฟฟ้า</p> <p>Fundamentals of Electrical Engineering Laboratory</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>ปฏิบัติการตามหัวข้อที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา EN 211 001 อย่างน้อย 10 การทดลอง</p> <p>Perform at least 10 experiments according to the topics relevant to EN 211 001</p>	1(0-3-2)
**EN 242 106	<p>เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า</p> <p>Electrical Instruments and Measurements</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006</p>	3(3-0-6)

ระบบหน่วยและมาตรฐานของการวัด ค่าได้จากการวัดและค่าความผิดพลาด ความปลอดภัย กราวด์และอุปกรณ์ป้องกันวงจร เครื่องมือวัดทางกลไฟฟ้าแบบชี้ค่า ออสซิลโลสโคป เครื่องมือวัดแบบดิจิทัล เช่น เซอร์และทรานสดิวเซอร์ การวัดด้วยบริดจ์ สัญญาณและการรบกวนทางไฟฟ้า

Systems of units and standards of measurement; measurement data and errors; safety, grounds, and circuit protection devices; electromechanical indicating instruments; oscilloscopes; digital instruments; sensors and transducers; bridge measurements; electrical noise and interference

****EN 252 103** **ประยุกต์ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม** **3(3-0-6)**

Applied Probability and Random Processes

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง สถิติเบื้องต้น การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า กระบวนการสุ่ม การประยุกต์ในวิศวกรรมไฟฟ้า

Probability, random variables, continuous and discrete probability distributions, fundamental of statistics, sampling distribution, estimation, random processes, applications in electrical engineering

****EN 252 102** **ทฤษฎีการแปลงสัญญาณเบื้องต้นและพีชคณิตเชิงเส้น** **3(3-0-6)**

Elementary Signal Transform Theory and Linear Algebra

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207

การแปลงลาปลาซ อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การประยุกต์อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ในสัญญาณและระบบที่ต่อเนื่องทางเวลา พีชคณิตเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานหลักและมิติ ปริภูมิผลคูณภายในการเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ

Laplace transform, fourier series, fourier transform, applications of fourier series and fourier transform in continuous-time signals and systems, linear algebra, vector spaces, subspaces, basis and dimension, inner-

product spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors

****EN 252 101** **สนามแม่เหล็กไฟฟ้า** **3(3-0-6)**

Electromagnetic Fields

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 402 202 # และ SC 501 005 #

สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กทริก ความจุไฟฟ้า กระแสการพาและกระแสการนำ ความต้านทานไฟฟ้า สนามแม่เหล็กสถิต วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรผันตามเวลา สมการของแมกซ์เวลล์

Electrostatic fields, conductors and dielectrics, capacitance, convection and conduction currents, resistance, magnetostatic fields, magnetic materials, inductance, time-varying electromagnetic fields, Maxwell's equations

EN 212 200 **เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1** **3(3-0-6)**

Electrical Machines I

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 211 100

แหล่งกำเนิดพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการของ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า พลังงาน และพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หลักการของเครื่องจักรกลไฟฟ้า หลักการของเครื่องจักรกลไฟฟ้าหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการควบคุมความเร็วของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงแบบ เฟสเดียวและแบบสามเฟส การต่อหม้อแปลงสามเฟส

Energy sources, magnetic circuits, principles of electromagnetic and electromechanical energy conversion, energy and co-energy in magnetic circuits, principles of electrical machines, principles of rotating machines, DC machines, starting methods of dc motors, speed control methods of dc machines, theory and analysis of single phase and three phase transformers, three phase transformer connections

- **EN 212 800** **ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1** **1(0-3-2)**
Electrical Engineering Laboratory I
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม EN 211 100 และ รายวิชาร่วม EN 242 106 หรือ รายวิชาร่วม EN 211 100 และ รายวิชาร่วม EN 212 101
ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN 211 100 และ EN 242 106 (หรือ EN 212 101) อย่างน้อย 10 การทดลอง
Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN 211 100 and EN 242 106 (or EN 212 101)
- **EN 212 801** **ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2** **1(0-3-2)**
Electrical Engineering Laboratory II
เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 800
ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN 212 101 (หรือ EN 242 106) และ EN 212 104 (หรือ EN 252 101) และ EN 242 200 (หรือ EN 242 108) อย่างน้อย 10 การทดลอง
Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN 212 101 or EN 242 106, EN 212 104 or EN 252 101, and EN 242 200 or EN 242 108
- **EN 213 105** **วิธีการคำนวณ** **3(3-0-6)**
Computational Methods
เงื่อนไขรายวิชา : EN 001 203 # หรือ EN 241 100 # หรือ EN 811 300 # หรือ 198 110 #
วิธีการเชิงตัวเลขขั้นแนะนำ การประมาณฟังก์ชันโดยใช้อนุกรมเทย์เลอร์ ค่าคลาดเคลื่อนจากการคำนวณ รากของสมการ การแก้ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่าโดยใช้วิธีค่าผิดพลาดกำลังสองน้อยที่สุด การหาปริพันธ์และการหาอนุพันธ์การหาค่าตอบของสมการและระบบสมการเชิงอนุพันธ์แบบสามัญ ปัญหาเฉพาะ
Introduction to numerical methods, function approximation using Taylor's series, computational errors, roots of equations, solution of linear equation systems, interpolation, approximation using least square error method, numerical integration and differentiation,

solution of ordinary differential equations and systems of ordinary differential equations, eigenvalue problems

****EN 213 106 ระบบควบคุม 3(3-0-6)**

Control Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 103 # หรือ EN 252 102 #

แบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบควบคุม ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบเชิงเวลาและเชิงความถี่ แบบจำลองผลตอบสนองไดนามิกส์ของระบบ ระบบอันดับหนึ่งและอันดับสอง ลูปปิดและลูปเปิด เช่นซิติวิตีและการควบคุมแบบป้อนกลับ ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบวิธีการทดสอบเสถียรภาพ

Mathematical models of systems, control system, transfer function, system models on time domain and frequency domain, dynamic models and dynamic responses of systems, first and second order systems, closed-loop and open-loop control, feedback control and sensitivity, type of feedback control, concepts and conditions of system stability, method of stability test

****EN 253 207 สัญญาณและระบบทางเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง 3(3-0-6)**

Discrete Time Signals and Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 252 102 หรือ EN 212 103

สัญญาณและระบบแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแซมปลิ่ง การแปลงแซท การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่องและขั้นตอนวิธีการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว การออกแบบตัวกรองสัญญาณดิจิทัลชนิดการตอบสนองอิมพัลส์จำกัดและไม่จำกัด การออกแบบระบบประมวลสัญญาณ

Discrete-time signals and systems, sampling rate conversion, z-transform, Discrete-time Fourier Transform (DTFT), Discrete Fourier Transform (DFT) and Fast Fourier Transform (FFT) algorithms, Infinite Impulse Response (IIR) and Finite Impulse Response (FIR) digital filter design

EN 213 201 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 3(3-0-6)

Electrical Machines II

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 200

โครงสร้างเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การกำเนิดแรงดันสามเฟสในขดลวดของเครื่องจักรกลไฟฟ้า การกำเนิดสนามแม่เหล็กหมุนจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดสามเฟสของเครื่องจักรกลไฟฟ้าสลับ สมรรถนะในสถานะคงตัวและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบซิงโครนัส วิธีการสตาร์ทมอเตอร์ซิงโครนัส การประสานเวลาเครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบซิงโครนัสกับระบบไฟฟ้าสลับ การควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส สมรรถนะในสถานะคงตัวและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำหลายเฟส วิธีการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ มอเตอร์ ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบหนึ่งเฟสและสามเฟส การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

Alternating current machines construction, generation of three-phase voltages in AC machine windings, revolving magnetic field in current carrying three-phase windings, steady state performance and analysis of synchronous machines, starting methods of synchronous motors, synchronization of a synchronous machine to an AC supply, synchronous machine control, steady state performance and analysis of poly-phase induction machines, starting methods of poly-phase induction motors, single-phase and three-phase induction motors, protection of electrical machines

**EN 213 202 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

Electric Power Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 211 100

โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับการผลิตไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน ระบบส่งกำลังไฟฟ้าและระบบจำหน่าย ค่าพารามิเตอร์ของสายส่ง พารามิเตอร์เอบีซีดี สถานีไฟฟ้าย่อยและอุปกรณ์ คุณลักษณะของโหลด การพยากรณ์โหลด การส่งกำลังไฟฟ้าด้วยแรงดันสูง

กระแสตรงขึ้นแนะนำ เทคโนโลยีการสื่อสารในระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ

Power system structure, AC power circuits, power generation, hydro power plants, thermal power plants, transmission systems and distribution systems, transmission line parameters, ABCD parameter, substations and equipment, load characteristics, load forecasting, introduction to high voltage direct current transmission, communication technology in power system and smart grid

EN 213 203 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

Electric Power System Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 202

ระบบเปอร์ยูนิต คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดและแบบจำลองคุณลักษณะหม้อแปลงกำลังไฟฟ้าและแบบจำลองค่าพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่ง ค่าพารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล โหลดโพล์ขึ้นพื้นฐาน การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า การคำนวณฟลด์ขึ้นพื้นฐาน การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตร องค์ประกอบแบบสมมาตร วงจรข่ายลำดับเฟส การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบไม่สมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง และการจัดสรรกำลังการผลิตอย่างประหยัด

Per unit system, generator characteristics and models, power transformer characteristics and models, transmission line parameters and models, cable parameters and models, fundamental of load flow, load flow control, fundamental of fault calculation, symmetrical short circuit analysis, symmetrical components, sequence networks, unsymmetrical short circuit analysis, power system stability and economic dispatch

**EN 213 204 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6)

Power Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 242 200 หรือ EN 242 108

คุณลักษณะของอุปกรณ์ของอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอด กำลัง ไทริสเตอร์ มอสเฟต วงจรแปลงผัน วงจรแปลงผันแบบเปลี่ยน กระแสสลับเป็นกระแสตรง วงจรแปลงผันแบบเปลี่ยนกระแสตรง เป็นกระแสตรง วงจรแปลงผันแบบเปลี่ยนกระแสสลับเป็น กระแสสลับ วงจรแปลงผันแบบเปลี่ยนกระแสตรงเป็นกระแสสลับ ฮาร์โมนิกส์ วงจรกรอง

Characteristics of power electronics devices, power diode, thyristors, MOSFET, principle of power converters, AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter, DC to AC converter, harmonics, filter

EN 213 205

พลังงานหมุนเวียน

3(3-0-6)

Renewable Energy

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 201

ระบบพลังงานและแหล่งพลังงานหมุนเวียน และระบบขึ้น แนะนำ ศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียน ความแตกต่างทาง เทคโนโลยีพลังงานแบบดั้งเดิมกับแบบพลังงานหมุนเวียน แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ พลังงานจาก ขยะ พลังงานคลื่น เซลล์เชื้อเพลิง แหล่งกักเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายด้านพลังงานหมุนเวียนมุมมองเชิง เศรษฐศาสตร์

Introduction to energy systems and renewable energy resources, potential of renewable resources, difference between conventional and renewable energy technologies, technologies such as solar energy, wind energy, biomass energy, geothermal energy, biogas energy, municipal solid waste energy, wave energy, fuel cell energy, energy storages, laws, regulations and policies of renewable energy, economics aspects

EN 213 206

วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

3(3-0-6)

High Voltage Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การใช้งานไฟฟ้าแรงสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการทดสอบ เทคนิคการวัดไฟฟ้าแรงสูง

สนามไฟฟ้าและเทคนิคของการฉนวน การเบรกดาว์นของก๊าซ ไดอิเล็กทริกของเหลวและของแข็ง เทคนิคของการทดสอบ ไฟฟ้าแรงสูง แรงดันเกินที่เกิดจากฟ้าผ่า และการสวิตช์ ฟ้าผ่าและการป้องกันฟ้าผ่า การประสานการทำงานของการฉนวน

Uses of high-voltage and overvoltage in power systems, generation of high-voltage for testing, high-voltage measurement techniques, electric field stress and insulation techniques, breakdown of gas, liquid and solid dielectrics, high-voltage testing techniques, lightning and switching over voltages, lightning and protection, insulation coordination

EN 213 207

การออกแบบระบบไฟฟ้า

3(3-0-6)

Electrical System Design

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 202

หลักการพื้นฐานการออกแบบ แบบแผนการกระจาย กำลังไฟฟ้า รหัสและมาตรฐานในการติดตั้งระบบไฟฟ้า การเขียนแบบทางไฟฟ้า สายไฟฟ้า สายเคเบิล ช่องสาย บริภัณฑ์และอุปกรณ์ไฟฟ้า การคำนวณโหลด การออกแบบวงจรแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้า การเลือกใช้มอเตอร์การป้องกันและควบคุมมอเตอร์ การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อนและตารางโหลด ระบบฉลาก ระบบการต่อลงดิน การคำนวณกระแสลัดวงจร ระบบกำลังไฟฟ้าฉลาก การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและออกแบบคาปาซิเตอร์แบงค์

Basic design concepts, power distribution schemes, codes and standards for electrical installation, electrical drawing, electrical wires and cables, raceways, electrical apparatus and equipment, load calculation, lighting and appliances circuit design, selection of motors and its protection and control, motor circuit design, load, feeder and main schedule, emergency power systems, short-circuit calculations, grounding system for electrical installation, power factor improvement and capacitor bank circuit design

**EN 213 300	<p>ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ Programmable Logic Controller เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 106 หรือ EN 212 103 หรือ EN 252 102 หรือ EN 242 107 หรือ EN 812 200</p> <p>ฮาร์ดแวร์ของพีแอลซี หลักการทำงานของพีแอลซี คำสั่งในพีแอลซี เทคนิคการเขียนโปรแกรม เทคนิคการอ่านโปรแกรม การวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p> <p>Hardware of PLC, PLC operating principle, PLC operations, programming techniques reading techniques, error diagnostics</p>	3(2-3-6)
EN 213 301	<p>วิทยาการหุ่นยนต์ขั้นแนะนำ Introduction to Robotics เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 005</p> <p>วิทยาการของหุ่นยนต์ขั้นแนะนำ จลนศาสตร์ของหุ่นยนต์ ตัวขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์สำหรับหุ่นยนต์ ตัวรับรู้ของหุ่นยนต์ แบบจำลองคอมพิวเตอร์กราฟิกสำหรับหุ่นยนต์ ระบบสื่อสารและควบคุมของหุ่นยนต์</p> <p>Introduction to robotics, robot kinematics, robot actuators, basic electronics for robots, robot sensors, computer graphics modelling for robots, robot communication and control</p>	3(3-0-6)
EN 213 302	<p>ระบบควบคุมแบบเชิงเส้น Linear Control Systems เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 106</p> <p>ระบบควบคุมเชิงเส้นแบบเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง สมการพลวัตรูปแบบต่าง ๆ การตอบสนองทางเวลา เมตริกซ์การเปลี่ยนสถานะ การควบคุมได้ การสังเกตได้ เสถียรภาพ การทำให้เป็นจริงได้ การออกแบบสถานะป้อนกลับ การประมาณค่าสถานะ และการควบคุมแบบเหมาะสมที่สุดขั้นแนะนำ</p> <p>Linear continuous-time and discrete-time control systems, various forms of dynamic equations, time response, state transition matrices, controllability,</p>	3(3-0-6)

observability, stability, realization, state feedback design, state estimation and introduction to optimal control

****EN 213 303** **ระบบควบคุมดิจิทัล** **3(3-0-6)**

Digital Control Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 106 และ EN 213 107 หรือ EN 213 106 และ EN 253 207

ฟังก์ชันถ่ายโอนและสมการสถานะทางเวลาไม่ต่อเนื่อง การเทียบเท่าระบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา กับระบบต่อเนื่องทางเวลา การเลือกความถี่ของการสุ่มตัวอย่าง โลค์สรากและพล็อตผลตอบสนองทางความถี่ของระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง คุณสมบัติและการวิเคราะห์ระบบควบคุมแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การออกแบบระบบควบคุมแบบเวลาไม่ต่อเนื่องโดยวิธีระบบควบคุมต่อเนื่องทางเวลา โดยวิธีใช้โอล์คสรากและโบตพล็อตของระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง โดยวิธีพีซคณิต และโดยวิธีป้อนกลับสถานะและตัวประมาณสถานะ ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการควอนไทซ์ การสร้างระบบควบคุมแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง

Discrete-time transfer function and discrete-time state equation, discrete-time equivalences of a continuous-time system, selection of sampling frequency, root locus and frequency response plots of a discrete time system, characteristics and analysis of discrete-time control system, design of discrete-time controller by discrete-time equivalence of a continuous-time controller, by root locus and Bode plot of discrete-time systems, by algebraic method, by state feedback and state estimator, quantization errors, implementation of a discrete time controller

EN 213 304 **ระบบชาญฉลาด** **3(2-3-6)**

Intelligent Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม EN 213 106

ระบบชาญฉลาดขั้นแนะนำ โครงข่ายประสาทเทียมขั้นแนะนำ ตรรกะแบบคลุมเครือขั้นแนะนำ ขั้นตอนวิธีแบบพันธุกรรมขั้นแนะนำ การประยุกต์ใช้งานระบบชาญฉลาด

	<p>Introduction to intelligent systems, introduction to artificial neural network, introduction to fuzzy logic, introduction to genetic algorithms, applications of intelligent systems</p>	
EN 213 305	<p>แมคคาทรอนิกส์ Mechatronics เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006 มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิกส์และระบบนิวแมติกส์ ตัวขับเคลื่อนทางกล ทราสดิวเซอร์ เซนเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ พีแอลซีเบื้องต้น ระบบควบคุม</p> <p>Electric motor, hydraulics system and pneumatics system, mechanisms, transducers, sensors, microcontroller, introduction to PLC, control system</p>	3(3-0-6)
EN 213 306	<p>คุณภาพไฟฟ้า Power Quality เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 106 นิยามและประเภทของคุณภาพไฟฟ้า มาตรฐานของไออีซีและไอทีริปเปิลอี สาเหตุของคุณภาพไฟฟ้าต่ำ การวัด ผลกระทบ การปรับปรุงคุณภาพไฟฟ้า</p> <p>Definition and type of power quality, IEC and IEEE standard, sources of poor power quality, measurement, impacts , power quality improvement</p>	3(3-0-6)
EN 213 307	<p>วิศวกรรมระบบอัตโนมัติ Automation System Engineering เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 300 การเขียนโปรแกรมแบบกราฟฟิก จักรกลวิทัศน์ หัวข้อขั้นสูงของพีแอลซีระบบควบคุมแบบกระจาย</p> <p>Graphical programming, machine vision, advance topics in PLCs ,distributed control systems</p>	3(2-3-6)

- EN 213 308 การควบคุมและการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์และกังหันลม 3(2-3-6)
Photovoltaic system and wind generator control and operation
เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 106
 คุณลักษณะเซลล์แสงอาทิตย์และกังหันลม หลักการทำงาน แบตเตอรี่ การแปลงผันและการควบคุมพลังงานไฟฟ้าระบบติดตามจุดที่ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุด การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการติดตาม การจัดการพลังงาน
 Photovoltaic and wind turbine characteristics, operation, battery, power converter and control, maximum power point tracking, computer programming and monitoring, energy management
- EN 213 309 วิศวกรรมแสงสว่าง 3(3-0-6)
Illumination Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 202
 คุณสมบัติของแสง แหล่งกำเนิดของแสง การวัดผลของแสง หลอดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ และการใช้งาน โคมไฟชนิดต่าง ๆ การออกแบบระบบแสงสว่างภายในและภายนอกอาคาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการใช้แสงสว่าง การออกแบบระบบแสงสว่างในสถานที่เฉพาะ
 Properties of light, light sources, measurement of light, electrical lamps and their applications, luminaries, interior and exterior lighting design, control gears for lighting, design for specific areas
- EN 213 310 โรงจักรและสถานีไฟฟ้าย่อย 3(3-0-6)
Power Plants and Substations
เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 202
 เส้นโค้งโหลด ประเภทของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานีไฟฟ้าย่อย แบบของสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบอัตโนมัติ การป้องกันฟ้าผ่า ระบบรากสายดิน โรงต้นกำลังไฟฟ้าดีเซล โรงต้นกำลังพลังไอน้ำ โรงต้นกำลังกังหันก๊าซ พลังงานความร้อนร่วมพลังน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานหมุนเวียน

Load curve, type of substation, substation equipment, substation layout, substation automation, lightning protection for substation, grounding system, diesel power plant, steam power plant, gas turbine power plant, combined cycle power plant, hydro power plant, nuclear power plant, renewable energy sources

EN 213 311 การป้องกันและรีเลย์ 3(3-0-6)

Protection and Relay

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของการป้องกัน หม้อแปลงเครื่องมี้อัดและทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์และระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและกระแสไหลลงดินสำหรับสายส่ง การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์นำร่องและรีเลย์ระยะทางการป้องกันมอเตอร์ การป้องกันเจนเนอเรเตอร์ การป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า การป้องกันบัสโซน อุปกรณ์ป้องกันดิจิทัลขั้นแนะนำ

Fundamental of protection practices, instrument transformer and transducers, protection devices and protection systems, overcurrent and earth fault protection, over current and earth fault protection for transmission lines, differential protection, transmission line protection by pilot relaying and distance relaying, motor protection, generator protection, transformer protection, bus-zone protection, introduction to digital protection devices

EN 213 312 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-6)

Electrical Energy Conservation and Management

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 201

คุณลักษณะของการใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับหม้อแปลงไฟฟ้าและกับมอเตอร์เหนี่ยวนำ ภาพรวมของกระบวนการพลังงานในอาคาร ความต้องการของสิ่งแวดล้อมภายในอาคารและการจัดการการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ ค่าความร้อนถ่ายเทรวม การให้แสงสว่างจากไฟฟ้าและแสงธรรมชาติ การตรวจวิเคราะห์พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานทางเลือกของวิธีการจัดการพลังงาน

Characteristics of electricity use associated with transformer and induction motor, overview of the energy process in buildings, indoor environmental requirements and management, solar radiation, overall thermal transfer value, electric lighting and day lighting, energy audit and energy conservation, energy management options

EN 213 313 **วิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อการขนส่ง** 3(3-0-6)

Electrical Engineering For Transportation

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 200

วิวัฒนาการของการขนส่งระบบรางไฟฟ้า ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า ระบบขับเคลื่อนและระบบหยุดรถ ระบบอาณัติสัญญาณและความปลอดภัย การคำนวณการเคลื่อนที่และสมรรถนะของรถไฟ รถไฟฟ้ารางเบา รถไฟความเร็วสูง เทคโนโลยีรถไฟพลังงานแม่เหล็ก เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ระบบขนส่งแบบนำทางชนิดอื่น ๆ ระบบกักเก็บพลังงานสำหรับรถรางไฟฟ้าและรถไฟฟ้า ระบบบริหารจัดการพลังงานและระบบขนส่งแบบอัจฉริยะ

Evolution of electrified railway system, railway electrification, traction and braking system, signaling and safety system, train movement and performance calculation, light rail vehicle, high speed train, magnetic levitation technology, electric vehicle technology, other guided transports, energy storage system for train and electric vehicle, energy management system and intelligent transportation system (ITS)

****EN 213 796 การฝึกงาน 1(0-3-1)**

Practical Training

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 101 (หรือ EN 212 101) และ EN 212 104 (หรือ EN 252 101) และ EN 242 200 (หรือ EN242 108) และ EN 212 200 และ EN 213 802

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำการฝึกงานในงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า อย่างน้อย 30 วันทำการ การฝึกงานจะต้องได้รับการอนุมัติจากกรรมการจัดหา-ฝึกงานของคณะ

ไม่นับหน่วยกิต

วิศวกรรมศาสตร์และนักศึกษาจะต้องส่งรายงานหลังจากการฝึกงาน
การให้คะแนนเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

Each student is required to complete practical work related to his or her chosen field of electrical 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. Grading is satisfactory or unsatisfactory

EN 213 802	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 3</p> <p>Electrical Engineering Laboratory III</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 800</p> <p>ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN 213 106 และ EN 213 107 อย่างน้อย 10 การทดลอง</p> <p>Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN 213 106 and EN 213 107</p>	1(0-3-2)
EN 213 803	<p>ปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง</p> <p>Electric Power Engineering Laboratory</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 212 800 และ รายวิชาร่วม EN 213 201</p> <p>ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN 211 100 EN 212 200 และ EN 213 201 อย่างน้อย 10 การทดลอง</p> <p>Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN 211 100, EN 212 200 and EN 213 201</p>	1(0-3-2)
EN 214 208	<p>การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>Electric Motor Drives</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : EN 213 201 หรือ รายวิชาร่วม EN 213 204</p> <p>ส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า คุณลักษณะของ โหลด ช่วงทำงานและการเบรคมอเตอร์ การส่งกำลังและขนาด แรงบิด-ความเร็วของมอเตอร์ การขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสสลับ การขับเคลื่อนเซอร์โว การใช้งาน การขับเคลื่อนในระบบอัตโนมัติในโรงงาน</p>	3(3-0-6)

Electric drive components, load characteristics, operating region drives, braking methods of motors, power transmission and sizing, torque-speed characteristics of electric motors, DC motor drives, AC motor drives, servo drive systems, applications of drives in industrial automation

****EN 214 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมไฟฟ้า 6 หน่วยกิต**

Cooperative Education in Electrical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 003 102

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานจริงด้วยความรับผิดชอบในงานสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า โดยต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาตามแผนการทำงานที่ชัดเจนตามที่ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ โดยที่ลักษณะงานต้องแตกต่างไปจากการดูงานหรือฝึกงานทั่วไป นักศึกษาต้องเขียนรายงานเชิงเทคนิคและถูกประเมินโดยคณะกรรมการประเมินผลของรายวิชา

Each student required to work responsively in the area of electrical 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

EN 214 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1(0-3-2)

Electrical Engineering Pre-Project

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 211 100 EN 212 800 และ EN 242 200

ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานโครงการที่นักศึกษาแต่ละคนเลือกตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำวัตถุประสงค์ แผนงาน และขั้นตอนการดำเนินงานโครงการนั้น ๆ นำเสนอโครงการโดยการเสนอรายงาน และสอบปากเปล่า

Literature surveys related to the chosen project with the approval of supervisors, project planning, report writing and oral presentation

EN 214 999	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า Electrical Engineering Project เงื่อนไขของรายวิชา : EN 214 998	2(0-6-3)
	<p>ดำเนินงานโครงการที่ได้ศึกษาไว้ในวิชา EN214998 โดยการออกแบบ สร้าง และทดสอบ โครงการ และแก้ไขให้เสร็จสมบูรณ์ จัดทำรายงานโครงการและนำเสนอรายงาน</p> <p>Continuation of project work in EN214998, complete the design, construction and testing, full report writing and oral presentation</p>	
**EN 244 312	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Semiconductor Devices เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006	3(3-0-6)
	<p>วัสดุสารกึ่งตัวนำขั้นแนะนำ สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุสารกึ่งตัวนำ แบบจำลองแถบพลังงาน การกระจายของสถานะและพาหะ การตอบสนองของพาหะ ไดโอดรอยต่อพี-เอ็น รอยสัมผัสโลหะ-สารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่อุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างโลหะ-ออกไซด์-สารกึ่งตัวนำ ลักษณะเฉพาะของความจุไฟฟ้า แรงดัน ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า แบบโลหะ-ออกไซด์-สารกึ่งตัวนำ</p> <p>A general introduction to semiconductor materials, electrical properties of semiconductor materials, energy band model, state and carrier distributions, carrier response, p-n junction diodes, metal-semiconductor contacts, bipolar junction transistors (BJTs), optoelectronic devices, metal-oxide-semiconductor (MOS) structures, capacitance-voltage characteristics, metal-oxide-semiconductor field effect transistors (MOSFETS)</p>	
*EN 242 108	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Devices and Circuits เงื่อนไขของรายวิชา : EN 211 100	3(3-0-6)

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของอุปกรณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์กระแส-แรงดัน การตอบสนองความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรถานซิสเตอร์ชนิดต่าง ๆ เช่นวงจรไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ และวงจรมอสทรานซิสเตอร์ เป็นต้น วงจรขยายออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน หลักการของวงจรออสซิลเลเตอร์และวงจรมัลติไวเบรเตอร์

Semiconductor devices, current-voltage characteristics, frequency responses, analysis and design of diode circuits, analysis and design of transistor circuits e.g. BJT and MOS circuits, operational amplifier and its applications, principles of oscillator circuits and multivibrators circuits

***EN 243 207 ตัวตรวจรู้และการใช้งาน 2(2-0-4)**

Sensors and Applications

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006

อุปกรณ์การวัดและการควบคุมขั้นแนะนำ การวัดการไหล การวัดระดับ การวัดอุณหภูมิ การวัดความดัน เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ในงานเกี่ยวกับความปลอดภัย อุปกรณ์ทรานสมิตเตอร์ การประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เทคโนโลยีเซนเซอร์ในปัจจุบัน

Introduction to measurement and control devices, flow measurements, level measurements, temperature measurements, pressure measurements, safety sensors and transducers, transmitter devices, sensors and transducers applications, current technology of sensors

***EN 242 107 การออกแบบวงจรเชิงตรรกะดิจิทัล 3(3-0-6)**

Digital Logic Circuit Design

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 211 100 #

อุปกรณ์สวิตช์ ระบบตัวเลขในวงจรเชิงตรรกะ องค์ประกอบวงจรเชิงตรรกะ พีชคณิตบูลีน การลดรูปวงจรตรรกะ

วงจรตรรกะเชิงผสมและการใช้งาน แลตช์และฟลิปฟลอป วงจรนับแบบไม่ประสานเวลา วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลา องค์ประกอบหน่วยความจำ วงจรตรรกะแบบโปรแกรมได้ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานวงจรเชิงตรรกะ เช่น วงจรถอดรหัสสัญญาณ วงจรบวกเลข วงจรนาฬิกา เป็นต้น

Switching devices, number systems in logic circuit, logic circuit elements, Boolean algebra, logic minimization, combinational logic circuits and applications, latches and flip-flops, asynchronous counter, synchronous sequential circuits, memory elements, programmable logic devices, example of logic circuit applications, e.g. decoder, adder, clock

****EN 244 305 เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล 3(3-0-6)**

Data Storage Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : EN 242 108 หรือ EN 242 200

สมบัติพื้นฐานของวัสดุและคุณลักษณะพฤติกรรมวัสดุทั้งตัวนำและวัสดุแม่เหล็กหลักการทำงานลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์แม่เหล็กอิเล็กทรอนิกส์และแสงอุปกรณ์เก็บความจำ ความก้าวหน้าในการพัฒนาอุปกรณ์เก็บความจำในคอมพิวเตอร์ การแสดงผล ระบบการสื่อสารและโทรคมนาคม

Basic properties of behaviors in semiconductors and magnetic materials, operation principles, characteristics and applications of magnetic electronic and photonic devices, memory devices, advances in memory device development in computer, display, communication and telecommunication systems

EN 244 306 สภาวะแม่เหล็ก วัสดุและอุปกรณ์แม่เหล็ก 3(3-0-6)

Magnetism Magnetic Materials and Devices

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 501 006

ความรู้พื้นฐานของสภาวะแม่เหล็ก การจำแนกประเภทวัสดุโดยสมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีโดเมนของเฟอร์โรแมกเนติก ปรัชญาการันต์ทางแม่เหล็กของแผ่นฟิล์มบาง การประยุกต์ของฟิล์มบางแม่เหล็ก

Basic knowledge of magnetism, classification of materials by magnetic properties, magnetic properties, ferromagnetic domain theory, magnetic thin film phenomena, applications of magnetic thin films

EN 413 400 **เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม** 3(3-0-6)

Engineering Economy

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

นิยามต่างๆ ทางเศรษฐศาสตร์ ค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา และค่าเทียบเท่า วิธีการเปรียบเทียบแบบต่างๆ การวิเคราะห์ จุดคุ้มทุน การประเมินการทดแทน การประมาณต้นทุน ต้นทุนมาตรฐาน ค่าเสื่อมราคา ประมาณการผลภาษีเงินได้ ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

Definition of economic terms, money-time relationships and equivalence, methods of comparison, break-even analysis, evaluation of replacement, cost estimation, standard cost, depreciation, estimating income tax consequences, risk and uncertainty

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

Fundamentals of flight

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

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

กฎการบิน และการบริการจราจรทางอากาศ นิรภัยการบิน กฎหมายด้านการบิน ระบบเครื่องช่วยเดินทาง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอากาศยาน ระบบการสื่อสาร และเครื่องหมายที่เกี่ยวข้อง

กับการบิน 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** **2(1-2-3)**

Aviation Weather and Navigation

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

อุตุนิยมวิทยาสำหรับนักบินการแปลข้อมูลสภาพอากาศ เทคนิคการนำทางเบื้องต้น การคำนวณสมรรถนะและวิธีการวางแผนการบิน

Meteorology for pilots, interpreting weather data, basic navigation, flight performance calculation and planning performance

****EN 900 006** **บูรณาการความรู้ด้านนักบินและทักษะด้านการบิน** **3(2-2-5)**

Integration Pilot Knowledge and Skills

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การบริการภาคพื้น ระบบการจัดการความปลอดภัยระบบบริหารงานคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิตการขนส่งสินค้าอันตราย การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวางแผนการบิน การฝึกอบรมสำหรับพนักงานอำนวยความสะดวกการบิน การวางแผนและควบคุมการผลิต การเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบ

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

GE 142 145 **ภาวะผู้นำและการจัดการ** **3(3-0-6)**

Leadership and Management

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำ บุคลิกภาพ ลักษณะ และบทบาทผู้นำ การสร้างทีมงานและการทำงานเป็นทีม หลักการ และทฤษฎีการจัดการ การจัดการตัวเอง การจัดการภาวะวิกฤต การจัดการ การเปลี่ยนแปลง การจัดการความขัดแย้ง การจัดการเชิงกลยุทธ์ แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำและการจัดการ

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

***GE 341 511 การคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับเอบีซีดี 3(2-2-5)**

Computational & Statistical Thinking for ABCD

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับการแก้ปัญหา การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หลักการสร้างขั้นตอนวิธี และโมเดล เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมและกระบวนการแก้ปัญหา การประเมินผลและปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา จริยธรรมทางวิชาการ การเขียนในเชิงวิชาการ การนำเสนอ

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

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

ABCD for All Professions

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนะนำเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผล

แบบกลุ่มเมฆ การรักษาความมั่นคงและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล
สกุลเงินดิจิทัลขั้นแนะนำ บล็อกเชนขั้นแนะนำ สัญญาอัจฉริยะขั้น
แนะนำ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

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

LI 101 001 **ภาษาอังกฤษ 1** 3(3-0-6)

English I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

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

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

LI 101 002 **ภาษาอังกฤษ 2** 3(3-0-6)

English II

เงื่อนไขของรายวิชา : 000 101 หรือ LI 101 001 หรือ เทียบเท่า

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

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

LI 102 003	ภาษาอังกฤษ 3 English III เงื่อนไขของรายวิชา : 000 102 หรือ LI 101 002 หรือ เทียบเท่า ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน เชิงวิชาการ การนำเสนอ การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การตีความ การเข้าใจความหมายจากบริบท การจับใจความสำคัญ (โดยรวมเนื้อหาระดับ 3 ถึงระดับ 7) Academic English skills in listening, speaking, reading, writing, presentation, discussion, expressing ideas, interpretation, understanding context clues, finding main ideas (Levels 3 to 7)	3(3-0-6)
LI 102 004	ภาษาอังกฤษ 4 English IV เงื่อนไขของรายวิชา : 000 103 หรือ LI 102 003 หรือ เทียบเท่า ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียนเชิงวิชาการขั้นสูง การฟังบรรยาย การแสดงความคิดเห็นกับเรื่องราวต่างๆ การพูดเพื่อโน้มน้าว การรายงานสถานการณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร การเขียนเรียงความ (โดยรวมเนื้อหาระดับ 4 ถึงระดับ 8) Listening, speaking, reading and writing skills focusing on academic uses, expressing opinions on given themes, inducing speaking, reporting situations, analyzing information, and essay writing. (Level 4 to 8)	3(3-0-6)
SC 201 005	เคมีทั่วไป General Chemistry เงื่อนไขของรายวิชา : CON SC 201 006 บทนำ ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊สของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน จลนพลศาสตร์เคมี สมดุล เคมีและสมดุลไอออน ตารางธาตุ และธาตุเรพรี 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	3(3-0-6)

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

จำนวนจริง อนุกรมกำลัง สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ชั้น
แนะนำ

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

SC 402 202 **แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3** 3(3-0-6)

Calculus for Engineering III

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207

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

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

SC 402 302 **สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์** 3(3-0-6)

Differential Equations for Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC 401 207

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซ และการประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

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

SC 501 003 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1** 1(0-3-2)

General Physics Laboratory I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การวัดและวิเคราะห์ข้อมูล การรวมแรงย่อย โมดูลัสของยัง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย เครื่องชั่งความถ่วงจำเพาะ การวัดความหนืดของของเหลวโดยใช้กฎของสโตกส์ พลศาสตร์การหมุน สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น การสั้นพ้องในท่ออากาศ การทดลองของเมลด์

Measurement and data analysis, adding multiple forces, Young's modulus, simple pendulum, Westphal specific gravity balance, measuring viscosity by Stokes' law, rotational dynamics, coefficient of linear expansion, resonance in air columns and Melde's experiment

SC 501 004 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2** 1(0-3-2)

General Physics Laboratory II

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

วีทสตันบริดจ์ แทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์ วงจร RC มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การหาความยาวโฟกัสของกระจก การหาความยาวโฟกัสของเลนส์ การหาค่าดัชนีหักเหของของเหลว สเปนโทรมิเตอร์ วงแหวนของนิวตัน

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 **ฟิสิกส์มูลฐาน 1** 3(3-0-6)

Fundamentals of Physics I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ การคงตัวของโมเมนตัม และพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต การเคลื่อนที่ของวัตถุ แข็งเกร็ง กลศาสตร์ของของไหล ความร้อน และเทอร์โมไดนามิกส์ อันตรกิริยาความโน้มถ่วง

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

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

Fundamentals of Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

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

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

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1. เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ

- 2 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2562 หมวดที่ 10 ข้อ 36 (เอกสารแนบท้ายหมายเลข 5) หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่
- 3 ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า จึงถือว่าเรียนจบหลักสูตรปริญญาตรี
- 4 สอบผ่านเกณฑ์การสอบวัดความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 5 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 6 มีผลการสอบวัดความรู้ทางภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นยอมรับ
- 7 ผ่านเงื่อนไขในกลุ่มวิชาบังคับตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้
 - นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมไฟฟ้าทุกรายวิชา **และ**
 - นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C หรือต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 โดยการคิดค่าคะแนน G.P.A.Point คำนวณจากระดับคะแนนที่ดีที่สุดของแต่ละรายวิชาในกลุ่มวิชาชีวะวิศวกรรมไฟฟ้า **และ**
 - สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN 214 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมไฟฟ้า จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN 214 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า และ EN 214 999 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า
- 8 การให้ออนุปริญญา

นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สมควรได้รับอนุปริญญาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จะต้องมีความสมบัติ ดังนี้

 - 1) ไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุให้งดการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาหรืออนุปริญญา
 - 2) ไม่เป็นผู้ค้างหนี้สินกับทางมหาวิทยาลัย
 - 3) ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้วและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง 2.00 แต่ไม่ต่ำกว่า 1.75