

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Mechanical Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Mechanical Engineering)

วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560) มี
วัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการและวิชาชีพ ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้
ความรู้ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
- มีความรู้พื้นฐานและทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ
- มีความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในการคิด
วิเคราะห์ ริเริ่มสร้างสรรค์งาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
- มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพ
ในการติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ และการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ
- มีความสนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ให้ทันต่อความก้าวหน้าและ
การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสถานการณ์
- มีคุณภาวะ ความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์ และทักษะในการทำงานเป็นหมู่คณะและเครือข่าย สามารถ
บริหารจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีจิตสาธารณะ เสียสละ อุทิศตนเพื่อสังคม ถือเอาประโยชน์ของส่วนรวมเป็นที่ตั้ง ภาคภูมิใจในท้องถิ่น
สถาบัน และประเทศชาติ
- มีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและใช้ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม
- มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว องค์กร สังคม และประเทศชาติ ประกอบ
วิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ

โครงสร้างหลักสูตร

	จำนวนหน่วยกิต ตามแผนการศึกษา	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	146	
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	
1.1 กลุ่มวิชาภาษา	12	
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ - สังคมศาสตร์	12	
1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ - วิทยาศาสตร์	6	
2) หมวดวิชาเฉพาะ	110	
	ฝึกงาน	สหกิจศึกษา
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน	34	34
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ	64	67
2.2.1 วิชาพื้นฐานวิศวกรรมเครื่องกล	31	31
2.2.2 วิชาชีวะวิศวกรรมเครื่องกล	33	30
2.2.3 วิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา		
	ฝึกงาน	สหกิจศึกษา
- วิชาฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต)	1	-
- วิชาสหกิจศึกษา	-	6
2.3 กลุ่มวิชาเลือก	12	9
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6-9	

รายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในรายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มต่าง ๆ ดังรายละเอียด แยกตามกลุ่มวิชา ดังต่อไปนี้

- (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 เป็นรายวิชาที่นักศึกษาจะต้องศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองในระบบ e-Learning ของมหาวิทยาลัย หรือสมัครเข้ารับการอบรมในหัวข้อต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ไม่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน และไม่นับหน่วยกิต (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 ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

(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 Equations 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

64 หรือ 67 หน่วยกิต

(2.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรมเครื่องกล

31 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในทุกวิชาต่อไปนี้

**EN002204	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
------------	--	----------

**EN211001	หลักการของวิศวกรรมไฟฟ้า Fundamentals of Electrical Engineering	3(3-0-6)
**EN412500	กระบวนการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
**EN414106	การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม Design of Engineering Experiments	3(3-0-6)
**EN512200	พลศาสตร์ Dynamics	3(3-0-6)
**EN512201	กลศาสตร์ของวัสดุ Mechanics of Materials	3(3-0-6)
**EN512300	อุณหพลศาสตร์ 1 Thermodynamics I	3(3-0-6)
**EN512301	อุณหพลศาสตร์ 2 Thermodynamics II	3(3-0-6)
**EN512302	หลักการกลศาสตร์ของไหล Fundamentals of Fluid Mechanics	3(3-0-6)
**EN513600	การทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 Mechanical Engineering Experiment I	1(0-3-2)
**EN513601	การทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 Mechanical Engineering Experiment II	1(0-3-2)
**EN513602	กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม Engineering Design Process	2(1-3-4)

(2.2) วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล

30 หรือ 33 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้ และต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C จึงมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษา สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN514785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN514998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมเครื่องกล และ EN514999 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล

**EN512202	กลศาสตร์เครื่องจักรกล Mechanics of Machinery	3(3-0-6)
**EN513100	เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน Internal Combustion Engine	3(3-0-6)
**EN513203	การสั่นสะเทือนทางกล Mechanical Vibration	3(3-0-6)

**EN513303	การถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)
**EN513304	การทำความเย็นและการปรับอากาศ Refrigeration and Air Conditioning	3(3-0-6)
**EN513400	การควบคุมอัตโนมัติ Automatic Control	3(3-0-6)
**EN513603	การออกแบบเครื่องจักรกล 1 Machine Design I	3(3-0-6)
**EN513604	การออกแบบเครื่องจักรกล 2 Machine Design II	3(3-0-6)
*EN513800	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทางระบบเชิงกล Computer Aided Design of Mechanical System	3(2-3-6)
**EN514500	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง Power Plant Engineering	3(3-0-6)
**EN514998	การเตรียมโครงการวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Pre-Project	1(0-3-2)
**EN514999	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Project	2(0-6-3)

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

นักศึกษาที่มีหน่วยกิตสะสมจากรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่าสามในสี่ของหน่วยกิตทั้งหมด หรือมีสถานะเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือสูงกว่า ต้องเลือกเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่งจากรายวิชา ต่อไปนี้

**EN513796	การฝึกงาน Practical Training	1(0-3-1) ไม่นับหน่วยกิต
**EN514785	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล Cooperative Education in Mechanical Engineering	6 หน่วยกิต

(3) กลุ่มวิชาเลือก**ไม่น้อยกว่า 9 หรือ 12 หน่วยกิต**

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่ คณะจะเปิดเพิ่มเติมภายหลังโดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับ นักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN514785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล อย่างน้อย 9 หน่วยกิต หรือ สำหรับ นักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN513796 การฝึกงาน อย่างน้อย 12 หน่วยกิต

**EN514000	การจัดการความปลอดภัย Safety Management	3(3-0-6)
------------	---	----------

**EN514001	การวิเคราะห์ความเสียหายทางวิศวกรรมขั้นแนะนำ Introduction to Engineering Failure Analysis	3(3-0-6)
**EN514002	การออกแบบระบบท่อในอุตสาหกรรม Industrial Piping System Design	3(3-0-6)
**EN514003	หลักการของวิศวกรรมการป้องกันอัคคีภัย Fundamentals of Fire Protection Engineering	3(3-0-6)
**EN514101	วิศวกรรมยานยนต์ Automotive Engineering	3(2-3-6)
**EN514204	กลศาสตร์การแตกหักและการล้า Fracture Mechanics and Fatigue	3(3-0-6)
**EN514305	การเผาไหม้ Combustion	3(3-0-6)
**EN514306	ระบบกำลังของของไหล Fluid Power System	3(3-0-6)
**EN514307	เครื่องจักรกลของไหล Fluid Machinery	3(3-0-6)
**EN514401	วิศวกรรมหุ่นยนต์ Robotic Engineering	3(2-3-6)
**EN514402	ระบบโครงข่ายประสาทเทียมขั้นแนะนำ Introduction to Artificial Neural Network Systems	3(2-3-6)
**EN514403	การวัดทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Measurement	3(2-3-6)
**EN514501	หลักของการอนุรักษ์พลังงาน Principles of Energy Conservation	3(3-0-6)
*EN514502	หม้อไอน้ำและกังหันก๊าซ Boiler and Gas Turbine	3(3-0-6)
**EN514503	แหล่งพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทน Alternative and Renewable Energy Resources	3(3-0-6)
**EN514504	วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Energy Engineering	3(3-0-6)
**EN514801	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ทางวิศวกรรมเครื่องกล Finite Element Method in Mechanical Engineering	3(3-0-6)
**EN514802	การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทางวิศวกรรมเครื่องกล Computer-Aided Drafting in Mechanical Engineers	3(2-3-6)

**EN514803	แคด/แคม/แค ขั้นแนะนำ Introduction to CAD/CAM/CAE	3(2-3-6)
**EN514804	การหาค่าเหมาะสมที่สุดทางวิศวกรรมขั้นแนะนำ Introduction to Engineering Optimization	3(3-0-6)
**EN003300	วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ Introduction to Railway System Engineering	3(3-0-6)
*EN003301	ความเสียดทานและการสึกหรอในงานวิศวกรรมระบบราง Tribology in Railway System Engineering	3(3-0-6)
*EN003302	วิศวกรรมล้อเลื่อน Rolling Stock Engineering	3(3-0-6)
*EN003303	ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ Railway Signaling and Control	3(3-0-6)
*EN003304	การวางแผนและการจัดการขนส่งระบบราง Railway System Planning and Administration	3(3-0-6)
*EN003305	การจัดการโครงการระบบขนส่งทางราง Railway Project Management	3(3-0-6)
*EN003306	การออกแบบทางรถไฟ Rail Track Design	3(3-0-6)
*EN003307	การบำรุงรักษาระบบรางขั้นแนะนำ Introduction to Railway Maintenance	3(3-0-6)
*EN003308	ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ Railway Electrification	3(3-0-6)
*EN003309	ระบบลากจูงรถไฟ Railway Traction Systems	3(3-0-6)
*EN004310	ระบบขับเคลื่อนรถไฟ Rail Propulsion System	3(3-0-6)
*EN004311	การควบคุมและการปฏิบัติการเดินรถ Train Operation and Control	3(3-0-6)
**EN413102	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง Maintenance Engineering	3(3-0-6)
**EN614203	การควบคุมมลพิษเสียงและการสั่น Noise Pollution and Vibration Control	3(3-0-6)

- **หมวดวิชาเลือกเสรี**

6 - 9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรีและสอบผ่านรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยประกาศเพิ่มเติมภายหลัง หรือจากสถาบันการศึกษาอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 9 หน่วยกิต หากนักศึกษาลงทะเบียนเกินจากที่กำหนดไว้ให้ถือว่าเป็นการลงทะเบียนเรียนแบบร่วมเรียน

คำอธิบายรายวิชา

<p>**000 101 ภาษาอังกฤษ 1 (LI 101 001) English I</p>	<p>3(3-0-6)</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>การพัฒนาทักษะการอ่าน เขียน พูด ฟัง เพื่อสามารถสื่อสารได้ในชีวิตประจำวันและในการเรียน</p> <p>Development of reading, writing, speaking and listening skills for use in every-day life and learning</p>
<p>**000 102 ภาษาอังกฤษ 2 (LI 101 002) English II</p>	<p>3(3-0-6)</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 000 101</p> <p>การพัฒนาทักษะการอ่าน เขียน พูด ฟัง เพื่อสามารถสื่อสารได้ในชีวิตประจำวันและในการเรียนในระดับที่สูงขึ้นจากที่เรียนในวิชา 000 101</p> <p>Development of reading, writing, speaking and listening skills for use in every-day life and learning at a higher level than the course 000 101</p>
<p>**000 103 ภาษาอังกฤษ 3 (LI 102 003) English III</p>	<p>3(3-0-6)</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 000 102</p> <p>การพัฒนาทักษะการอ่าน เขียน พูด ฟัง นำเสนอ อภิปราย ได้ในชีวิตประจำวัน การเรียน และอาชีพ</p> <p>Development of reading, writing, speaking, listening, presenting and discussing in every-day life, learning and occupation</p>

<p>*000 104 (LI 102 004)</p>	<p>ภาษาอังกฤษ 4 English IV เงื่อนไขของรายวิชา : 000 103</p> <p>การพัฒนาทักษะการอ่าน เขียน พูด ฟัง นำเสนอ อภิปราย ได้ในชีวิตประจำวัน การเรียน และอาชีพ ในระดับที่สูงขึ้นจากที่เรียนในวิชา 000 103</p> <p>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</p>	<p>3(3-0-6)</p>
<p>000 145 (GE 142 145)</p>	<p>ภาวะผู้นำและการจัดการ Leadership and Management เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำ บุคลิกภาพ ลักษณะและบทบาทผู้นำ การสร้างทีมงานและการทำงานเป็นทีม หลักการและทฤษฎีการจัดการ การจัดการตัวเอง การจัดการกับภาวะวิกฤต การจัดการการเปลี่ยนแปลง การจัดการกับความขัดแย้ง การจัดการเชิงกลยุทธ์ แนวทางในการพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและการจัดการ</p> <p>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</p>	<p>3(3-0-6)</p>
<p>**000 156 (GE 151 144)</p>	<p>พหุวัฒนธรรม Multiculturalism เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>วัฒนธรรมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม วัฒนธรรมตะวันตก วัฒนธรรมตะวันออก วัฒนธรรมอาเซียน วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมอิสาน การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและกระแสโลกาภิวัตน์กับผลกระทบทางวัฒนธรรม วัฒนธรรมกับวิถีชีวิต</p>	<p>3(3-0-6)</p>

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 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการจัดการแฟ้มข้อมูล สารสนเทศและการสื่อสาร การประมวลผลคำ ตารางคำนวณ การนำเสนอผลงาน ฐานข้อมูล Basic concepts of computer and information technology, using the computer and managing files, information and communications, word processing, spreadsheets, presentations, databases	3 หน่วยกิต ไม่นับหน่วยกิต
**000 175 (GE 362 785)	การคิดเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา Creative Thinking and Problem Solving เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี หลักการ แนวคิดและกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ การแสวงหาข้อมูล และความรู้ การให้เหตุผล การตัดสินใจ เทคนิคการคิดเชิงสร้างสรรค์ การประยุกต์การคิดทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหา 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	3(3-0-6)
**EN001100	การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ Learning Skill Development เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี ลักษณะพื้นฐานของการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ การจัดการคุณภาพในองค์กร หลักพื้นฐานความปลอดภัย ทักษะการตั้งคำถาม	3(3-0-6)

และจดบันทึก ทักษะความคิดสร้างสรรค์ โคะเซนในการศึกษา ทักษะการทำงานเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอผลงาน ทักษะการแก้ไขปัญหา

Basic description of work, 21st century learning skill, self-paced learning, introduction to application 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

****EN001200** **สถิตยศาสตร์** **3(3-0-6)**

Statics

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบแรง แรงลัพธ์ แรงในสภาวะสภาวะสมดุล แรงเสียดทาน เสถียรภาพของโครงสร้าง จุดศูนย์กลางมวลกลางเรขาคณิต หลักการทำงานสมมติ และพลศาสตร์เบื้องต้น

Force systems, resultant, equilibrium, friction, stability of structure, centroid, principle of virtual work and introduction to dynamics

****EN001201** **การฝึกปฏิบัติการในโรงงานวิศวกรรม** **1(0-3-2)**

Engineering Workshop Practice

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ความปลอดภัยในการฝึกปฏิบัติการในโรงงาน หลักการพื้นฐานและปฏิบัติการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรชนิดต่างๆ การดำเนินงานการตัดเฉือนด้วยมือและอัตโนมัติ การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส การปรับแต่ง การดำเนินงานทางไฟฟ้าพื้นฐานและระบบไฟฟ้าโรงงานขั้นแนะนำ

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

****EN001202** **การเขียนแบบวิศวกรรม** **3(2-3-6)**

Engineering Drawing

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ตัวอักษรมาตรฐาน ภาพร่าง หลักการฉายภาพ แบบภาพฉาย การให้ขนาดและระยะคลาดเคลื่อน ยินยอม ภาพตัด ภาพรูปทรง ภาพช่วยและแผ่นคลี่ แบบรายละเอียดและแบบประกอบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย เขียนแบบขั้นพื้นฐาน

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 แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ การออกแบบและระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม การออกแบบจากบนลงล่าง ฝังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงที่เป็นปัจจุบัน หลักมูลการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงชนิดข้อมูลหลักมูล 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 หลักการพัฒนาสร้างเสริมค่านิยมที่ดีในการทำงานและการเป็นผู้ประกอบการที่ดี หลักการสร้างแรงจูงใจภายในและความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง หลักการเสริมสร้างทัศนคติและการคิดเชิงบวกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หลักมนุษยสัมพันธ์และการทำงานเป็นทีม การสร้างเสริมภาวะผู้นำ หลักคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบการ หลักพุทธธรรมกับการทำงาน หลักในการประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม การพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสร้างแนวคิดและโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ และเคล็ดลับสู่ความสำเร็จของผู้ประกอบการ องค์ความรู้ในการประกอบธุรกิจเบื้องต้นและหลักการให้บริการที่เป็นเลิศของคความรู้เบื้องต้นในการเขียนแผนธุรกิจ 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
Engineering Materials
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการผลิต และการใช้งานวัสดุ
วิศวกรรมกลุ่มหลัก แผนภาพสมดุลเฟสและการแปลความหมาย สมบัติทาง
กลและการเสื่อมสภาพของวัสดุ
Relationship among structures production processes
applications of main groups of engineering materials, phase
equilibrium diagrams and their interpretations, mechanical
properties and materials degradation | 3(3-0-6) |
| **EN003102 | การเตรียมความพร้อมในการทำงานและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
Work Preparation and Continuing Self-Development
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับการพัฒนาประเทศ จริยธรรมและ
จรรยาบรรณ องค์กรและการจัดการ การบริหารการเปลี่ยนแปลงเพื่อการ
พัฒนาที่ยั่งยืน การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อาชีวนามัยและความปลอดภัยใน
การทำงาน การสร้างแรงจูงใจ การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงสร้างสรรค์
การพัฒนานวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสมัยใหม่ การ
เขียนประวัติและจดหมายสมัครงาน การเขียนรายงานและการนำเสนอ การ
พัฒนาบุคลิกภาพสู่ความเป็นผู้นำ
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 | 3(3-0-6) |
| **EN003300 | วิศวกรรมระบบรางขั้นแนะนำ
Introduction to Railway System Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี | 3(3-0-6) |

ประวัติและวิวัฒนาการของระบบขนส่งทางราง การวางแผนนโยบายการ พัฒนาโครงการ การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและการใช้การขนส่งทาง ราง การจัดการโครงการในระบบขนส่งทางราง โครงสร้างทางรถไฟ ขบวน รถไฟและการขับเคลื่อน สถานีรถไฟ ระบบการจ่ายไฟฟ้าแก่ทางรถไฟ ระบบ ไฟฟ้าภายในตัวรถ 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

- | | | |
|------------------|--|-----------------|
| *EN003301 | <p>ความเสียดทานและการสึกหรอในงานวิศวกรรมระบบราง</p> <p>Tribology in Rail Way System Engineering</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> <p>ความเสียดทานและการสึกหรอในระบบรางขั้นแนะนำ กลไกการสัมผัส ความเสียดทานของพื้นผิวสัมผัสระหว่างล้อกับรางรถไฟ การหล่อลื่นระหว่าง ล้อและราง กลไกการเสียหายของผิวล้อและราง ระบบแผนโทกราฟ ระบบ ลูกปืน ระบบตัวลดการสั่นสะเทือน ระบบเกียร์และการส่งกำลัง องค์ประกอบ ของเครื่องยนต์ดีเซล และการเฝ้าตรวจสอบสถานะของเครื่องจักร</p> <p>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</p> | 3(3-0-6) |
| *EN003302 | <p>วิศวกรรมล้อเลื่อน</p> <p>Rolling Stock Engineering</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี</p> | 3(3-0-6) |

วิศวกรรมล้อเลื่อนชั้นแนะนำ ส่วนประกอบที่สำคัญ ภาพรวมหลัก พลศาสตร์ของตัวรถ พลศาสตร์ของตัวรถตามแนวยาว (รางและเบรค) ล้อและผิวสัมผัส การขับเคลื่อน ขั้วรถไฟ 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

***EN003303 ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ 3(3-0-6)**

Railway Signaling and Control

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบการขนส่งชั้นแนะนำ 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

***EN003304 การวางแผนและการจัดการขนส่งระบบราง 3(3-0-6)**

Railway System Planning and Administration

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ความเป็นมาของระบบรางทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ระบบรางกับการพัฒนาเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณลักษณะเชิงเศรษฐศาสตร์และพาณิชย์ของระบบราง นโยบาย กฎหมาย การจัดการและบริหารองค์กรรถไฟ การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารและสินค้า การกำหนดโครงสร้างอัตราค่าโดยสาร การวิเคราะห์และศึกษาความเหมาะสมโครงการระบบราง การร่วมทุนและผลจากการดำเนินธุรกิจระบบราง

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

***EN003305 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

***EN003306 การออกแบบทางรถไฟ 3(3-0-6)**

Rail Track Design

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบขนส่งทางรางและการบริหารกิจการรถไฟขั้นแนะนำ ล้อเลื่อนขั้นแนะนำ การเคลื่อนที่และการหยุดขบวนรถที่มีผลต่อทางรถไฟ การออกแบบวางแผนเส้นทาง รถไฟระหว่างเมือง รถไฟชานเมือง รถไฟในเมือง โครงสร้าง

ทางรถไฟและองค์ประกอบ ความเสถียรของทางที่ใช้รางเชื่อมยาว ระบบ
อาณัติสัญญาณ 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

*EN003307 การบำรุงรักษาระบบรางขั้นแนะนำ 3(3-0-6)

Introduction to Railway Maintenance

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานการบำรุงรักษา หลักการบำรุงรักษา การวางแผนการบำรุง
โรงซ่อมบำรุง เครื่องมือและอุปกรณ์ คุณภาพและความปลอดภัยในการ
บำรุงรักษา กรณีศึกษาอุปกรณ์ระบบตัวรถไฟ ระบบตัวรถไฟ ระบบรางสถานี
การเปลี่ยนแปลงระบบราง ระบบอาณัติสัญญาณและการสื่อสารระบบไฟฟ้า
สิ่งอำนวยความสะดวกและรถไฟความเร็วสูง

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

*EN003308 ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ 3(3-0-6)

Railway Electrification

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ระบบการขนส่งทางรางขั้นแนะนำ ภาพรวมของระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับ
รถไฟ ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรง ระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟมอเตอร์
กระแสไฟสลับ หลักการและการออกแบบ ค่ารีเลย์ป้องกันและระบบกราวด์
การจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับระบบไฟฟ้าสำหรับรถไฟ คุณภาพ
กำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้า
เสริมและการบำรุงรักษา

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

*EN003309 ระบบลากจูงรถไฟ 3(3-0-6)

Railway Traction Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

โครงสร้างพื้นฐานของระบบร่างขึ้นแนะนำ ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของมอเตอร์ลากจูง กระแสตรงและมอเตอร์กระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็ว มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกทางพลศาสตร์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแม่เหล็กในการเคลื่อนที่

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

*EN004310 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ 3(3-0-6)

Rail Propulsion System

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

พลศาสตร์ของยานพาหนะที่ใช้ราง ระบบการขับเคลื่อนรถไฟและระบบหยุดรถราง ระบบการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ดีเซล รถจักรดีเซลไฮดรอลิก รถจักรดีเซลทางกล รถจักรดีเซลไฟฟ้า ระบบมอเตอร์ลากจูงไฟฟ้าที่ใช้กระแสสลับและตรง ระบบแบบมอเตอร์เชิงเส้นและระบบลอยตัวด้วยสนามแม่เหล็ก 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

***EN004311** **การควบคุมและการปฏิบัติการเดินรถ** **3(3-0-6)**

Train Operation and Control

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

การเคลื่อนที่ของขบวนรถไฟ โพรไฟล์ความเร็วของขบวนรถ การคำนวณ ตาราง ระยะทาง เวลา หลักการของความปลอดภัยและความเชื่อถือได้ การ จัดระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟในการจัดการเดินรถ อาณัติสัญญาณประเภท ต่างๆ ผลต่อการจัดระยะห่างระหว่างขบวนรถ หลักการของสหมัมพันธ์ การ วิเคราะห์ความจุของการเดินรถ การออกแบบผังทางและส่วนประกอบเพื่อ รองรับการเดินรถ การจัดการและควบคุมการเดินรถของผู้ให้บริการขนส่ง ระบบราง

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

****EN211001** **หลักมูลของวิศวกรรมไฟฟ้า** **3(3-0-6)**

Fundamentals of Electrical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC501006

การวิเคราะห์แรงดัน กระแสและกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและ กระแสสลับ หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าชั้นแนะนำ เครื่องกำเนิด ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า แนวคิดของระบบไฟฟ้า สามเฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน อุปกรณ์ สารกึ่งตัวนำชั้นแนะนำ

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

****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

****EN413102 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)**

Maintenance Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN412500

การบำรุงรักษาสำหรับอุตสาหกรรมและแนวคิดการบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม สถิติการขัดข้อง ความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ความสามารถในการดูแลรักษาและสภาพพร้อมใช้งาน การหล่อลื่น ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเทคนิคการตรวจสอบสภาพ ระบบการควบคุมการบำรุงรักษาและการสั่งซ่อม การจัดการการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ บุคคลและทรัพยากร ระบบควบคุมการจัดการการบำรุงรักษาเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ การจัดการข้อมูลตามช่วงอายุ รายงานการบำรุงรักษาและดัชนีชี้วัดสมรรถนะหลัก การพัฒนาระบบการบำรุงรักษา

Industrial maintenance and Total Productive Maintenance (TPM) concepts, failure statistics, reliability, maintainability and availability analysis, lubrication, preventive maintenance systems and condition monitoring technologies, Maintenance control and work order systems, maintenance organization, personnel and resources, computerized maintenance management systems

(CMMS), life cycle management, maintenance reports and key performance indexes, maintenance system development

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

Design of Engineering Experiments

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401207

สถิติขั้นต้นแนะนำ การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมขั้นต้นแนะนำ การทดลองที่มีปัจจัยเชิงเดี่ยว การออกแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ จัตุรัสละตินและการออกแบบที่เกี่ยวข้อง การทดลองแบบแฟคตอเรียล การทดลองแบบแฟคตอเรียล การออกแบบเศษส่วนแฟคตอเรียล การถดถอยเชิงเส้นและระเบียบวิธีพื้นผิวผลตอบสนองขั้นต้นแนะนำ

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

****EN512200** พลศาสตร์ 3(3-0-6)

Dynamics

เงื่อนไขของรายวิชา : EN001200

จลนศาสตร์และจลนคณิตศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สอง ของนิวตัน ความเสียดทาน งานเสมือน โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล จลนคณิตศาสตร์ในระนาบของวัตถุเกร็ง จลนศาสตร์ในระนาบของวัตถุเกร็ง การสั่นขั้นต้นแนะนำ

Kinetics and kinematics of particles and rigid bodies, Newton's second law of motion, friction, virtual work, mass moment of inertia, plane kinematics of rigid bodies, plane kinetics of rigid bodies, introduction to vibration

****EN512201** กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)

Mechanics of Materials

เงื่อนไขของรายวิชา : EN001200

แรงและความเค้น ความเค้นของภาชนะความดันผนังบาง ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียด สมบัติเชิงกลของวัสดุ ชั้นส่วนที่รับภาระใน

แนวแกน การบิดตัวของเพลากลม แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด ความเค้นในคาน การโก่งตัวของคานความเค้นผสมและวงกลมโมห์ เกณฑ์การวิบัติ การโก่งงอของเสา

Forces and stresses, stresses in thin-walled pressure vessel, stresses and strain relationship, mechanical properties of materials, axially loaded member, torsion of circular shaft, shear force and bending moment diagrams, stresses in beams, deflection of beams, combined stresses and Mohr's circle, failure criteria, buckling of columns

****EN512202 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6)**

Mechanics of Machinery

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512200

กลไกและขึ้นต่อโยงขั้นแนะนำ การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่ง การวิเคราะห์แรงเชิงสถิต จลนคณิตศาสตร์และพลวัตในเครื่องจักรกล เพืองและขบวนเพือง การสมดุลของมวลหมุนและมวลเคลื่อนที่ไปกลับ

Introduction to mechanisms and linkages, velocity and acceleration analysis, static kinematic and dynamic forces analysis in machines, gear and gear trains, balancing of rotating and reciprocating masses

****EN512300 อุณหพลศาสตร์ 1 3(3-0-6)**

Thermodynamics I

เงื่อนไขของรายวิชา : SC501005

แนวคิดและนิยามทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติและกระบวนการของแก๊สอุดมคติ ไอน้ำ และสสาร งานและพลังงาน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โน พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อนและการเปลี่ยนรูปพลังงาน วัฏจักรกำลัง วัฏจักรการทำความเย็น

Thermodynamic concepts and definitions, properties and processes of ideal gas, steam and some other substances, work and energy, the first law of thermodynamics, the second law of thermodynamics, entropy, Carnot cycle, basic heat transfer and energy conversion, power cycles, refrigeration cycles

- **EN512301 อุณหพลศาสตร์ 2** **3(3-0-6)**
Thermodynamics II
เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300
 การวิเคราะห์ตามกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ สารผสมของแก๊สอุดมคติ สารผสมระหว่างแก๊สและไอและไซโครเมตรี ปฏิกริยาทางเคมีและการเผาไหม้ การไหลแบบอัดตัวได้ กังหันไอน้ำ กังหันแรงดลและกังหันปฏิกริยา
 Second-law analysis of thermodynamics, mixture of ideal gases, gas-vapor mixtures and psychrometry, chemical reactions and combustion, compressible flow, steam turbine, impulse turbine and reaction turbine
- **EN512302 หลักมูลกลศาสตร์ของไหล** **3(3-0-6)**
Fundamentals of Fluid Mechanics
เงื่อนไขของรายวิชา : EN512200
 แนวความคิดพื้นฐาน สมบัติของของไหล ความดันและสถิตยศาสตร์ของของไหลสถิต จลนคณิตศาสตร์ของของไหล สมการมวล สมการเบอร์นูลลีและสมการพลังงาน การวิเคราะห์โมเมนตัมของระบบการไหล การวิเคราะห์เชิงมิติ ความคล้ายคลึงและแบบจำลอง การไหลแบบคงที่ที่กีดอัดไม่ได้ การออกแบบการเลือกเครื่องจักรกลของไหล พื้นฐานการไหลของของไหลที่กีดอัดได้
 Basic concepts properties of fluids, pressure and statics of fluid statics, kinematics of fluid, mass, Bernoulli and energy equations, momentum analysis of flow systems, dimensional analysis, similitude and modeling, steady incompressible flow, selection design of fluid machinery, basic compressible fluid flow
- **EN513100 เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน** **3(3-0-6)**
Internal Combustion Engine
เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300
 หลักมูลของเครื่องยนต์สันดาปภายในและการทำงาน วัฏจักรมาตรฐาน อากาศ วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ วัฏจักรจริง การเผาไหม้ในเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟและที่จุดระเบิดด้วยการอัด เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ระบบจุดระเบิด อุปกรณ์ผสมเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยประกาย

ไฟและที่จุดระเบิดด้วยการอัด ซุปเปอร์ชาร์จจิ้งและสกาเวนจิ้ง ระบบการหล่อ
ลื่น สมรรถนะของเครื่องยนต์และการทดสอบ การควบคุมมลพิษ

Internal combustion engine fundamentals, air standard cycle,
fuel- air cycle, actual cycle, combustion in spark- ignition and
compression-ignition, fuels and combustion, ignition system, fuel
metering in spark-ignition and compression-ignition, supercharging
and scavenging, lubrication system, engine performance and
testing, emission control

****EN513203 การสั่นสะเทือนทางกล 3(3-0-6)**

Mechanical Vibration

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512200

การสั่นสะเทือนของระบบหนึ่งระดับความอิสระ การสั่นสะเทือนแบบบิด
ตัว การสั่นสะเทือนแบบอิสระและบังคับวิธีระบบสมมูล การสั่นสะเทือนของ
ระบบหลายระดับความอิสระ การหาค่าความถี่ธรรมชาติและรูปร่างของการ
สั่น การลดและควบคุมการสั่นสะเทือน การวัดการสั่นสะเทือนและการ
ประยุกต์ใช้งาน

Vibration of one degree of freedom systems, torsional
vibration, free and forced vibration, method of equivalent systems,
vibration of multi degree of freedom systems, vibration reduction
and control, vibration measurement and applications

****EN513303 การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)**

Heat Transfer

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512302 และ SC402302

หลักพื้นฐานของการถ่ายโอนความร้อน การนำ การพา และการแผ่รังสี
อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการส่งเสริมการถ่ายโอนความร้อน การนำ
ความร้อนแบบสถานะคงที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ เทคนิคการหาผลเฉลยเชิง
ตัวเลขและเชิงแผนภูมิ การพาความร้อนแบบธรรมชาติ การพาความร้อนแบบ
บังคับ การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสี การเดือดและการควบแน่น หลัก
เทียบของการถ่ายโอนมวลกับความร้อน และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

Basic principles of heat transfer, conduction, convection and
radiation, heat exchangers and heat transfer enhancement, one
and two dimensional steady-state heat conduction, one and two

dimensional unsteady state heat conduction, numerical and graphical solution techniques, natural convection, forced convection, thermal radiation, boiling and condensation, the laws of mass transfer and analogy with heat transfer and heat exchanger

****EN513304 การทำความเย็นและการปรับอากาศ 3(3-0-6)**

Refrigeration and Air Conditioning

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512301 และ EN513303

ความรู้พื้นฐานในการทำความเย็นและค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ วัฏจักร การทำความเย็นแบบอัดไอตัดแปลง การวิเคราะห์ส่วนประกอบในระบบ สารทำความเย็นและสมบัติของสารทำความเย็น การทำความเย็นด้วยการระเหย และหอผึ่งน้ำ การทำความเย็นแบบดูดซึม การคำนวณภาระการทำความเย็น ของระบบทำความเย็น การแช่แข็งของอาหาร การปรับอากาศ การประมาณ ภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ การกระจายอากาศและการ ออกแบบระบบท่อลม

Basic knowledge of refrigeration and coefficient of performance, modified vapor compression refrigeration cycles, system components analysis, refrigerant and their properties, evaporative cooling and cooling towers, absorption refrigeration, calculation of cooling load of refrigeration system, freezing of foods, air conditioning, cooling load estimation of air conditioning system, air distribution and duct system design

****EN513400 การควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6)**

Automatic Control

เงื่อนไขของรายวิชา : EN211001 และ SC402302

การควบคุมอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรมขั้นแนะนำ ทบทวนการแปลงลาปลาซ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของชิ้นส่วนควบคุมเชิงเส้น ความเสถียร ความฉับไว และความคลาดเคลื่อนที่ สภาวะคงที่ของระบบควบคุมป้อนกลับ ของระบบป้อนกลับเชิงเส้นในโดเมนเวลา การออกแบบและวิเคราะห์โดเมน เวลา วิธีการทางเดินราก และการออกแบบ วิธีตอบสนองความถี่และการ ออกแบบ แบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมสมัยใหม่

Introduction to automatic control for industry, review Laplace transform, mathematical modeling of linear control elements, stability, speed and steady state error of linear feedback systems, time domain analysis and design, root locus methods and design, compensation of control systems design, frequency response methods and design, mathematical modeling of modern control

****EN513600** **การทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกล 1** **1(0-3-2)**

Mechanical Engineering Experiment I

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300

การทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกลด้านการวัดแรง การวัดการขจัด การวัดอุณหภูมิ การวัดอัตราการไหลของของไหล การวัดสมบัติเชิงกลของวัสดุ การถอด การประกอบและการปรับแต่งเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในความเร็วรอบสูง การวิเคราะห์ข้อมูล การรายงานผลการทดลอง

Experiments in mechanical engineering in force measurement, displacement measurement, temperature measurement, fluid flow measurement, mechanical measurement of material properties, disassembly, assembly and tuning of high speed internal combustion engine, data analysis, reporting of experimental results

****EN513601** **การทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกล 2** **1(0-3-2)**

Mechanical Engineering Experiment II

เงื่อนไขของรายวิชา : EN513600

การทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกลด้าน พลศาสตร์ การถ่ายโอนความร้อน และการควบคุมกระบวนการ การประเมินสมรรถนะของเครื่องจักรกลของไหล เครื่องปรับอากาศ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในความเร็วรอบสูง

Experiments in mechanical engineering in dynamics, heat transfer and process control, performance evaluation of fluid machinery, air conditioning, high speed internal combustion engine

- **EN513602** **กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม** **2(1-3-4)**
Engineering Design Process
เงื่อนไขของรายวิชา : EN512201 และ EN512300
 กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลขั้นแนะนำ การวางแผนและพัฒนาข้อกำหนดของการออกแบบ การออกแบบเชิงแนวคิด การประเมินหน้าที่และสมรรถนะ การออกแบบสำหรับการผลิตและประกอบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ในขั้นสุดท้าย กรณีศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบของส่วนประกอบต่างๆ และระบบทางวิศวกรรม โครงการออกแบบ
 Introduction to mechanical engineering design processes, planning and development of specification design, conceptual design, evaluation of function and performance, design for manufacture and assembly, finalizing the product design, case studies of the design processes of various engineering components and systems, design projects
- **EN513603** **การออกแบบเครื่องจักรกล 1** **3(3-0-6)**
Machine Design I
เงื่อนไขของรายวิชา : EN512201
 หลักมูลของการออกแบบเครื่องจักรกล สมบัติของวัสดุ ความเค้นและการเปลี่ยนรูปในชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ทฤษฎีความเสียหาย การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล การออกแบบเพลลาและส่วนประกอบ ลิ่มและสลัก การออกแบบสกรูกำลังและสลักเกลียวยึด การออกแบบสปริงขดและสปริงรูปแบบอื่นๆ การออกแบบลูกปืนกลิ้งและลูกปืนกลิ้งเลื่อนสัมผัส
 Fundamentals of machine design, properties of materials, stresses and deformations in machine elements, theories of failures, design of machine elements, shafts and its accessories design, keys and pins, power screws and fastening screws design, coil springs and other springs design, ball and roller bearings design
- **EN513604** **การออกแบบเครื่องจักรกล 2** **3(3-0-6)**
Machine Design II
เงื่อนไขของรายวิชา : EN513603
 การออกแบบหมุดตัวยึด การออกแบบข้อต่อเชื่อม การออกแบบเฟืองตรงเฟืองเฉียงและเฟืองตัวหนอน การออกแบบระบบห้ามล้อและคลัตช์ ชุดต่อ

ประกบ การออกแบบระบบตัวขับเคลื่อนแบบยึดหยุ่น สายพาน โซ่ และ ลวดสลิง

Rivets design, design of welding joint, design of spur gear, helical and worm gear, design of brake and clutches, coupling, design of flexible drives, chains and slings

- | | | |
|-------------------|--|--|
| **EN513796 | การฝึกงาน
Practical Training
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี | 1(0-3-1)
ไม่นับหน่วยกิต |
| | <p>ฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</p> <p>Practical training at industrial plants or working units relating to mechanical engineering field</p> | |
| *EN513800 | การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทางระบบเชิงกล
Computer Adided Design of Mechanical System
เงื่อนไขของรายวิชา : EN513602 | 3(2-3-6) |
| | <p>การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล การจำลองระบบทางความร้อน การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การกำหนดปัญหาสำหรับการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของปัญหา การจำลองปัญหาทางกลศาสตร์ โปรแกรมแบบเชิงเส้น โปรแกรมแบบพลวัต การวิเคราะห์ทางไฟไนท์เอลิเมนต์ แบบจำลองเซโรเกท โปรแกรมเชิงเส้นแบบเป็นลำดับ</p> <p>Use of computer for design and analysis of mechanical engineering problems, modeling of thermal systems, economics analysis, problem formulation for optimization, modeling of mechanics problem, linear programming, dynamic programming, finite element analysis, surrogate models, sequential linear programming</p> | |
| **EN514000 | การจัดการความปลอดภัย
Safety Management
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี | 3(3-0-6) |

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารความปลอดภัย แนวคิดของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะและมูลเหตุของอันตรายจาก ภาชนะความดัน เครื่องจักรกลไฟฟ้าและอค์ศึภย เทคนิคในการตรวจสอบและควบคุมป้องกันอันตราย ระบบการทำงานที่อันตราย การป้องกันอค์ศึภย การออกแบบระบบป้องกันอค์ศึภย การวิเคราะห์อันตรายจากอค์ศึภย การออกแบบระบบหวัภระจายน้ำดับเพลิง ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และอุปกรณ์ตรวจจับไฟและควันไฟ

General knowledge of safety management, concept of accidents causes of accidents, characteristics and causes of hazards from pressure vessels, machines, electricity and fire, techniques for the inspection and control of hazards, systems for potentially dangerous work, fire protection, firefighting system design, fire hazard analysis, sprinkler system design, fire alarm system and smoke/fire detectors

****EN514001** การวิเคราะห์ความเสียหายทางวิศวกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Engineering Failure Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : EN002204

บทนำของการวิเคราะห์ความเสียหายทางวิศวกรรมเบื้องต้นและข้อควรพิจารณา วัสดุและแหล่งความเค้น ความเสียหายแบบรับภาระเกิน ความเสียหายเนื่องจากการล้า การกัดกร่อน การหล่อลื่นและการสึกหรอ ความเสียหายที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษา การทดสอบแบบไม่ทำลาย การบำรุงรักษา และวิศวกรรมย้อนรอยเบื้องต้น

Introduction to engineering failure analysis and some general considerations, materials and sources of stresses, overload failures, fatigue failures, corrosion failures, lubrication and wear failure, elevated temperature failure, case studies, introduction to non-destructive testing, maintenance and reverse engineering

****EN514002** การออกแบบระบบท่อในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Piping System Design

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512302

วัสดุท่อชั้นแนะนำ ฉนวนหุ้มท่อ รหัสและมาตรฐานสำหรับการออกแบบท่อ การเชื่อม การตรวจสอบแบบไม่ทำลายของแนวเชื่อม การต่อท่อ แบบของระบบท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อและอุปกรณ์ที่ใช้กับระบบท่อ การออกแบบ

ระบบสูบ การออกแบบระบบท่อน้ำทำความเย็น การออกแบบระบบท่อแก๊ส เชื้อเพลิง การออกแบบระบบท่อลมอัด การออกแบบระบบท่อน้ำ ระบบการค้ำ
จุนท่อ

Introduction to piping materials, piping insulation, piping design code and standard, welding, nondestructive testing of well-meant, pipe jointing, piping drawing system, pipe fitting and piping instrument, design of pumping system, chilled water piping system design, fuel gas piping system design, compressed air piping system design, steam piping system design, pipe support system

****EN514003** **หลักสูตรของวิศวกรรมการป้องกันอัคคีภัย** **3(3-0-6)**

Fundamentals of Fire Protection Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512302

ทบทวนหลักการถ่ายโอนความร้อน กลศาสตร์ของไหล และเคมีที่เกี่ยวข้อง พลวัตของเปลวไฟ การเกิดและสมบัติของควัน การคำนวณหาภัยอันตราย การออกแบบการคำนวณการป้องกันอัคคีภัย การวิเคราะห์ความเสี่ยงของอัคคีภัย

Review of heat transfer, fluid mechanics and related chemistry, fire dynamics, smoke production and properties, hazard calculation, design calculation in fire protection, fire risk analysis

****EN514101** **วิศวกรรมยานยนต์** **3(2-3-6)**

Automotive Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

อุตสาหกรรมยานยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สมรรถนะของระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลังและเพลา ระบบรองรับการสั่นสะเทือน บังคับเลี้ยว และห้ามล้อ ความสุขสบายของผู้โดยสาร การออกแบบรถยนต์ การบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

Automotive industry, electrical and electronic devices, engine system performance, transmission and transaxles, suspension and steering and brakes systems, passenger comfort, vehicle design, maintenance and services

****EN514204 กลศาสตร์การแตกหักและการล้า 3(3-0-6)**

Fracture Mechanics and Fatigue

เงื่อนไขของรายวิชา : EN513603 หรือ EN314403

ปัญหาพื้นฐานและมโนทัศน์ของกลศาสตร์การแตกหักและการล้า การแตกหักของชิ้นส่วนที่มีรอยร้าว การใช้ค่าตัวประกอบความเข้มของความเค้นในการออกแบบและวิเคราะห์ ค่าความต้านทานการแตกหักและแนวโน้ม การล้าของวัสดุประเภทต่าง ๆ แหล่งภาระกระทำซ้ำเป็นวัฏจักร การทดสอบการล้าแนวโน้มของเส้นกราฟระหว่างความเค้นสลับและจำนวนรอบ ภาระกระทำซ้ำที่มีค่าความเค้นสลับแปรผัน อิทธิพลและความไวเนื่องจากความไม่ต่อเนื่องของเนื้อวัสดุ การออกแบบเพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากการล้า การเติบโตของรอยร้าว การทดสอบเพื่อหาอัตราการเจริญเติบโตของรอยร้าว อิทธิพลของอัตราส่วนความเค้นต่อการเติบโตของรอยร้าว การประมาณอายุจากภาระกระทำซ้ำที่ค่าความเค้นสลับคงที่และแปรผัน การเติบโตของรอยร้าวเนื่องจากสภาวะแวดล้อม ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ กรณีศึกษา

Basic problems and concepts in fracture mechanics and fatigue, fracture of cracked members, application of stress intensity factor to design and analysis, fracture toughness values and trends, fatigue of materials, sources of cyclic loading, fatigue testing, trends in S-N curves, variable amplitude loading, notch effects and notch sensitivity, combined effects of notches and mean stress, design to avoid fatigue failure, fatigue crack growth, fatigue crack growth rate testing, effects of stress ratio on fatigue crack growth, life estimation for constant and variable amplitude loading, environmental crack growth, design consideration, case studies

****EN514305 การเผาไหม้ 3(3-0-6)**

Combustion

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300

ปฏิกิริยาเคมีของการเผาไหม้ การวิเคราะห์อุณหภูมิจากการเผาไหม้ คุณสมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิง หัวเผาเชื้อเพลิงเหลวและก๊าซ เปลวเพลิง ลามินาร์และเทอร์บูเลนซ์ เสถียรภาพของเปลวเพลิง อุปกรณ์การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง การควบคุมมลพิษจากการเผาไหม้ พื้นที่ถ่ายเทความร้อน โครงสร้างหม้อไอน้ำ วัสดุหม้อไอน้ำ อุปกรณ์เสริมของหม้อไอน้ำ อุปกรณ์

สำหรับตรวจวัดหม้อไอน้ำและการควบคุม การใช้งานและการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำและสมดุลความร้อน การปรับสภาพน้ำ

Combustion stoichiometric analysis, energy- temperature analysis, physical properties of fuels, gas and oil burners, laminar and turbulent flames, turbulent flame structure, diffusion and premixed flames, flame stability, solid fuel combustion equipment, control of pollution from combustion, heating surface, boiler structure, boiler material, boiler auxiliary, boiler instrumentation and control, boiler operation and maintenance, boiler efficiency and heat balance, water conditioning

****EN514306 ระบบกำลังของของไหล 3(3-0-6)**

Fluid Power System

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512302 หรือ EN712102

หลักการของระบบไฮดรอลิก น้ำมันไฮดรอลิก ท่อทางและซีล เครื่องสูบไฮดรอลิก อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิก วาล์วควบคุมระบบไฮดรอลิก วงจรไฮดรอลิกในอุตสาหกรรม พื้นฐานของระบบนิวแมติก การปรับปรุงคุณภาพอากาศ ท่อและข้อต่อในระบบนิวแมติก อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติก วาล์วควบคุมระบบนิวแมติก และวงจรนิวแมติกในอุตสาหกรรม

Fundamentals of hydraulic system, hydraulic oil, tubes and seals, hydraulic pumps, hydraulic actuators, hydraulic control valves, hydraulic circuits in industries, fundamentals of pneumatic systems, air treatment, tubes and fittings, pneumatic actuators, pneumatic control valves and pneumatic circuits in industries

****EN514307 เครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6)**

Fluid Machinery

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512301 และ EN512302

การจำแนกประเภทและลักษณะทั่วไปของเครื่องจักรกลของไหล การวิเคราะห์หิมิตี เครื่องสูบแรงเหวี่ยง คาวิตชันในเครื่องสูบ การไหลบนใบพัดและการสูญเสียกำลังของเครื่องสูบ เครื่องสูบแนวแกน ทฤษฎีครีปใบพัด การทำงานของเครื่องสูบกับระบบท่อ การทำงานของเครื่องสูบร่วมกัน กังหันเพลดัน กังหันแบบไหลตามแนวแกน กังหันแบบไหลตามแนวรัศมี การเปรียบเทียบคุณลักษณะของกังหัน การควบคุมการเปลี่ยนแปลงภาระของ

กังหัน คาวิตชันในกังหัน เครื่องอัดแบบเหวี่ยงเครื่องอัดแบบตามแนวแกน
เซิร์จ สทอล โชค ทฤษฎีแคสเคดของใบพัด การอัดหลายตอน กราฟ
คุณลักษณะของเครื่องจักรกลของไหลแต่ละชนิด

Classification and generation features of fluid machinery,
dimension analysis, centrifugal pumps, cavitations in pumps, slip
on impellers and power losses in pump, axial flow pumps, blade
element theory, pump and system matching, multiple pumps
operation, Pelton wheel turbines, axial flow turbines, radial flow
turbines, comparison of turbine characteristic, control of load
changes, cavitations in turbines, centrifugal compressor, axial flow
compressor, surging, stall, choking, blade cascades theory, multi-
stage compressor, characteristic curve of each type of fluid
machinery

****EN514401** **วิศวกรรมหุ่นยนต์** **3(2-3-6)**

Robotic Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN211001 และ SC402302

หุ่นยนต์ขั้นแนะนำ การเคลื่อนที่ของวัตถุเกร็งและการผนวกความสัมพันธ์
จลนคณิตศาสตร์แบบป้อนไปข้างหน้าและแบบย้อนกลับ จลนคณิตศาสตร์
ความเร็ว (จาโคเบียน) การวางแผนทางโคจรและเส้นทาง การควบคุมข้อต่อ
อิสระ พลวัต การควบคุมแรง คอมพิวเตอร์วิทัศน์ ตัวรับรู้และเครื่องตรวจวัด
การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์วิทัศน์ในระบบอุตสาหกรรมการผลิต

Introduction to robotics, rigid motions and homogeneous
transformation, forward and inverse kinematics, velocity
kinematics (Jacobian), path and trajectory planning, independent
joint control, dynamics, force control, computer vision, sensor
and instrument, robot vision application in manufacturing industry
systems

****EN514402** **ระบบโครงข่ายประสาทเทียมขั้นแนะนำ** **3(2-3-6)**

Introduction to Artificial Neural Network Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวคิดหลักมูลและแบบจำลองของระบบโครงข่ายประสาทเทียม การ
จำแนกประเภทเพอเซปตรอนแบบชั้นเดียว โครงข่ายแบบป้อนไปข้างหน้า

หลายชั้น โครงข่ายแบบป้อนกลับชั้นเดียว โครงข่ายเข้าคู่และการจัดการตนเอง การออกแบบระบบโครงข่ายประสาทเทียมในงานสำหรับการประยุกต์ในงานวิศวกรรม การเกษตร การแพทย์และหัวข้อที่เป็นปัจจุบัน

Fundamental concepts and models of artificial neural network system, single layer perceptron classifiers, multi-layer feed-forward networks, single-layer feedback networks, matching and self-organizing networks, neural network systems design for engineering, agricultural medical application and recent topic

****EN514403** **การวัดทางวิศวกรรมเครื่องกล** **3(2-3-6)**

Mechanical Engineering Measurement

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

แนวความคิดพื้นฐานของระบบการวัด คุณลักษณะทางสถิติของระบบการวัด สัญญาณทดสอบ คุณลักษณะทางพลวัตของระบบการวัด การวัดผลการไหล การวัดผลอุณหภูมิ การวัดผลการขจัด แรง ทอร์กและอัตราเร็ว การวัดระดับ การวัดผลความดัน การวัดผลมิติ การวัดผลเสียง เครื่องมือวัดและการวัดที่มีการพัฒนาร่วมสมัย

Basic concept of measurement system, static characteristics of measurement systems, test signal, dynamic characteristics of measurement systems, flow measurement, temperature measurement, measurement of displacement, force, torque and speed, level measurement, measurement of pressure, measurement of dimension, acoustical measurement, recent developments in instrumentation and measurement

****EN514500** **วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง** **3(3-0-6)**

Power Plant Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512301 และ EN513303

หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน และแนวความคิดอะเดียละบิลิตี้ เชื้อเพลิงและการวิเคราะห์การเผาไหม้ การศึกษาส่วนประกอบของระบบไอน้ำ วัฏจักรกังหันแก๊ส วัฏจักรผสม ระบบผลิตพลังงานร่วม โรงจักรสันดาปภายใน โรงจักรพลังน้ำ โรงจักรพลังงานนิวเคลียร์ การควบคุมและเครื่องมือวัด เศรษฐศาสตร์ของโรงจักร และแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นๆ และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

Energy conversion principles and availability concept, fuels and combustion analysis and component study of steam, gas turbine cycle, combined cycle, cogeneration system, internal combustion engine power plants, hydro power plant, nuclear power plant, control and instrumentation, power plant economics and alternative energy resources and environmental impacts

****EN514501** **หลักของการอนุรักษ์พลังงาน** **3(3-0-6)**

Principles of Energy Conservation

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300

การใช้พลังงานและการตรวจวิเคราะห์พลังงาน เศรษฐศาสตร์ของมาตรการประหยัดพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ การอนุรักษ์พลังงานในระบบทางความร้อน หลักมูลการตรวจวัดและพิสูจน์ทราบผลการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน

Energy use and energy audit, economics of energy saving schemes, energy conservation for electrical power systems, energy conservation for lighting system, energy conservation for air conditioning systems, energy conservation for thermal systems, fundamentals of measurement & verification, laws related to energy conservation

***EN514502** **หม้อไอน้ำและกังหันก๊าซ** **3(3-0-6)**

Boiler and Gas Turbine

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300

ชนิดของหม้อไอน้ำ หลักการของหม้อไอน้ำและกังหันก๊าซ คุณสมบัติของไอน้ำ ระบบควบคุมไอน้ำและการเตือน การใช้งานกังหันไอน้ำ ทะเล วัฏจักรก๊าซ วัฏจักรเบรตัน วัฏจักรแรงคิน การทดลองและปรับปรุงคุณภาพน้ำของเครื่องกำเนิดไอน้ำ การตรวจสอบหม้อไอน้ำ การปรับปรุงและการบำรุงรักษากังหันก๊าซ

Type of boiler, principle of boiler and gas turbine, properties of steam control systems and alarms, the use of steam turbines in the sea, gas cycle, Brayton cycle, Rankine cycles, test and

improve the water quality of the steam generator, inspection of steam boiling, maintenance and modification of gas turbines

****EN514503 แหล่งพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทน 3(3-0-6)**

Alternative and Renewable Energy Resources

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

หลักการของแหล่งพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานจากก๊าซชีวภาพ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ และการใช้พลังงานทดแทนในชีวิตประจำวัน

Fundamental of alternative energy and renewable energy resources, solar energy, biomass energy, biogas energy, wind energy, geothermal, hydro energy and the use of renewable energy in daily life

****EN514504 วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ 3(3-0-6)**

Solar Energy Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN512300

รังสีแสงอาทิตย์และปริมาณที่ใช้ได้ ทฤษฎีของตัวเก็บรังสีแบบแผ่นราบ สมรรถนะของตัวเก็บรังสีแบบแผ่นราบ ตัวเก็บรังสีแบบรวมรังสี ระบบทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ การออกแบบระบบทำความร้อนด้วยแสงอาทิตย์ การทำความเย็นด้วยแสงอาทิตย์ เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการแสงอาทิตย์

Solar radiation and its availability, theory of flat plate collector, performance of flat-plate collectors, concentrating collector, solar water heating system, design of solar heating systems, solar cooling, solar process economics

****EN514785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล 6 หน่วยกิต**

Cooperative Education in Mechanical Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานจริงด้วยความรับผิดชอบในงานสาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล โดยต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาตามแผนการทำงานที่ชัดเจน ตามที่ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ โดยที่ลักษณะงานต้องแตกต่างไปจากการไปทัศนศึกษาหรือฝึกงานทั่วไป นักศึกษาต้องเขียนรายงานเชิงเทคนิคและถูกประเมินโดยคณะกรรมการประเมินผล

Each student is required to work responsibly in a workplace in the area of mechanical engineering, fulltime work plan must be established and carried out under the supervision of his/ her advisors for at least 16 weeks, nature of the work must be different from that of normal practical training or study terms, the student is required to write a technical report and assessed by the subject committee

- **EN514801** **ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ทางวิศวกรเครื่องกล** **3(3-0-6)**
Finite Element Method in Mechanical Engineer

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์จากวิธีโดยตรง การสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์โดยวิธีแปรผัน การสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์โดยวิธีถ่วงน้ำหนักเศษตคต่าง ฟังก์ชันการประมาณภายในเอลิเมนต์ วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์กับปัญหาความยืดหยุ่น วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์กับปัญหาการถ่ายโอนความร้อน

Introduction to finite element method, the direct approach, the variational approach, the method of weighted residuals, the finite element interpolation functions, finite element method for elasticity problem, finite element method for heat transfer problem

- **EN514802** **การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทางวิศวกรเครื่องกล** **3(2-3-6)**
Computer-Aided Drafting in Mechanical Engineers

เงื่อนไขของรายวิชา : EN001203

วิธีการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเมนูและการใช้ถ้อยคำทั่วไป การเขียนภาพสองมิติ การเขียนตัวอักษร มิติ การควบคุมชั้นและการทำต้นแบบ เทคนิคการลงจุดและการพิมพ์ การเขียนแบบระบบ HVAC ระบบท่อ และระบบทางกล

Computer- aided drafting method, the components of a computer- aided drafting system, understanding computer software and general terminology, two dimensional drawing, lettering, dimensioning, layers control and prototype drawing,

plotting/ printing techniques, HVAC and piping and mechanical systems drafting

****EN514803** **แคด/แคม/แค** **ขั้นแนะนำ** **3(2-3-6)**

Introduction to CAD/CAM/CAE

เงื่อนไขของรายวิชา : EN412500 และ EN001203

ทบทวนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ แคด/แคม/แค รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของการสร้างเส้นโค้ง พื้นผิว และ ปริมาตร การแลกเปลี่ยนข้อมูลในระบบ แคด/แคม/แค แนวคิดสำหรับการสร้างแบบจำลองแบบ 2 และ 3 มิติ การสร้างแบบจำลองและการวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ แคด/แคม/แค กับวิศวกรรมย้อนรอย โครงการออกแบบด้วยโปรแกรมแคด/แคม/แค

CAD/ CAM/ CAE hardware and software review, type of mathematical representations of curves, surfaces and solids, CAD/CAM/ CAE data exchange (IGES format), 2D and 3D graphical concept, finite element method modeling and analysis, reverse engineering and CAD/CAM/CAE, design projects with CAD/CAM/CAE program

****EN514804** **การหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรมขั้นแนะนำ** **3(3-0-6)**

Introduction to Engineering Optimization

เงื่อนไขของรายวิชา : SC402202

การออกแบบเชิงสหวิทยาการด้วยการหาค่าเหมาะที่สุดขั้นแนะนำ ภาพรวมของการหาค่าเหมาะที่สุด ระเบียบวิธีการพื้นฐานเชิงเกรเดียนต์ชนิดไม่มีเงื่อนไขบังคับและการหาค่าเหมาะที่สุดชนิดมีเงื่อนไขบังคับ ขั้นตอนการหาค่าเหมาะที่สุดหลายเป้าหมาย การประยุกต์ใช้งานและ พัฒนาการของการหาค่าเหมาะสมที่สุด

Introduction to multidisciplinary design optimization, overview of optimization, gradient-based unconstrained and constrained optimization methods, evolutionary algorithms, multi objective optimization ,applications and up- to- date development of optimization

- **EN514998** **การเตรียมโครงการวิศวกรรมเครื่องกล** **1(0-3-2)**
Mechanical Engineering Pre-project
เงื่อนไขของรายวิชา : EN513602
พัฒนาข้อเสนอโครงการสำหรับโครงการที่มีความน่าสนใจหรือปัญหาในสาขาต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลที่ได้รับการมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำข้อเสนอโครงการ ประกอบไปด้วย ความเป็นมา การระบุปัญหา วัตถุประสงค์ ทบทวนวรรณกรรม แผนงาน และทรัพยากรที่ต้องใช้
Development of project proposals in various field of mechanical engineering assigned by the project supervisor. A proposal must be composed of background, problem identification, objectives, literature review, methodology, project planning and required resources
- **EN514999** **โครงการวิศวกรรมเครื่องกล** **2(0-6-3)**
Mechanical Engineering Project
เงื่อนไขของรายวิชา : EN514998
ดำเนินงานโครงการที่ได้เสนอข้อเสนอโครงการไว้ในรายวิชา EN514 998 ให้เสร็จสมบูรณ์ภายในหนึ่งภาคการศึกษา เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ นำเสนอผลงานและสอบปากเปล่า
Completing the project proposed in the course EN514998 in one semester, writing a final report, presentation and oral examination
- **EN614203** **การควบคุมมลพิษเสียงและการสั่น** **3(3-0-6)**
Noise Pollution and Vibration Control
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
เสียงและเสียงรบกวน ผลของเสียงรบกวนที่มีต่อมนุษย์ การวิเคราะห์เสียงและการวัดเสียง การควบคุมเสียงรบกวน การควบคุมการสั่น เสียงรบกวนในอุตสาหกรรมและการก่อสร้าง เสียงรบกวนจากอากาศยาน และท่าอากาศยาน เสียงรบกวนจากการจราจรบนทางหลวงและทางรถไฟ การควบคุมเสียงรบกวนทางกฎหมาย
Sound and noise, effects of noise on human, analysis of sound and measurement, noise control, vibration control, industrial and

construction noise, aircraft and airport noise, highway and rail traffic noise, regulatory control of noise

****SC201005 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)**

General Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมีและสมดุลไอออน ตารางธาตุ และธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะแทรนซิชัน เคมีนิวเคลียร์ มลพิษและสารมลพิษ

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

****SC201006 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-2-1)**

General Chemistry Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม SC201005 หรือ SC201007 หรือ SC201008

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาในวิชา SC201005 SC201007 SC201008 ได้แก่ เทคนิคพื้นฐานสำหรับปฏิบัติการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ การหาสูตรโมเลกุลของเกลือ ไฮเดรต การประยุกต์ใช้กฎของแก๊สเพื่อหาน้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างภายในของของแข็ง การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารที่ไม่ระเหยและไม่แตกตัวในตัวทำละลายโดยวิธีหาจุดเยือกแข็ง อุณหเคมี เซลล์กัลวานิก การหาอันดับของปฏิกิริยาการสลายตัวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ การไทเทรตกรด/เบส และการเตรียมสารละลายเบสมาตรฐาน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับแอนไอออน และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับแคตไอออน

The laboratory experiments related to contents in SC201005, SC201007, SC201008, Basic technique for chemistry laboratory, chemical stoichiometry, determination of chemical formula of hydrate salt, application of gas theory for molecular weight determination, internal structure of solid, determination of molecular weight of non-volatile and nondissociated compound

in solvent by freezing point technique, chemical thermodynamics, galvanic cell, determination of reaction order of hydrogen peroxide decomposition reaction, acid-base titration, preparation of standard base solution, analytical analysis for anions, analytical analysis for cations

- **SC401206** **แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1** **3(3-0-6)**
Calculus for Engineering I
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
 พีชคณิตเวกเตอร์สำหรับหาผลเฉลยของระบบสมการ พีชคณิตเวกเตอร์ใน 2 มิติ และ 3 มิติ เรขาคณิตวิเคราะห์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์พิภพเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ปริพันธ์ชั้นแนะนำ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข
 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 ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่าง ๆ 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 Equations for Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401207

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปราช 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 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 เครื่องชั่ง ความถ่วงจำเพาะ การวัดความหนืดของของเหลวโดยใช้กฎของสโตกส์ พลศาสตร์การหมุน สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น การสั้นพ้องในท่ออากาศ การทดลองของเมลต์

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 การหาความยาวโฟกัสของกระจก 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 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต 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 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

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. มีผลการสอบวัดความรู้ทางภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นยอมรับ
8. นักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามข้อ 2. แต่ได้ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในหลักสูตรครบตามเกณฑ์ที่สามารถขอรับอนุปริญญาได้ คณะอาจพิจารณาให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา ดังนี้
 - 8.1. ไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุให้งดการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาหรืออนุปริญญา
 - 8.2. ไม่เป็นผู้ค้างหนี้สินกับทางมหาวิทยาลัย

- 8.3. ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้วและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง 2.00 แต่ไม่ต่ำกว่า 1.75