



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Mechanical Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering)

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

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Mechanical Engineering)

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	145	หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร		
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	108	หน่วยกิต
ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
ข.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	72	หน่วยกิต
ข.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง	6	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	25	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)		1 (0-2-2)
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)		3 (3-0-6)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)		3 (3-0-6)
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)		3 (3-0-6)
หมายเหตุ รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้		
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)		3 (3-0-6)
6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรม และการจัดการ		
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)		3 (3-0-6)
7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้น ถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์		
LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)		3 (3-0-6)
LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)		3 (3-0-6)

LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)	
วิชาบังคับเลือก		6	หน่วยกิต
โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน			
1.	กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 201	ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร (Art and Science of Cooking and Eating)	3 (3-0-6)	
GEN 301	การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Health Development)	3 (3-0-6)	
2.	กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 211	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (The Philosophy of Sufficiency Economy)	3 (3-0-6)	
GEN 212	การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ (Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)	3 (2-2-6)	
GEN 311	จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-based Society)	3 (3-0-6)	
GEN 411	การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ (Personality Development and Public Speaking)	3 (2-2-6)	
GEN 412	ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน (Science and Art of Living and Working)	3 (3-0-6)	
3.	กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 222	สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย (Thai Society, Culture and Contemporary Issues)	1 (0-2-2) (S/U)	
GEN 223	การเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ (Disaster Preparedness)	3 (3-0-6)	
GEN 224	เมืองน่าอยู่ (Livable City)	3 (3-0-6)	
GEN 225	การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง (Reflective Journal Writing for Self-Improvement)	3 (1-4-4)	
GEN 226	สิ่งเล็ก ๆ ที่เรียกว่าพอลิเมอร์ (Small Things We Call Polymers)	3 (3-0-6)	

	GEN 321	ประวัติศาสตร์อารยธรรม (The History of Civilization)	3 (3-0-6)
	GEN 421	สังคมศาสตร์บูรณาการ (Integrative Social Sciences)	3 (3-0-6)
4.	กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
	GEN 232	การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน (Community Based Research and Innovation)	3 (3-0-6)
	GEN 331	มนุษย์กับการใช้เหตุผล (Man and Reasoning)	3 (3-0-6)
	GEN 332	การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ (Science Storytelling)	3 (3-0-6)
5.	กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
	GEN 242	ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต (Chinese Philosophy and Ways of Life)	3 (3-0-6)
	GEN 341	ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (Thai Indigenous Knowledge)	3 (3-0-6)
	GEN 441	วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว (Culture and Excursion)	3 (2-2-6)
6.	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ		
	GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)	3 (3-0-6)
	GEN 353	จิตวิทยาการจัดการ (Managerial Psychology)	3 (3-0-6)
7.	กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
	LNG 250	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ (Thai for Communication and Careers)	3 (3-0-6)
	LNG 251	ทักษะการพูดภาษาไทย (Speaking Skills in Thai)	3 (3-0-6)
	LNG 252	ทักษะการเขียนภาษาไทย (Writing Skills in Thai)	3 (3-0-6)
	LNG 328	การแปลเบื้องต้น (Basic Translation)	3 (3-0-6)
	LNG 329	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง	3 (3-0-6)

	(English through Independent Learning)	
LNG 330	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์ (Experience-based English Learning)	3 (3-0-6)
LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3 (3-0-6)
LNG 333	ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน (English for Community Work)	3 (3-0-6)
LNG 421	การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Reading)	3 (3-0-6)
LNG 422	สุนทรีย์แห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3 (3-0-6)
LNG 425	การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3 (3-0-6)

สำหรับรายวิชาใน ข. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 108 หน่วยกิต แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่ม ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	จำนวน 30 หน่วยกิต
กลุ่ม ข.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	จำนวน 72 หน่วยกิต
กลุ่ม ข.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง	จำนวน 6 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ	108	หน่วยกิต
ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	18	หน่วยกิต
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3	(3-0-6)
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3	(3-0-6)
MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3	(3-0-6)
MTH 202 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิศวกร (Linear Algebra for Engineers)	3	(3-1-6)
MTH 303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	3	(2-2-6)

STA 302	สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	3 (3-0-6)
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์		12 หน่วยกิต
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3 (3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3 (3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
ข.2	กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	72 หน่วยกิต
CPE 100	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-3-4)
ENE 103	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์) (Electrotechnology I (Electronics))	3 (2-3-4)
MEE 101	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3 (3-0-6)
MEE 119	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	3 (2-3-4)
MEE 211	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 (3-0-6)
MEE 212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	3 (3-0-6)
MEE 213	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3 (3-0-6)

MEE 221	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)
MEE 222	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3 (3-0-6)
MEE 312	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery)	3 (3-0-6)
MEE 313	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3 (3-0-6)
MEE 316	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Engineering Design)	3 (3-0-6)
MEE 321	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3 (3-0-6)
MEE 329	อุณหพลศาสตร์ประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม (Applied Thermodynamics for Engineering Applications)	3 (3-0-6)
MEE 331	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Engineering)	3 (3-0-6)
MEE 332	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibrations)	3 (3-0-6)
MEE 360	การฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	1 (S/U)
MEE 361	การทดลองวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I)	2 (1-3-6)
MEE 362	การทดลองวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Mechanical Engineering Laboratory II)	2 (1-3-6)
MEE 363	การปฏิบัติวิชาชีพ (Professional Practice)	3 (2-3-6)
MEE 364	โครงการการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น (Introduction to Capstone Design Project)	1 (1-0-6)
MEE 461	โครงการการออกแบบรวบยอด 1 (Capstone Design Project I)	3 (0-6-6)
MEE 462	โครงการการออกแบบรวบยอด 2 (Capstone Design Project II)	3 (0-6-6)

PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3 (2-3-6)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0-6)

ข.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง (Engineering Elective) 6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียน 2 วิชา จากรายวิชาในสาขาวิชาที่กำหนด แสดงดัง ข้อ ข.3.1-3.6 หรือ รายวิชาที่จะเปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีรหัสอักษร MEE หรือ AME หรือ MNE ทั้งนี้ สามารถเลือกเรียนข้ามกลุ่มสาขาวิชาได้

ข.3.1 สาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบเชิงกล (Mechanical and Design Engineering)

MEE 415	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการผลิต (Computer Aided Design and Manufacturing)	3 (3-0-6)
MEE 510	กลศาสตร์ความต่อเนื่องเบื้องต้น (Introduction to Continuum Mechanics)	3 (3-0-9)
MEE 511	วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method)	3 (3-0-9)
MEE 512	กลศาสตร์ของวัสดุประกอบ (Mechanics of Composite Materials)	3 (3-0-9)
MEE 513	โครงสร้างแบบแซนด์วิช (Sandwich Structures)	3 (3-0-9)
MEE 514	วัสดุฉลาด (Smart Materials)	3 (3-0-9)
MEE 515	การออกแบบเครื่องจักรกลต้นกำลัง (Prime Mover Design)	3 (3-0-9)
MEE 516	พฤติกรรมของวัสดุและการประยุกต์ (Behavior of Materials and Applications)	3 (3-0-9)
MEE 518	กลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง (Advanced Mechanics of Solids)	3 (3-0-9)
MEE 519	วัสดุศาสตร์ของเหล็กกล้า (Material Science of Steel)	3 (3-0-9)

ข.3.2 สาขาวิชาวิศวกรรมอุณหภาพและพลังงาน (Thermal and Energy Engineering)

MEE 322	เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน (Internal Combustion Engines)	3 (3-0-6)
---------	--	-----------

MEE 323	เครื่องจักรกลเทอร์โบ (Turbomachinery)	3 (3-0-6)
MEE 324	การทำความเย็น (Refrigeration)	3 (3-0-6)
MEE 325	วิศวกรรมโรงผลิตกำลัง (Power Plant Engineering)	3 (3-0-6)
MEE 422	การเผาไหม้ (Combustion)	3 (3-0-6)
MEE 423	ทฤษฎีกังหันแก๊ส (Gas Turbine Theory)	3 (3-0-6)
MEE 424	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3 (3-0-6)
MEE 425	วิศวกรรมโรงงาน (Plant Engineering)	3 (3-0-6)
MEE 426	พลังงาน เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม (Energy, Economics, and Environment)	3 (3-0-6)
MEE 521	การถ่ายเทความร้อนเชิงคำนวณ (Computational Heat Transfer)	3 (3-0-9)
MEE 522	การถ่ายเทมวล (Mass Transfer)	3 (3-0-9)
MEE 523	การออกแบบระบบอุณหภาพ (Thermal System Design)	3 (3-0-9)
MEE 524	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Nuclear Reactor Physics)	3 (3-0-9)
MEE 525	การวิเคราะห์เชิงความร้อนของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Thermal Analysis of Nuclear Reactors)	3 (3-0-9)

ข.3.3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

(Robotics and Automation System Engineering)

MEE 431	พลศาสตร์ของยานพาหนะ (Dynamics of Vehicle)	3 (3-0-6)
MEE 432	หุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3 (3-0-6)

MEE 435	การควบคุมกำลังของไหล (Fluid Power Control)	3 (3-0-6)
MEE 531	วิศวกรรมหุ่นยนต์ด้านชีวภาพ (Bio-robotics Engineering)	3 (3-0-9)
MEE 533	ตัวขับเคลื่อนและเซนเซอร์ของหุ่นยนต์ (Robot Actuators and Sensors)	3 (3-0-9)
MEE 535	ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)	3 (3-0-9)
ข.3.4 สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ (Automotive Engineering)		
MEE 541	ยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า (Hybrid and Electric Vehicle)	3 (3-0-9)
MEE 542	ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ (Vehicle Propulsion)	3 (3-0-9)
ข.3.5 สาขาวิชาวิศวกรรมของไหลและอากาศยาน (Fluid and Aeronautics Engineering)		
MEE 551	ทฤษฎีการไหลแบบมีความหนืด (Viscous Flow Theory)	3 (3-0-9)
MEE 552	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3 (3-0-9)
MEE 553	พลศาสตร์และการควบคุมการบิน (Flight Dynamics and Control)	3 (3-0-9)
MEE 554	กลศาสตร์การบิน (Mechanics of Flight)	3 (3-0-9)
MEE 555	การออกแบบอากาศยาน (Aircraft Design)	3 (3-0-9)
MEE 556	แอโรอิลาสติกซิตี (Aeroelasticity)	3 (3-0-9)
MEE 557	พลศาสตร์ของไหลระดับกลาง (Intermediate Fluid Dynamics)	3 (3-0-9)
ข.3.6 กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ (Special Topics)		
MEE 471	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3 (3-0-6)
MEE 472	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3 (3-0-6)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 (3-0-6)
LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3 (3-0-6)
MEE 101 วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3 (3-0-6)
MEE 119 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	3 (2-3-4)
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 (3-0-6)
PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3 (3-0-6)
PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PRE 141 กระบวนการผลิต (Manufacturing Process)	3 (2-3-6)
รวม	22 (19-8-42)
ชั่วโมง/สัปดาห์	=69
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)
CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3 (3-0-6)
MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 (3-0-6)
MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 (3-0-6)

PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3 (3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
	รวม	20 (17-7-40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	=64

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-3-4)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3 (3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)
MEE 212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	3 (3-0-6)
MEE 221	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 (3-0-6)
MTH 202	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิศวกร (Linear Algebra for Engineers)	3 (3-1-6)
	รวม	21 (20-4-40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	=64

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
ENE 103	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์) (Electrotechnology I (Electronics))	3 (2-3-4)
GEN 241	ความงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 (3-0-6)
MEE 213	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3 (3-0-6)
MEE 222	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3 (3-0-6)
MEE 312	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3 (3-0-6)

	(Mechanics of Machinery)	
MEE 361	การทดลองวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I)	2 (1-3-6)
STA 302	สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (18-6-40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	=64
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 (3-0-6)
MEE 313	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3 (3-0-6)
MEE 321	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3 (3-0-6)
MEE 332	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibrations)	3 (3-0-6)
MEE 362	การทดลองวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Mechanical Engineering Laboratory II)	2 (1-3-6)
MTH 303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	3 (2-2-6)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (18-5-42)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	=65
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1 (0-2-2)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3 (3-0-6)
MEE 316	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Engineering Design)	3 (3-0-6)
MEE 329	อุณหพลศาสตร์ประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม (Applied Thermodynamics for Engineering Applications)	3 (3-0-6)

MEE 331	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Engineering)	3 (3-0-6)
MEE 363	การปฏิบัติวิชาชีพ (Professional Practice)	3 (2-3-6)
MEE 364	โครงการการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น (Introduction to Capstone Design Project)	1 (1-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (X-Y-Z)
	รวม	20 (15X-5Y-38Z)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	=58+X+Y+Z

ภาคการศึกษาพิเศษ		จำนวนหน่วยกิต
MEE 360	การฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	1 (S/U)
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
GEN xxx	วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 1 (General Education Elective I)	3 (X-Y-Z)
MEE 461	โครงการการออกแบบรวบยอด 1 (Capstone Design Project I)	3 (0-6-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (X-Y-Z)
MEE xxx	วิชาเลือกเฉพาะทาง 1 (Engineering Elective I)	3 (X-Y-Z)
Or		
AME xxx		
Or		
MNE xxx		
	รวม	12 (X-6Y-6Z)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	=12+X+Y+Z

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
GEN xxx	วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2 (General Education Elective II)	3 (X-Y-Z)
MEE 462	โครงการการออกแบบรวบยอด 2 (Capstone Design Project II)	3 (0-6-6)
MEE xxx	วิชาเลือกเฉพาะทาง 2	3 (X-Y-Z)

Or (Engineering Elective II)

AME xxx

Or

MNE xxx

รวม

9 (X-6Y-6Z)

ชั่วโมง/สัปดาห์

=12+X+Y+Z

คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1 (0-2-2)

Physical Education

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจ นักกีฬา รู้จักกติกา มารยาทที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้กติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. เข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3 (3-0-6)

Man and Ethics of Living

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อ

ประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

Learning and Problem Solving Skills

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหามาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

GEN 201 ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร

3 (3-0-6)

Art and Science of Cooking and Eating)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคของผู้เรียน การเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย การพัฒนาทักษะในการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า การรู้วิธีใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการรังสรรค์เมนูอาหารใหม่ๆ ที่เกิดจากการผสมผสานเมนูอาหารจากหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food)

This course aims to change students' eating behavior, safely select ingredients and ready-made dishes, develop cooking skills with neatness, beauty and efficiency, know how to use, preserve and consume foods, and use food containers with suitability, neatness and environment-friendliness. Additionally, the students can employ their creativity to create new menus or "Fusion Food" from the combination of various cultures.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของตนเองอย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี
2. สามารถเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย
3. รู้วิธีการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า
4. รู้จักใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสสิ่งแวดล้อม
5. สามารถปรุงอาหารแบบผสมผสานอาหารหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food) ได้อย่างสร้างสรรค์

GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3 (3-0-6)

The Philosophy of Sufficiency Economy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องและกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจความหมายและสามารถระบุจุดอ่อนและจุดแข็งของการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
2. เข้าใจความสำคัญของกระแสการพัฒนาโดยใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในฐานะการพัฒนาทางเลือก
3. สามารถวิเคราะห์ สะท้อน และแยกแยะ ระหว่างหลักการและความเป็นจริง ตามหลักการ 3 ห่วง อันได้แก่ การรู้จักพอประมาณ การมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี รวมทั้ง 2 เงื่อนไข อันได้แก่ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม
4. สามารถหาทางออกในการเผชิญหน้ากับวิกฤติระดับบุคคล ระดับเครือข่าย ระดับโลก โดยการประยุกต์แนวคิดต่าง ๆ เข้ากับแนวเศรษฐกิจพอเพียง

GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ

3 (2-2-6)

Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาทางด้านจิตใจ ให้เป็นผู้ที่มีจิตใจเข้มแข็งมั่นคง ดีงาม มีความสุข ซึ่งจะเป็พื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาทางด้านปัญญาเพื่อให้เข้าถึงสัจธรรมของชีวิต โดยผ่านกระบวนการปฏิบัติสมาธิภาวนาตามหลักมหาสติปัฏฐาน 4 (หมวดกายนุปัสสนา) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) การบรรยายเกี่ยวกับสมาธิ เช่น ประโยชน์ของสมาธิ การนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการทำงาน ความ

แตกต่างระหว่างสมณะและวิปัสสนาและการบรรยายธรรมะในหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ตลอดจนเป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในชีวิตและสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

This course aims to foster spiritual growth and develops equanimity, compassion and happiness, which are the foundations for the wisdom to understand the true nature of life. This will be done through contemplative practices in accordance with Mahasatipatthana 4 (The 4 foundations of mindfulness: Kayanupassana section). The learning process is based on the 'learning by doing' approach and will include talks about Samadhi, such as the benefits of Samadhi, how Samadhi can be used in daily life, Samadhi and work, the differences between Samadhi and Vipassana, as well as other Dhamma topics that will be useful in daily life along with the Dhamma guidance for success and well-being in modern society.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เห็นคุณค่าของการพัฒนาจิตใจตนเอง โดยฝึกหัดจัดการพัฒนาคุณสมบัติที่ดีงามเป็นคุณประโยชน์ขึ้นมา และทำให้เข้มข้นแข็งแรง พร้อมกับลดละกำจัดการกิเลส ได้แก่ ความโลภ ความโกรธ ความหลง ฯลฯ ให้เบาบางไป
2. เห็นประโยชน์ของการฝึกสมาธิ ตั้งใจเรียนรู้และฝึกฝนการทำสมาธิภาวนาอย่างจริงจังจนมีสมาธิที่พัฒนาขึ้นอย่างได้ผลจริง
3. เข้าใจหลักธรรมคำสอนว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวและเป็นสากล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตรประจำวันได้
4. มีความเจริญงอกงามในคุณธรรม จริยธรรม จิตใจแน่วแน่ก้าวไปในกุศลธรรม มีความสงบ เบิกบาน เอิบอ้อม สดชื่น ผ่องใส และเป็นสุข
5. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของชีวิต เชื่อในเรื่องกฎแห่งกรรม มีความมุ่งมั่นที่จะประกอบแต่กุศลกรรมและหลีกเลี่ยงอกุศลกรรมทั้งหลาย มีความซื่อสัตย์สุจริตเป็นพื้นฐาน มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ
6. มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ มีความอดทน อดกลั้น และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและบุคคลรอบข้างที่อาจเกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง
7. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยสามารถสื่อสาร รับฟังความคิดเห็น และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีม เพื่อให้สามารถดำเนินงานไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้

GEN 222	สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย Thai Society, Culture and Contemporary Issues	1 (0-2-2) (S/U)
---------	---	--------------------

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนโดยสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ ส่วนที่สองรับผิดชอบโดยภาควิชาที่เป็นผู้รับนักศึกษาแลกเปลี่ยน ส่วนที่ 1 เน้นนำให้ความรู้เบื้องต้น สร้างความเข้าใจ และเชื่อมโยงประเด็นด้านสังคม วัฒนธรรม และภาษา รวมทั้งเหตุการณ์ปัจจุบันในประเทศไทย การประยุกต์นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ท่ามกลางความหลากหลายทางแนวคิดและวัฒนธรรม รวมไปถึงการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม การสร้างเครือข่าย การสร้างความเข้าใจลักษณะและแนวโน้มของสังคมไทยร่วมสมัย (15 ชั่วโมง)

ส่วนที่ 2 นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์หรือศาสตร์วิชาต่าง ๆ ในส่วนที่สองของวิชานี้ประกอบไปด้วยการบรรยาย การอภิปราย หรือโครงการขนาดเล็ก ที่เกี่ยวกับบริบทของสังคมไทยร่วมสมัยโดยนักศึกษานำความรู้ทางวิชาการมาแก้ไขปัญหาในสังคม (15 ชั่วโมง)

The class will give an introduction and orientation to Thailand. The course provides students with perception of Thailand focusing on culture, society and language. The structure of the course will be able to assist students to appreciate being in Thailand comparatively and also make connections with the broader field of features and trends of contemporary Thai society.

Students are expected to engage in scientific, engineering challenges or in other technical field of choice. This part of the course consists of lectures, discussions and/or mini projects related to the context of Thailand and contemporary issues where students apply their scientific knowledge to tackle the given problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจที่มาและความหมายของสังคมวัฒนธรรมไทย
2. สามารถสร้างกระบวนการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างสังคมวัฒนธรรมไทยและบริบทเหตุการณ์ปัจจุบันของประเทศ
3. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางสังคมวัฒนธรรมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ
4. ตระหนักถึงการมีแนวคิดและวัฒนธรรมที่หลากหลายในประเด็นหัวข้อเดียวกัน

GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ

3 (3-0-6)

Disaster Preparedness

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติเป็นสหวิทยาการในการนำเอาความรู้ทางเทคนิคและความรู้ทางสังคมศาสตร์มารวมกันใช้ติดตามสถานการณ์ภัย ประเมินความเสี่ยง วางแผนรับมือและการลดผลกระทบบนฐานของการร่วมมือกันบน "กรอบการทำงานข้ามหน่วยงานในการรับมือวิกฤติ" ที่ประกอบด้วย 4Cs คือ การเข้าใจรับรู้ถึงภัย (cognition) การสื่อสาร (communication) การประสานงานร่วมมือกันจัดการภัย (coordination) และการควบคุมภัย (control) ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ด้วยความยืดหยุ่นในภาวะที่มีความซับซ้อน โดยมีความเข้าใจทั้งเทคโนโลยีและระบบสังคมที่เชื่อมโยงกัน ปรับตัวได้เมื่อภัยพิบัติมีความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้น

Disaster education is the multidisciplinary approach which integrated between technical science and social science. It aim to monitor the hazard, risk assessment, planning and mitigate the disaster based on inter-organizational crisis management framework which is characterized by four primary decision points (4Cs) as; 1) Cognition: detection of risk, 2) Communication: interpretation of risk for the immediate context, 3) Coordination: connect to multiple organizations in a wider area, and 4) Control: self-organization and mobilization of a collective to reduce risk. This subject may led the student have the capacity to coping with the complexity in the disaster by the flexibility. Moreover, the student may have the adaptability and the understanding both technology and social linkage while disaster are more frequency and more intensity.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติ มีความรู้เกี่ยวกับการรับมือภัยพิบัติ ตั้งแต่ระดับบุคคลเกี่ยวกับทักษะการเอาตัวรอดจากภัยพิบัติ ความรู้ระดับชุมชนในเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ ความรู้ระดับท้องถิ่น-จังหวัดในวงจรการบริหารจัดการสาธารณภัย ไปจนถึงความรู้ระดับประเทศเกี่ยวกับองค์กร กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระบบการให้ความช่วยเหลือของประเทศไทย
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ความเสี่ยง มีทักษะในการสื่อสาร ในการสร้างความร่วมมือและการปรับตัวกับภัยพิบัติ
3. มีความตระหนักในการลดความเสี่ยงจากภัยต่าง ๆ ที่มีโอกาสจะเผชิญได้ในชีวิตประจำวัน

GEN 224 เมืองน่าอยู่

3 (3-0-6)

Livable City

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการทำความเข้าใจและสร้างความตระหนักต่อสภาพปัญหาของเมือง ความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรมที่ดำรงอยู่ในเมือง และแนวทางในการสร้างเมืองน่าอยู่ที่จะมีส่วนสนับสนุนให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีทัศนคติและความตระหนักต่อการมีส่วนร่วมกับปัญหาของเมืองในฐานะพื้นที่การใช้ชีวิต รวมถึงทัศนคติในการสร้างประโยชน์ส่วนรวมต่อสังคม และความเป็นเมืองในการตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบและยอมรับความหลากหลายทางสังคม นอกจากนี้ รายวิชานี้มีแนวคิดในการสร้างความเข้าใจและความตระหนักต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 2030 (Sustainable Development Goals–SDGs 2030) ซึ่งเป็นเป้าหมายหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งในระดับนานาชาติ ระดับประเทศ และมหาวิทยาลัย

This course aims to study conceptions of understanding and raising awareness to urban problems, social and cultural diversity in urban areas, as well as livable city models. These conceptions could significantly support KMUTT graduates' attitudes and awareness to their participation with urban problems as public space. It could also raise their viewpoints to public interests and urbanization together with their roles, responsibilities and acceptance for social diversity. In addition, this course has an idea for understanding and realization to Sustainable Development Goals–SDGs 2030 which becoming an important goal for international, national and university levels.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเข้าใจสาเหตุปัญหาของเมืองและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาตั้งแต่ระดับปัจเจกบุคคลจนถึงระดับโครงสร้างทางสังคม
2. เข้าใจและสามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละสภาพปัญหาของเมืองกับผลกระทบในชีวิตประจำวัน
3. สามารถสื่อสารสร้างความร่วมมือในชั้นเรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มคนต่าง ๆ ในเมือง เพื่อสร้างความร่วมมือในการวิเคราะห์และเสนอทางออกต่อปัญหาของเมือง
4. สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในการระดมความคิด รับฟังความคิดเห็น แก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานเพื่อการบรรลุเป้าหมายในการสร้างชิ้นงานจากการประยุกต์ประสบการณ์และความรู้ในชีวิตประจำวันได้
5. ตระหนักถึงปัญหาของเมืองและเห็นคุณค่าในการร่วมมือกันจัดการกับปัญหาของเมือง
6. มีวินัยในตนเองและคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและคนรอบข้างที่อาจเกิดจากการกระทำของตนเอง

GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง 3 (1-4-4)

Reflective Journal Writing for Self-Improvement

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เป็นการพัฒนาทักษะการเขียนที่นำเอาประสบการณ์ในสถานประกอบการมาเป็นหัวข้อสะท้อนคิดโดยมุ่งเน้นความสำคัญของทักษะทางสังคมที่สอดแทรกอยู่ในการทำงานเฉพาะวิชาชีพและพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินคุณลักษณะทางสังคมของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการทำงาน เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณลักษณะได้มาจากการประเมินตนเองและการประเมินจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกิจกรรมหรือสายบังคับบัญชา บันทึกการสะท้อนคิดนี้จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้จุดแข็งและจุดอ่อนในทักษะทางสังคมของตนเอง การประเมินรอบด้านโดยตนเองและบุคคลรอบข้างจะช่วยสร้างผู้เรียนให้สามารถพัฒนาทักษะและนิสัยของตนเองได้อย่างถูกต้อง

This course aims to develop reflection journal writing of learners undergo to look back on their past learning experiences in workplaces. It emphasises the importance of soft skills for success in workplaces and helps students to develop their understand on social skill evaluation which is a necessary characteristic to perform efficiently in workplace. The analytical tools are self-evaluation and feedback from supervisors. Both strength and weakness are reported on their reflection journal. This include feedback from him or herself and external sources is helpful for developmental purposes, providing it to students to assist them in developing work skills and behaviors appropriately.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเขียนประสบการณ์การปฏิบัติงานตามสภาพความเป็นจริงในสถานประกอบการ ด้วยรูปแบบการบันทึกสะท้อนการคิด และการเขียนรายงานสรุปผล
2. สามารถคิดวิเคราะห์ และรู้จักนำเอาความคิดเห็นของผู้อื่นมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมินตนเอง
3. เข้าใจความสำคัญการเปลี่ยนแปลง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

GEN 226 สิ่งเล็ก ๆ ที่เรียกว่าพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

Small Things We Call Polymers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เน้นให้นักศึกษาได้มีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของพอลิเมอร์อย่างเหมาะสม และรับรู้ถึงความสำคัญ ประโยชน์ โทษ และผลกระทบของการใช้พอลิเมอร์ ให้นักศึกษาสามารถใช้วัสดุพอลิเมอร์อย่างรู้คุณค่า มีจิตสำนึกรักษาระบบชาติ และริเริ่มปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้วัสดุ

พอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมกระทั่งการแยกขยะพลาสติกชนิดต่าง ๆ เพื่อนำไปรีไซเคิลใหม่ได้ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ผ่านการคิดอย่างรอบด้าน และบูรณาการความรู้จากรายวิชากับความรู้อื่น ๆ ได้อีกด้วยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง คลิปวิดีโอบรรยายก่อนการเข้าเรียน การทำกิจกรรมระหว่างชั่วโมงเรียน และการทำโครงการโดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา

This pushes learners to acquire the basic information and details of how to suitably use polymers and perceive importance, advantages, disadvantages and effects of the polymer usage. Learners are able to use them wisely, and their behaviors in terms of actions and mind are initially adapted to reduce effects of polymers on environments. Also, separation of polymer wastes and recycling would be introduced. Moreover, learners would improve thinking skills with incorporation with other philosophies via self-studying, online resources (lectures and materials), in-class activities and projects consulted by a lecturer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

สามารถอธิบายและจำแนกข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน มีความตระหนักถึงประโยชน์ และโทษของผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ และสามารถแยกแยะความแตกต่างและสามารถเลือกใช้งานผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม รวมกระทั่งมีความคิดริเริ่ม หรือปรับเปลี่ยนการใช้งานผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่า เพื่อลดปัญหาหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมโดยค้นคว้า หาข้อมูล และเรียนรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีม แลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นได้

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3 (3-0-6)

Miracle of Thinking

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนานักศึกษาให้มี การคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/ การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats

concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน

3 (3-0-6)

Community Based Research and Innovation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นผู้เรียนรู้จักชุมชนและนวัตกรรมชุมชน เรียนรู้วิธีการสร้างงานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ และกระบวนการออกแบบโครงการนวัตกรรม โดยใช้ชุมชนบริเวณใกล้เคียงมหาวิทยาลัยเป็น Social lab สำหรับการเรียนรู้และหาโจทย์วิจัยที่เป็นปัญหาจริงของชุมชน เรียนรู้การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้กระบวนการสร้างและประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรม การออกแบบโครงการอย่างสร้างสรรค์และเน้นการสร้างคุณค่างานวิจัย วิธีการสืบค้นข้อมูล การเขียนข้อเสนอโครงการ และส่วนท้ายเป็นการนำเสนอโครงการ ผ่านกิจกรรมในลักษณะ Pitching (การนำเสนอเพื่อขายผลงานกับผู้ลงทุน) และโปสเตอร์

This course provides knowledge in scientific research methodology and design process for creating innovative projects. Students engaged in learning process by taking several field-trips to visit the local community nearby KMUTT campus to learn and understand problems encountered in community. The local communities are used as the social lab for the learning and as source of research questions that originated from the real-life problems in the communities. Students, then, design innovative method and write the research proposal that aims to solve the problem and create value for the community. The final section of the course requires students to organize the exhibition and presenting the project and through the pitching activity and poster presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและสร้างประโยชน์กับ Social Lab ของมหาวิทยาลัย นักศึกษา และได้เรียนรู้ชุมชนและนวัตกรรมชุมชนหลากหลายจากทั่วประเทศ
2. สามารถเข้าใจวิธีคิดกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์และสร้างคุณค่างานวิจัยนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อชุมชน
3. สามารถประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมแบบมุ่งเป้า การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้งาน
4. สามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้การเขียนข้อเสนอโครงการ การนำเสนอผลงานเพื่อขอทุนสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ให้ทุน โดยวิชานี้เปิดโอกาสให้นักศึกษามีโอกาสลงพื้นที่จริง เชิญผู้มีความรู้ตรงสาขาให้คำปรึกษา และเปิดเวทีเชิญผู้ใช้งานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นเข้าร่วมรับฟังข้อเสนอโครงการของนักศึกษา

GEN 241 ความงามแห่งชีวิต

3 (3-0-6)

Beauty of Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบ ๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

GEN 242 ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต

3 (3-0-6)

Chinese Philosophy and Ways of Life

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเสนอให้นักศึกษาได้เห็นถึงวิธีการนำปรัชญาจีนมาประยุกต์ใช้กับบริบทในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาใจ กาย และปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รายวิชานี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างทัศนคติในเชิงบวกให้กับนักศึกษา โดยเน้นย้ำเรื่องการสร้างทัศนคติที่ถูกต้องเพื่อการเรียนรู้และการฝึกทักษะซึ่งจะเป็นสิ่งเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ นอกจากนี้ยังมีเป้าประสงค์ไปสู่การทำความเข้าใจประเด็นสุขภาพผ่านหลักปรัชญาเต๋า มุ่งแสวงหลักการที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จ อาทิ ประเด็นการทำงานเป็นทีม คุณสมบัติผู้นำ เป็นต้น ในกระบวนการดังกล่าว จะมีการนำเอาปรัชญาของจีนหลากหลายแนวทางมาเป็นเครื่องมือให้นักศึกษาได้สะท้อนความคิด และนำมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับการใช้ชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

This course introduces students to how Chinese philosophy could be applied to the context of everyday life and thus contributes to the beneficial development of mind, body and interactions with all things and environment. The course aims to cultivate positive attitude among students by placing emphasis on the right attitude to learning and skills that promote emotional intelligence. The focus is also concerned with achieving a better understanding of “physical health” through approaches of Taoism. The attention is also directed toward exploring principles that could lead to success with the primary focus on teamwork and leadership. In doing so, a diverse set of Chinese philosophical styles are provided as instruments for students to reflect on and improve their ways of living.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. ตระหนักรู้ถึงความสำคัญของจีนในปัจจุบัน สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาโครงสร้างของปรัชญาแนวคิดแบบจีนในภาพรวม อันจะเป็นการเปิดมิติต่อการทำความเข้าใจจีนในยุคเก่าและยุคใหม่ ตลอดจนสามารถเทียบเคียงโครงสร้างพัฒนาการวิถีชีวิตกับสังคมไทยได้อย่างแยบยล
2. สามารถเข้าใจหลักวิถีคิด กลไกของการคิดอันก่อตัวมาจากพื้นฐานการสั่งสมของประสบการณ์ และสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนที่เป็นต้นตอของพฤติกรรมอันก่อให้เกิดปัญหาได้
3. สามารถคิด พุด และทำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมีหลักการและมีความมั่นใจ โดยสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์และศิลป์ด้านการพุด การเขียน และการแสดงออกได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นหลักในการพัฒนาตนให้สมบูรณ์พร้อมต่อโอกาสต่าง ๆ รอบตัวมากยิ่งขึ้น

4. สามารถปรับทัศนคติของตนเองต่อการศึกษาล่าเรียน เพื่อให้เกิดความสุขใน

GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม

3 (3-0-6)

Holistic Health Development

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check-up and physical fitness tests.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลและพัฒนาสุขภาพ ทั้งในด้านโภชนาการ การออกกำลังกาย และสภาวะทางจิต เพื่อสุขภาพที่ดี
2. สามารถประยุกต์ความรู้ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพมาใช้ในการออกแบบการดูแลสุขภาพของตนเองได้ถูกต้อง
3. มีสภาวะทางร่างกายที่ดีขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนการดูแลร่างกายที่ออกแบบไว้อย่างเหมาะสมกับบริบทของแต่ละบุคคล

GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์

3 (3-0-6)

Ethics in Science-based Society

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะให้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่าง ๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่าง ๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีทางจริยศาสตร์
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์
3. สามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเอง ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่าง ๆ ได้

GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม

3 (3-0-6)

The History of Civilization

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุคได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม

การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods-prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ของมนุษย์ ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบัน
2. สามารถนำความรู้ทางประวัติศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้
3. สามารถสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน

GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล

3 (3-0-6)

Man and Reasoning

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัยการใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นต่อการใช้เหตุผล
2. มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เหตุผล และสามารถที่จะใช้เหตุผลได้อย่างเหมาะสม

GEN 332 การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์

3 (3-0-6)

Science Storytelling

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาทักษะการเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการจับประเด็น การเรียบเรียงลำดับความคิด และเทคนิคการนำเสนออย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบที่หลากหลาย

This course aims at developing storytelling skills in science for different target groups effectively. Learners will get to practice how to identify the point of a story, how to organize the flow of thoughts for storytelling, and how to creatively tell a story in a variety of ways.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ในด้านการสื่อสารสาระทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟังประเภทต่าง ๆ และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการสื่อสาร
2. สามารถเข้าใจและจับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจถึงเจตนาของผู้ส่งสาร และวิพากษ์ข่าวสารที่ต้องการสื่อได้
3. มีวิธีการสื่อสารที่แตกต่าง สร้างสรรค์ เพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ
4. มีความสามารถในการผลิตชิ้นงานหรือสื่อเผยแพร่ที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย อีกทั้งยังสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และผลิตผลงานเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารและนำเสนอประเด็นการสื่อสารให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. รับฟังและทำความเข้าใจกับความคิดของผู้ส่งสารได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะทีมงานที่ดี มีความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่งานของกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมงาน
7. มีความตระหนักในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในศาสตร์ของตนมาช่วยตอบโจทย์สังคม ได้อย่างเหมาะสม

GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย

3 (3-0-6)

Thai Indigenous Knowledge

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่าง ๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วย

ตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated-lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทย
2. เข้าใจรับรู้คุณค่าและตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3 (3-0-6)

Modern Management and Leadership

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่าง ๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management-planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ
2. สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3 (3-0-6)

Technology and Innovation for Sustainable Development

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจน จริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายถึงบทบาทและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีต่อการพัฒนาในบริบทต่าง ๆ ได้
2. อธิบายถึงความสำคัญของแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ได้
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ เทคนิค และกระบวนการในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ 3 (3-0-6)

Managerial Psychology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์การ ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์การ ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและควมมีประสิทธิภาพขององค์การ

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social influences and

motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจแนวพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยา และจิตวิทยาการจัดการ
2. สามารถวิเคราะห์หรืออธิบายแนวทางในการแก้ปัญหาพฤติกรรมการทำงานที่เกิดขึ้นและแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาบุคคลเพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการทางจิตวิทยาในเรื่องการจูงใจและการจัดการพฤติกรรมมาประยุกต์ใช้ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน

GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ 3 (2-2-6)
Personality Development and Public Speaking

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจถึงบุคลิกภาพจากทฤษฎีบุคลิกภาพต่าง ๆ เพื่อปรับบุคลิกภาพของตนเองให้สอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมอันดีงาม
2. สามารถปรับกิริยาท่าทาง การแต่งกาย และเข้าใจมารยาททางสังคมต่าง ๆ ได้
3. เข้าใจถึงจิตวิทยาการสื่อสาร และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง ในการนำเสนองาน และการพูดในที่สาธารณะ

- GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน 3 (3-0-6)
Science and Art of Living and Working
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น
 The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self-responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
1. มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
 2. สามารถวิเคราะห์ความสำคัญของบุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม
 3. สามารถควบคุมอารมณ์และใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
 4. ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
 5. สามารถวิเคราะห์วิธีการทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ 3 (3-0-6)
Integrative Social Sciences
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
 This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
1. เข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสังคมศาสตร์ซึ่งเหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบัน
 2. สามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมศาสตร์ในปัจจุบันได้

3. สามารถวิเคราะห์เชื่อมโยงประเด็นทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม
4. สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นทางสังคมศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจได้

GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว

3 (2-2-6)

Culture and Excursion

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความเข้าใจความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปของวิถีชีวิต
2. สามารถนำเสนอรูปแบบและอธิบายโครงสร้างขององค์ประกอบทางวัฒนธรรมได้ว่าสัมพันธ์กัน อย่างไร มีผลกระทบอย่างไรกับสังคมรอบข้าง
3. สามารถนำเสนอภาพและฝึกการเขียนแสดงความคิดที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมที่ตนเองได้เดินทางไปสัมผัสมาได้
4. สามารถระบุความแตกต่างระหว่างการเดินทางและการท่องเที่ยวได้

LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป

3 (3-0-6)

General English

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, the course raises the students' awareness of both language and learning. And it thus enabling them to understand and use English with relative ease and efficiency. To enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning via the Self-Access Learning Centre to encourage the students to focus on their own specific needs through a task or a mini-project. To accomplish the tasks, the students are expected to develop language skills and apply strategies learned throughout the course.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Read and write short paragraphs that consist mainly of high frequency everyday language of events, feelings, wishes, etc.
2. Listen and respond to topics related to daily life events such as personalities, appearances, technology, past events, neighborhood and/or news.
3. Construct and extend a conversation in a variety of contexts.
4. Do self-study to improve English skills.
5. Recognize and use appropriate words to communicate with others about daily life events.
6. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ

3 (3-0-6)

Academic English

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120 ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและ การเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasizes the use of these skills in

meaningful communicative tasks in academic and technological contexts. The students will be engaged in a variety of learning activities that foster positive attitudes and confidence in using English. Independent learning skills will also be promoted via self-access learning modes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Identify purposes, main ideas and important details of texts on academic topics.
2. Interact with others in order to describe ideas, opinions or give reasons.
3. Ask and answer questions for information.
4. Make effective presentations on topics of interest.
5. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน

3 (3-0-6)

English for Workplace Communication

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพนักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรม เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write paragraphs in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Appropriately introduce themselves and others, engage in small talks, make a formal presentation, and perform a group discussion in a workplace context.
2. Read and write both formal and informal e-mails.

3. Read and listen for main ideas, take notes, and write paragraphs.
4. Understand cultural differences, and differentiate and identify the cultural issues which affect communication.
5. Develop their English language learning, manage their time, and plan their own learning outside class.
6. Memorize and use approximately 2,750-3,250 English words necessary to communicate in the workplace context.
7. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 250 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ

3 (3-0-6)

Thai for Communication and Careers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General knowledge of communication and language for communication, basic knowledge of listening and developing listening skills, basic knowledge of reading and developing reading skills, basic knowledge of speaking and developing speaking skills, basic knowledge of writing and developing writing skills, application of listening, reading, speaking and writing skills for careers.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและข้อบกพร่องในการสื่อสารได้
2. ฟังเพื่อวิเคราะห์ ตีความ และสรุปประเด็น จากเรื่องที่กำหนดได้
3. พูดเล่าเรื่องตามหัวข้อที่กำหนดให้ได้
4. อ่านจับใจความสำคัญจากข้อความที่กำหนดให้ได้
5. เขียนขยายประโยคใจความสำคัญเป็นย่อหน้าที่สมบูรณ์ได้
6. สามารถเข้าใจองค์ประกอบ บทบาทและหน้าที่ของการจัดการประชุม และสามารถจัดการประชุมได้
7. มีจริยธรรมในการคัดลอกงานเขียนของผู้อื่นมีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

- LNG 251 ทักษะการพูดภาษาไทย 3 (3-0-6)
Speaking Skills in Thai
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การพูดเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
 General knowledge of communication and speaking, narrative, job interview, giving opinions and discussion.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและการพูด ความสำคัญของการพูด และอุปสรรคของการสื่อสารได้
 2. เรียนรู้หลักการพูดประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสมกับการพูดในแต่ละประเภท เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
 3. เขียนโครงเรื่องบทพูดประเภทต่าง ๆ ได้ เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
 4. พูดประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น การพูดแนะนำตัว การพูดเล่าเรื่อง การตอบคำถามสัมภาษณ์ งานรายบุคคล การพูดเพื่อแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
 5. มีวิจรรย์ญาณในการพูด และความรับผิดชอบในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง
 6. มีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก
- LNG 252 ทักษะการเขียนภาษาไทย 3 (3-0-6)
Writing Skills in Thai
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียน การใช้คำและประโยค การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด การเขียนโครงเรื่อง การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ และการเขียนบทความประเภทต่าง ๆ
 Basic knowledge of writing, using words and sentences, describing ideas, outline writing, paragraph writing, essay writing and different types of articles writing.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
1. เขียนสะกดคำได้อย่างถูกต้อง
 2. บอกข้อบกพร่องของการใช้ภาษาในงานเขียนได้
 3. เรียนรู้หลักการเขียนประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาเพื่อถ่ายทอดความคิดได้อย่างสร้างสรรค์เหมาะสมกับบริบทในการเขียน เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ

4. เขียนโครงเรื่องการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
5. เขียนการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
6. มีจริยธรรมในการคัดลอกงานเขียนของผู้อื่น
7. มีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

LNG 328 การแปลเบื้องต้น

3 (3-0-6)

Basic Translation

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิมการแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Read with a large degree of independence, adapting style and speed of reading to different texts and purposes.
2. Translate the text read from English into Thai, using appropriate language in relation to the purpose of the text translated including idioms, expressions, proverbs and sayings.
3. Acquire a broad active reading vocabulary, and can choose appropriate meanings when translating from Thai into English.
4. Quickly identify the content and relevance of news items, articles and reports on a wide range of professional topics for their translation work.
5. Understand in detail a wide range of lengthy, complex texts likely to be encountered in social, professional or academic life, and then appropriately translate those texts into Thai.

6. Appropriately translate Thai sentences into English using accurate sentence structures and grammar including accurate word choice.
7. Appropriately translate Thai texts into English using accurate sentence structures and grammar including accurate word choice, expressions and idioms.
8. Have responsibility and conform to ethical standards

LNG 329 การเรียนภาษาอังกฤษผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3 (0-6-6)

English through Independent Learning

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์ การเรียนรู้ที่กำหนด การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Identify effective ways of learning and selecting appropriate learning strategies.
2. Manage their learn experience independently.
3. Have responsibility and conform to ethical standards

LNG 330 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์ 3 (3-0-6)

Experience-based English Learning

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชานี้ มุ่งเน้นการเรียนรู้และการพัฒนาภาษาอังกฤษผ่านการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในประสบการณ์จริงนอกห้องเรียน และ/หรือ การฝึกงานหรือโครงการแลกเปลี่ยน มีการแสดงหลักฐานการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ และ/หรือ การสะท้อนประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

The course emphasizes English language learning and development through using it for communication in authentic situations through outside class activities or internship experience. Evidences of learning and/or learning reflections from the experience are required.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Ability to use English in authentic contexts.
2. Understanding of learning experiences.
3. Having responsibility and conform to ethical standards.

LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ

3 (3-0-6)

Business English

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษา สำหรับการทำงาน อาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับแนวโน้มและหัวข้อทางธุรกิจ เช่น องค์กรทางธุรกิจ การจัดการ การขายและการตลาด การเงินและการค้า ระหว่างประเทศ รายวิชานี้ ยังมุ่งเน้นเรื่อง การประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษในเชิงธุรกิจ เช่น การนำเสนอผลงาน การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การพูดโทรศัพท์ การแสดงความคิดเห็นในที่ประชุม และการตอบสัมภาษณ์งาน

This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. Business trends and topics, namely business organization, management, sales and marketing, finance and international trade, are included in the course content. The course also focuses on practical application of functional language in business contexts e.g. giving presentations, negotiating, providing customer service, telephoning, contributing to meetings and dealing with job interview questions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Write business letters informing ideas, checking information and ask about or explain problems with reasonable precision (B1)
2. Communicate orally in English, and maintain a conversation or discussion on familiar topics e.g. telephoning, socializing, giving presentations, meeting,

negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents (B1)

3. Be aware of cultural differences, and take some initiatives in a conversation regarding company cultures (B1)
4. Carry out an effective, fluent interview, departing spontaneously from prepared questions (B2)
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

LNG 333 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน

3 (3-0-6)

English for Community Work

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานเพื่อชุมชน นักศึกษาจะได้ทำโครงการในสถานการณ์จริงโดยใช้ภาษาอังกฤษเขียนโครงการเพื่อขอรับทุน นอกจากนี้ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ มีความมั่นใจในการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม ยิ่งไปกว่านั้นจะมีการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในการติดต่อสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้งในและนอกห้องเรียน

The course aims at fostering the use of English to pursue community work. It encourages learners to engage in a real world task allowing them to use English in writing a proposal to ask for the community work funding. Positive attitudes and confidence in using English would be highlighted throughout the course. Effective communication skills, life skills and social responsibility would also be reinforced. The use of social media as a means of communication is encouraged in the course.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Produce a proposal which follows standard conventions
2. Produce a report which follows standard conventions
3. Produce an effective presentation and deal with questions appropriately
4. Write a profound reflection of their learning experiences
5. Have responsibility and conform to ethical standards

LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ

3 (3-0-6)

Critical Reading

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษาระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษนักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียนและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง

This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to find the reading's weaknesses and flaws. Students will learn to recognise and analyses strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Develop critical thinking skills through readings.
2. Identify the lines of logic and argument of the issues presented in the texts.
3. Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts.
4. Recognize and analyze strategies and styles the author uses in different types of texts.
5. Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.
6. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 422 สุนทรียะแห่งการอ่าน

3 (3-0-6)

Reading Appreciation

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและจับใจความสำคัญ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading for comprehension and main idea. Critical reading. Reading various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Read texts for thorough comprehension.
2. Develop critical thinking through readings.
3. Understand various genres of texts and media.
4. Understand and interpret profound meanings of vocabulary in context.
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม

3 (3-0-6)

Intercultural Communication

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อยเพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและในการทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Basic principles of communication. Concepts of intercultural communication. How intercultural issues could affect elements in communication. Identifying problems and issues in intercultural communication, the language and culture in the media, and computer mediated intercultural communication through task-based activities and mock-up research projects. Critical understanding of strategies used in intercultural communication for success in social and professional contexts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Explain and apply communication theories for effective use English in intercultural settings.
2. Define 'culture' and utilize related theories to analyze communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts.
3. Show understanding of one's self and accept others. Be able to adjust one's self to cultural differences for appropriate self-expression.
4. Have responsibility and ethical awareness.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน**3 (3-0-6)****Fundamental Chemistry**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็งของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอ็อกซิเจน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry.
2. Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self-responsibility.

CHM 160	<p>ปฏิบัติการเคมี</p> <p>Chemistry Laboratory</p> <p>วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือ เรียนพร้อมกับวิชา CHM 103</p> <p>เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103</p> <p>Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment. 2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation. 3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self-responsibility. 	1 (0-3-2)
CPE 100	<p>การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร</p> <p>Computer Programming for Engineers</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรมการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแตกงานแบบบนลงล่าง การลงมือจำลองการทำงาน และการทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่น่าสนใจ</p> <p>Fundamental concepts of programming including data types, conditional execution, iteration, functions, and I/O with programming exercises. Software development as a problem-solving activity. Techniques for producing correct and robust programs including top-down decomposition, hand simulation and hypothesis-based debugging. Weekly laboratory sessions focus on program design and implementation to solve interesting case problems.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification. 2. Work in a team to create a multi-module software system to solve a problem. 	3 (2-2-6)

EEE 102	<p>เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)</p> <p>Electrotechnology I (Power)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2</p> <p>หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน</p> <p>Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจเข้าใจหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า 3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) 	3 (2-3-4)
ENE 103	<p>เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์)</p> <p>Electrotechnology I (Electronics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>การพัฒนาของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที) ตัวรับรู้ ตัวกระทำ และการเชื่อมต่อ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เทคโนโลยีไร้สายและโพรโทคอลในการสื่อสารต่าง ๆ สำหรับไอโอที เทคโนโลยีคลาวด์และการประยุกต์ใช้โพรโทคอลต่าง ๆ เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแสดงให้เห็น ข้อมูลได้และการเชื่อมต่อกับโปรแกรมของผู้ใช้ พื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่อง</p> <p>Development of Internet of Things (IoTs). Sensor, actuator, and interfacing. Microcontroller. Wireless technologies and communication protocols for IoT. Data visualization techniques and user program interface. Basic machine learning.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความสำคัญและการพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไร้สายที่จำเป็นสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อเชื่อมต่อตัวรับรู้ ตัวกระทำ และไมโครคอนโทรลเลอร์เข้าด้วยกัน 3. ประยุกต์ใช้การแสดงผลข้อมูลและการเชื่อมต่อกับโปรแกรมของผู้ใช้ด้วยโพรโทคอลต่าง ๆ 4. อธิบายพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง 	3 (2-3-4)

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

3 (3-0-6)

Mathematics I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามีชันิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพันธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number e , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between cureves. Improper integrals, numerical integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic
2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation

3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hôpital's rule)
4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation
5. Find anti-derivatives by using standard techniques
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

3 (3-0-6)

Mathematics II

วิชาบังคับก่อน : MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Prove simple mathematical statement by induction

2. Give definitions of various types of sequences and series
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
8. Describe and compute about scalars and vectors
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space

MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

3 (3-0-6)

Mathematics III

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations

2. Classify linear and nonlinear equations
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms
6. Solve differential equations using Laplace transforms
7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables
8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications
9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration
10. Apply line integration and Surface integration to engineering problems

MTH 202 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิศวกร

3 (3-1-6)

Linear Algebra for Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มิติจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมีย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม รูปแบบบัญญัติสำหรับการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสอง ความเหมือนกันของเมทริกซ์

Finite dimension of vector spaces. Subspaces. Bases and dimension. Linear transformation. Matrices and linear operations. Determinants. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization of matrices. Canonical forms for linear transformations. Quadratic forms. Similarity Matrices.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายรูปแบบและหลักการการคำนวณมิติจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมีย่อย ฐานและมิติได้
2. คำนวณการดำเนินการเชิงเส้นในรูปเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง
3. คำนวณและแก้ปัญหารูปแบบบัญญัติสำหรับการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสองได้
4. ใช้เครื่องมือที่มีความทันสมัยเข้ามาช่วยในการคำนวณปัญหาที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิตเชิงเส้นได้

- MTH 303** **ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข** **3 (2-2-6)**
Numerical Methods
วิชาบังคับก่อน : MTH 201 คณิตศาสตร์ 3
 ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการตัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
 Computer number representation and round off, interpolation, numerical integration the solution of nonlinear equations, the solution of system of linear equations; function approximation and data fitting, the solution of ordinary and partial differential equations.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
 1. Represent numbers in the computer and explain round off errors
 2. Evaluate interpolation of functions and compute the numerical integration
 3. Find the solution of nonlinear equations and system of linear equations by using numerical methods
 4. Approximate function and data fitting using numerical methods
 5. Apply numerical methods to solve ordinary and partial differential equations
- PHY 103** **ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1** **3 (3-0-6)**
General Physics for Engineering Student I
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ระบบอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น คลื่น และอุณหพลศาสตร์
 The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanic physics including Newton's law of motion, systems of particles, work and energy, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave and thermodynamics.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อกลศาสตร์ คลื่น และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

PHY 104	<p>ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2</p> <p>General Physics for Engineering Student II</p> <p>วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1</p> <p>วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของแก๊ส ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอดทางแสง และการเลี้ยวเบนของแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม</p> <p>The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, DC and AC-circuits, Maxwell's equations, electromagnetic waves, interference and diffraction, photons and matter waves and atoms.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม 	3 (3-0-6)
PHY 191	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1</p> <p>General Physics Laboratory I</p> <p>วิชาบังคับก่อน : PHY 101, PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 101, PHY 103</p> <p>รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นย่นิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียงและโมดูลัสของยัง</p> <p>This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing short reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus.</p>	1 (0-2-2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2**1 (0-2-2)****General Physics Laboratory II**

วิชาบังคับก่อน : PHY 102, PHY 104 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 102, PHY 104

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ การหาค่าคงที่ของแพลงค์ การหักเหของแสง การหาค่าสนามแม่เหล็กโลก วงจรวิทส์โตนบริจด์ และ โพลาริเซชันของแสง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing short reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as multimeter, oscilloscope, charged and discharged of capacitor, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, Plank's constant determination, Refraction of light, earth's magnetic field determination, Wheatstone bridge and polarization of light.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่างที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

PRE 141 **กรรมวิธีการผลิต** 3 (2-3-6)**Manufacturing Process**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน ทฤษฎีและความรู้ในกระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลชนิดต่าง ๆ กระบวนการเชื่อมโลหะและการขึ้นรูปโลหะแผ่น กระบวนการหล่อโลหะ และกระบวนการขึ้นรูปแบบพิเศษ การเลือกใช้วัสดุในกระบวนการผลิต รวมทั้ง พื้นฐานของต้นทุนการผลิต

ปฏิบัติการทางด้านการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ กระบวนการผลิตพื้นฐานบนเครื่องมือกล เช่น กระบวนการขึ้นรูปโดยการกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยวิธีการเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคลี่และการประกอบ

Safety in workshop. Theory and knowledge in manufacturing processes. Workpiece forming by using various machine tools. Welding and metal sheet forming. Metal casing processes. Other special manufacturing processes. Material selection for manufacturing processes. Manufacturing cost.

Practices on various tools. Machine tools and their processes. Gas and Electrical arc welding. Metal sheet forming. Metal sheet drawing and assembly.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจทฤษฎี หลักการทำงานในโรงงานและปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย
2. อธิบายและเลือกใช้กระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลชนิดต่าง ๆ กระบวนการเชื่อม กระบวนการหล่อโลหะได้
3. เชื่อมโยงกระบวนการผลิตกับการคำนวณต้นทุนการผลิตได้
4. ลงมือปฏิบัติในกระบวนการผลิตพื้นฐาน เช่น กลึง กัด ตัด ไส เจาะ เชื่อม ขึ้นรูปโลหะ ได้

PRE 380 **เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม** 3 (3-0-6)**Engineering Economics**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการประมาณต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษี การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

Basic concepts in engineering economics. Cost concepts and cost estimation. Time value of money. Methods of comparison. Sensitivity analysis. Replacement Analysis.

Break – even analysis. Depreciation. Estimating income tax consequences. Decision under risk and uncertainty.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. วิเคราะห์องค์ประกอบต้นทุนและประมาณการต้นทุนได้
2. ประยุกต์ใช้หลักการค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในการคำนวณกระแสเงินสด เทียบเท่าในช่วงเวลา หรือจุดเวลาใด ๆ
3. วิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกทางเลือกของการลงทุนได้
4. วิเคราะห์การลงทุนที่มีผลกระทบจากความเสี่ยงและความไม่แน่นอนได้

STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร

3 (3-0-6)

Statistics for Engineers

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัด ส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน

Probability theory. Axioms for probability in discrete sample space. Counting sample point. Independent and dependent event. Bayes' theorem. Binomial, Poisson, Normal distribution. Joint distribution. Distribution of sums and means. Central limit theorem. Covariance and correlation. Sampling distribution. F-distribution, Estimation and hypothesis testing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้
2. สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง
3. สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ได้
4. สามารถประมาณค่าต่าง ๆ จากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง
5. สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหา ด้านวิศวกรรมได้

MEE 101	<p>วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ</p> <p>Materials Science and Engineering</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอมของของแข็ง โครงสร้างผลึก การแข็งตัวและความไม่สมบูรณ์ของโครงสร้างผลึก การแพร่ในของแข็งที่อาศัยความร้อน โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกลต่าง ๆ ของโลหะ แผนภูมิสมดุลของเฟส โลหะผสม วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเซรามิก วัสดุผสม การกัดกร่อน และกระบวนการผลิตวัสดุประเภทต่าง ๆ</p> <p>Atomic Structure and Bonding in Solids, Crystal and Amorphous Structure in Materials, Solidification and Crystalline Imperfections, Thermally Activated Processes Diffusion in Solids, Microstructures, Mechanical Properties of Metals, Phase Diagrams, Engineering Alloys, Polymeric Materials, Ceramics, Composite Materials, Corrosion, Processing of different materials</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายโครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกต่าง ๆ ของวัสดุของแข็งและความไม่สมบูรณ์ของผลึกต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายกระบวนการผลิตของวัสดุทางวิศวกรรมประเภทต่าง ๆ ได้ รวมถึงสามารถใช้แผนภูมิสมดุลของเฟสของโลหะผสมได้ 3. อธิบายสมบัติทางกลต่าง ๆ ของวัสดุทางวิศวกรรมประเภทต่าง ๆ ได้ 4. เลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบอุปกรณ์ทางกลและการใช้งานต่าง ๆ ได้ 	3 (3-0-6)
MEE 119	<p>การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล</p> <p>Mechanical Engineering Drawing</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>อุปกรณ์เขียนแบบและการประยุกต์ใช้ เพื่อการเขียนรูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โทกราฟิกและการสเก็ทซ์ ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้น ระนาบและรูปทรง ภาพช่วยการกำหนดขนาดมิติและโน้ต การเขียนแบบภาพไอโซเมตริก ภาพออบลิคและการสเก็ทซ์ภาพตัด รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบจำลองทางวิศวกรรม 2 มิติ และ 3 มิติ รวมถึงภาพประกอบได้</p> <p>Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view. Dimensions and notes. Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Using computer aided drawing for 2D and 3D models including assembly.</p>	3 (2-3-4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อเขียนแบบภาพและสเก็ตซ์ภาพชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้นได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้จากการเขียนแบบไปสู่การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยเขียนแบบได้
3. เขียนภาพสามมิติของชิ้นส่วนทางกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
4. สร้างภาพสองมิติของชิ้นส่วนทางกล จากชิ้นงานสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1**3 (3-0-6)****Engineering Mechanics I**

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรงในทรีส เฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์แรงเสียดทานในเครื่องจักรกล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์ความเฉื่อยของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์

Basic concepts. Forces resultance. Equilibrium. Analysis of truss, frame, machine. Distributed force and fluid statics. Type of friction and Applied dry friction in machine. Area moment of inertia and mass moment of inertia. Principle of virtual work and potential energy.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. คำนวณและวิเคราะห์แรงที่กระทำกับโครงสร้างหรือระบบทางกลภายใต้สภาวะสมดุลได้
2. เขียน Free body diagram ของวัตถุได้อย่างถูกต้อง
3. วิเคราะห์แรงเสียดทานในระบบทางกล และการใช้งานในทางวิศวกรรมได้
4. วิเคราะห์ center of gravity และ second moment of area & mass moment of inertia ของรูปทรงพื้นฐานได้
5. อธิบายหลักการของงานเสมือนและนำไปใช้งานได้เหมาะสม

MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2**3 (3-0-6)****Engineering Mechanics II**

วิชาบังคับก่อน : MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

แนวคิดพื้นฐานทางกลศาสตร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาค เชิงเส้น การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ พลศาสตร์ของอนุภาค งาน พลังงาน การดล โมเมนตัม การกระทบ จลนศาสตร์ของระบบมวล คิเนมาติกส์ของวัตถุแกว่ง การเคลื่อนที่ของอนุภาคสัมพันธ์กับแกนหมุน จลน์ของระบบมวลพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง

Basic concepts. Rectilinear motion. Curvilinear motion. Space curvilinear motion, relation motion. Kinetics of particles, work, energy, impulse, momentum and impact. Kinetics of systems of particles. Kinematics of rigid bodies. Motion relative to rotating axes. Kinetics of system of particles, kinetics of rigid bodies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายการเคลื่อนที่ด้วยกฎของนิวตันทั้งสามข้อ จากแผนผังวัตถุอิสระได้
2. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการคำนวณและวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิที่มีระบบพิกัดต่าง ๆ
3. สร้างสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง
4. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหาและออกแบบระบบกลศาสตร์วิศวกรรม

MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง

3 (3-0-6)

Mechanics of Solids

วิชาบังคับก่อน : MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 หรือ MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม

บทนำ แรงภายใน ความเค้น แผนภาพความเค้น ความเครียด การบิดของเพลลา ความเค้นเฉือนในเพลลาและมุมบิด ความเค้นในคาน เนื่องจากโมเมนต์ดัด แรงเฉือนและโมเมนต์บิด ความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นและความเครียดระนาบ วงกลมของโมห์ เกณฑ์ความเสียหายแบบครากของโลหะเหนียว ความเค้นในถังความดันผนังบาง สมการอนุพันธ์ของเส้นอีลาสติก การหาความโค้งของคาน ความเค้นผสม พลังงานจากความเครียด การประยุกต์ทฤษฎีของ คาสติกลีอาโน ทฤษฎีของเสายาว

Introduction. Internal force. Stress. Stress-strain diagram. Torsion: Shear stress; and angle of twist. Stress in beams: Shearing force; and bending moment. Shear stress in beams. Plane stress and plane strain. Mohr's circle. Yield criterium of ductile metal. Stress in thin-walled pressure vessels. Equation of elastic curve. Statically indeterminate beams. Strain energy. Theorem of Castigliano: application to statically indeterminate problems. Theory of column.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายพฤติกรรมของวัสดุภายใต้แรงกระทำแบบสถิตยศาสตร์ภายใต้โหลดชนิดเดียว ได้แก่ แรงในแนวแกน โมเมนต์บิด โมเมนต์ดัด และแรงกระทำด้านข้าง
2. วิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์วิศวกรรม และคำนวณหาความเค้น การเสียรูปของโครงสร้างภายใต้แรงกระทำแบบสถิตยศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คานและเพลลา
3. อธิบายหลักการและวิเคราะห์ความเสียหายภายใต้เกณฑ์ความเสียหายของวัสดุเหนียวได้
4. ประเมินความเสียหายแบบไม่เสถียรจากการโก่งเดาะของเสา

MEE 221 อุณหพลศาสตร์

3 (3-0-6)

Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์และสเกลอุณหภูมิ พลังงาน การถ่ายเทพลังงานและการวิเคราะห์พลังงานโดยทั่วไป สมบัติของสารบริสุทธิ์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ การวิเคราะห์พลังงานในระบบปิด การวิเคราะห์มวล และพลังงานในระบบเปิด กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรผลิตกำลัง วัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและไซโครเมตรี ปฏิกริยาเคมี

Thermodynamics concepts and definitions. The zeroth law of thermodynamics and temperature scales. Energy, energy transfer, and general energy analysis. Properties of pure substances. The first law of thermodynamic and its applications. Energy analysis of closed systems, Mass and energy analysis of open systems. The second law of thermodynamics. Entropy and exergy. Thermodynamic cycles: power cycles, and refrigeration cycles. Gas-vapor mixture and psychrometry. Chemical reactions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายคำจำกัดความและนิยามที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมไดนามิกส์ได้
2. เขียนขอบเขตของระบบและอันตักิริยาทางพลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
4. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสารด้วยการเปิดตาราง การอ่านค่าจากแผนภาพและสมการสถานะได้
5. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
6. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการระบุสถานะของสสารตามกระบวนการและวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
7. ประเมินความเป็นไปได้ของกระบวนการ และวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ด้วยการใช้กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้
8. วิเคราะห์วัฏจักรผลิตกำลังและวัฏจักรการทำความเย็นได้
9. วิเคราะห์กระบวนการปรับอากาศและกระบวนการเผาไหม้ได้

MEE 222	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 แนวคิดพื้นฐานของของไหล ของไหลสถิต คิเนมาติกส์ของการไหล สมการอนุรักษ์มวล สมการโมเมนตัม ทั้งในรูปแบบอินทิกรัล และดิฟเฟอเรนเชียล และสมการพลังงานของการไหลคงตัว การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึงกัน การไหลของไหลแบบอัดตัวไม่ได้ในท่อ แรยยกและแรงต้านของวัตถุเมื่อเคลื่อนที่ในของไหล การวัดของไหล บทนำเกี่ยวกับเครื่องจักรกลของไหล : ปั๊ม กังหันแบบอิมพัลส์ และกังหันแบบรีแอกชัน Fundamental concepts. Fluid statics. Kinematics of fluid flow. Continuity equation, momentum equation and energy equation for steady flow in integral and differential form. Dimensional analysis and dynamic similarity. Flow of incompressible fluid in pipes. Resistance of immersed bodies. Drag and dynamic lift. Flow measurement. Introduction to fluid machinery: pump; impulse turbine; and reaction turbine. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของของไหล และของไหลสถิตได้ 2. อธิบายการเคลื่อนที่ของของไหลได้ 3. ประยุกต์ใช้สมการเรย์โนลด์ทรานส์พอร์ตได้ 4. ประยุกต์ใช้สมการอนุรักษ์มวล สมการโมเมนตัม สมการพลังงานในรูปดิฟเฟอเรนเชียลได้ 5. วิเคราะห์มิติและสภาพคล้ายได้ 6. คำนวณหาการสูญเสียในท่อได้ 7. คำนวณหาการไหลในชั้นขอบเขตแบบแลมินาร์ และเทอร์บูเลนต์ได้ 8. คำนวณการไหลภายนอกได้ 9. คำนวณการวัดของไหลได้ 10. อธิบายหลักพื้นฐานของเครื่องจักรกลของไหลได้ 	3 (3-0-6)
---------	--	-----------

MEE 312	กลศาสตร์เครื่องจักรกล Mechanics of Machinery วิชาบังคับก่อน : MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 บทนำและนิยาม การถ่ายเทการเคลื่อนที่ สมการของกริบเบลอร์ การวิเคราะห์ ตำแหน่งของกลไก กฎของกราชอฟ การออกแบบลูกเบี้ยว การวิเคราะห์ขบวนเฟือง ฮาโมนิกเกียร์ การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่ง จุดหมุนเฉพาะกาล การวิเคราะห์แรงในเครื่องจักรกล สมดุลของเครื่องจักรกล	3 (3-0-6)
---------	--	-----------

Introduction and definitions. Transmission of motion. Grubler's equation. Position analysis of four link and slider-crank mechanism. Grashoff's Law. Cam design. Gear train analysis. Harmonic gear. Velocity and acceleration analysis. Instantaneous center. Forces in machinery. Balance of machinery.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. กำหนดหาตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่ง ของกลไกในระนาบต่าง ๆ
2. วิเคราะห์และคำนวณความสัมพันธ์เชิงความเร็วของชุดเกียร์
3. วิเคราะห์และออกแบบโปรไฟล์ของลูกเบี้ยวสองมิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. วิเคราะห์และกำหนดหาแรงเฉื่อยและผลกระทบที่มีต่อเครื่องจักรกล
5. แสดงวิธีการถ่วงสมดุลของระบบมวลที่หมุนและเคลื่อนที่ไป-กลับ

MEE 313 การออกแบบเครื่องจักรกล

3 (3-0-6)

Machine Design

วิชาบังคับก่อน : MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง

ขั้นตอนของการออกแบบ ทฤษฎีของความเสียหายที่ใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ภายใต้โหลดสถิต และโหลดเปลี่ยนแปลง สปริง สกรูส่งกำลังและสกรูยึดชิ้นงาน รอยเชื่อม การขัดด้วยสายพานและโซ่ การออกแบบเฟืองตรง เฟืองฮีลิค เฟืองดอกจอก และเฟืองเกลียวหนอน การออกแบบเพลลา การออกแบบตลับลูกปืน การหล่อลิ้นและกาบเพลลา การออกแบบลิ้ม สไปลน์ และคัปปลิง คลัตช์และเบรก รูปแบบของการออกแบบ

Phases of design. Theory of failure used in design of machine elements subjected to static and varying loads. Mechanical springs. Power screws and threaded fasteners. Welded joints. Flexible drives. Design of spur gears, helical gears, bevel gears and worm gears. Design of shafts. Design of rolling bearing. Lubrication and journal bearings. Design of Keys, splines and couplings. Clutches and brakes. Form design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. วิเคราะห์ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ทางกลแบบง่ายด้วยทฤษฎีความเสียหายต่าง ๆ ได้
2. วิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนสำคัญต่าง ๆ ของระบบทางกลให้สามารถทำงานได้และมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน
3. ออกแบบระบบทางกลแบบง่ายด้วยชิ้นส่วนทางกลพื้นฐานต่าง ๆ ได้

MEE 316	<p>การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล</p> <p>Computer Aided Mechanical Engineering Design</p> <p>วิชาบังคับก่อน : MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง และ MEE 321 การถ่ายเทความร้อน</p> <p>การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล สร้างแบบจำลองทางกายภาพ และการจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล และประยุกต์ใช้กับงานที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Use of computer for design and analysis of mechanical engineering problems. Physical modeling and simulations of mechanical engineering problems and related applications.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างแบบจำลองทางกายภาพ เพื่อจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้ 2. วิเคราะห์และอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ได้ 3. ออกแบบชิ้นส่วนและระบบทางกลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ 	3 (3-0-6)
MEE 321	<p>การถ่ายเทความร้อน</p> <p>Heat Transfer</p> <p>วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์, MEE 222 กลศาสตร์ของไหล</p> <p>การนำความร้อนที่สภาวะคงที่ การนำความร้อนชั่วขณะมิติเดียว การวิเคราะห์มิติ การพาความร้อนอิสระของการไหลแบบลามินาและเทอร์บิวเลนซ์ การพาความร้อนแบบบังคับของการไหลแบบลามินาและเทอร์บิวเลนซ์ ผิวหน้าที่คอมแพคต์ และพื้นผิวรูปทรงที่ไม่ปกติ การแผ่รังสีความร้อน การถ่ายเทความร้อนแบบรวม การควบแน่นและการเดือด อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ระบบทางความร้อนที่สำคัญบางอย่าง</p> <p>Steady state conduction. One dimensional transient conduction. Dimensional analysis. Free convection: Laminar; and turbulent flows. Forced convection: laminar; turbulent flows; compact; and irregular surfaces. Thermal radiation. Combined heat transfer problems. Boiling and condensation. Heat exchangers. Some important thermal systems.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายรูปแบบการถ่ายเทความร้อนกับการประยุกต์ใช้งานและปัญหาด้านวิศวกรรมได้ 2. อธิบายหลักการนำความร้อนแบบคงตัว/ไม่คงตัว และประยุกต์ใช้สมการการนำความร้อนสำหรับปัญหาอย่างง่ายและปัญหาที่ซับซ้อนได้ 	3 (3-0-6)

3. อธิบายหลักการพาความร้อนแบบภายใน/แบบภายนอก/แบบธรรมชาติ/แบบบังคับ และการประยุกต์ใช้สมการการพาความร้อนที่เหมาะสมกับปัญหาอย่างง่ายและปัญหาที่ซับซ้อนได้
4. อธิบายหลักการ ปรากฏการณ์การแผ่รังสี ผลกระทบปัจจัยของการแผ่ความร้อน การคำนวณการแผ่ความร้อนที่สัมพันธ์กับความยาวคลื่นและ view factor ที่สัมพันธ์กับพื้นผิว และการประยุกต์ใช้หลักการแผ่รังสีความร้อนสำหรับปัญหาด้านวิศวกรรม
5. อธิบายทิศทางการถ่ายเทความร้อนสำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน/ประยุกต์ใช้วิธี LMTD และ NTU สำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน/ ออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอย่างง่ายหรือซับซ้อน และออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยปัจจัยทางกายภาพและทางเศรษฐศาสตร์

MEE 322 เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน

3 (3-0-6)

Internal Combustion Engines

วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์

กระบวนการของเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน อุณหพลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์เครื่องยนต์ กระบวนการเผาไหม้ การวิเคราะห์กระบวนการของเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน เชื้อเพลิง การน็อก และคุณสมบัติด้านทานการน็อกของเชื้อเพลิง ระบบการป้อนเชื้อเพลิง มลพิษจากเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในและการควบคุม การหล่อลื่น สมรรถนะและการออกแบบเครื่องยนต์ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยียานยนต์

The internal combustion engine process. Thermodynamics for engine analysis. The combustion process. Internal combustion engine process analysis. Fuels. Combustion knock and rating. Fuel metering systems. Pollutant formation and control. Lubrications. Engine performance and design. Progress in automotive technology.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1. อธิบายคุณลักษณะพื้นฐานของการทำงานของเครื่องยนต์
2. วิเคราะห์วัฏจักรของเครื่องยนต์
3. อธิบายกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ของเครื่องยนต์
4. อธิบายเชื้อเพลิงและพลังงานทางเลือก
5. อธิบายการเผาไหม้ภายในของเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟหรือเครื่องยนต์เบนซิน
6. อธิบายการเผาไหม้ภายในของเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด หรือ เครื่องยนต์ดีเซล
7. อธิบายมลพิษจากไอเสียเครื่องยนต์
8. อธิบายการพัฒนาของยานยนต์สมัยใหม่

MEE 323 เครื่องจักรกลเทอร์โบ

3 (3-0-6)

Turbomachinery

วิชาบังคับก่อน : MEE 222 กลศาสตร์ของไหล

พื้นฐานของกลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลของไหล นิยามและแนวคิด การจำแนกประเภทและประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลของไหล ทฤษฎีใบพัดหอยโข่ง การพิจารณาความคล้ายคลึงกันของกลุ่มที่ไม่มีมิติสำหรับเครื่องจักรกลกังหัน การออกแบบใบพัดและโครงสร้างแบบหอยโข่ง ทฤษฎีของไหลตามแนวแกน ขั้นตอนการออกแบบโดยสมมติว่ากระแสน้ำวนอิสระและกระแสน้ำวนแบบปั่นป่วน ทฤษฎี Airfoil การขับเคลื่อนเครื่องจักรกลของไหลตามแนวแกน กังหันลม ล้อ Pelton กังหันปฏิกิริยาการไหลของแรงเหวี่ยงและตามแนวแกน โพรงอากาศ พัดลมแบบแรงเหวี่ยงและตามแนวแกน เครื่องอัดแรงเหวี่ยงและตามแนวแกน

Fundamental of fluid mechanics and thermodynamics related to fluid machinery. Definitions and concept. Classification and performance of fluid machine. Theory of centrifugal impellers. Similarity consideration and dimensionless groups for turbomachinery. Design of centrifugal impeller and casing. Theory of axial flow machines. Design procedures assuming free vortex and force vortex. Airfoil theory. Axial flow machine in propulsion. Windmill. Pelton wheel. Centrifugal and axial flow reaction turbines. Cavitation. Centrifugal and axial flow fans. Centrifugal and axial flow compressors.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องกังหันชนิดต่าง ๆ เช่น กังหันน้ำ ปัม พัดลม เป็นต้น
2. แก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางสามเหลี่ยมความเร็ว ลักษณะเฉพาะของประสิทธิภาพไร้หน่วย สมการโมเมนตัมและพลังงาน สมการออยเลอร์ เป็นต้น
3. อธิบายและประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกังหัน เช่น กฎความสัมพันธ์กฎหมายแบบจำลอง
4. เลือกเครื่องจักร (ปัมหรือพัดลม) ให้เหมาะสมกับระบบ รวมถึงการเลือกเครื่องจักรกลของไหลอื่น ๆ ได้
5. ประยุกต์ใช้ตัวแปรให้เหมาะสมกับการออกแบบสำหรับการกำหนดลักษณะของขั้นตอนเครื่องจักรกลกังหันได้
6. อธิบายบทบาทของกังหันในระบบพลังงานที่ยั่งยืนในปัจจุบันและอนาคต

MEE 324 การทำความเย็น 3 (3-0-6)

Refrigeration

วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์

แนวคิดและวัฏจักรการทำความเย็นพื้นฐาน อุณหพลศาสตร์ของวัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ สารทำความเย็น ไชโครเมตรี การคำนวณภาระการทำความเย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ อีวาโปเรเตอร์ การจัดให้เข้ากันได้ของอุปกรณ์การทำความเย็น การควบคุมสารทำความเย็นเหลว ชนิดของสารทำความเย็น การวางท่อในระบบการทำความเย็น ระบบการทำความเย็นอุณหภูมิต่ำ ระบบทำความเย็นแบบดูดกลืน การประยุกต์ของการทำความเย็น

Basic refrigeration cycle and concepts. Thermodynamics of vapour compression refrigeration cycle. Refrigerants. Psychrometry. Cooling load calculations. Compressors. Condensers. Evaporators. Equipment matching. Liquid refrigerant control. Refrigerants and refrigeration piping. Low temperature refrigeration system. Absorption refrigeration system. Application of refrigeration.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. แสดงส่วนประกอบของระบบทำความเย็นและการคำนวณที่จำเป็นเพื่อการออกแบบ
2. คำนวณภาระการทำความเย็นของระบบและเลือกอุปกรณ์ที่เข้ากันได้
3. อธิบายและกำหนดหาระบบทำความเย็นในการประยุกต์ใช้แบบอื่น

MEE 325 วิศวกรรมโรงผลิตกำลัง 3 (3-0-6)

Power Plant Engineering

วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์

แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน เศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้า การวิเคราะห์อุณหพลศาสตร์ของวัฏจักรและกระบวนการของไอน้ำในโรงผลิตกำลังที่ใช้ความร้อน เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ อุปกรณ์ประกอบสำหรับหม้อน้ำ การปรับสภาพและการให้ความร้อนกับน้ำป้อนหม้อน้ำ เครื่องกำเนิดไอน้ำ กังหันไอน้ำ อุปกรณ์ควบแน่นไอน้ำ อุปกรณ์ดราฟต์ ปล่องและพัดลม การควบคุมมลภาวะจากแก๊สเสีย เครื่องยนต์สันดาปภายใน กังหันแก๊ส และโรงจักรผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเขื่อน จากพลังงานนิวเคลียร์ เครื่องมือและการควบคุม โรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานหมุนเวียน

Basic concepts and definitions on power plant configuration. Power plant economics. Thermodynamics analysis for steam processes and cycles. Fuel and combustion. Steam boiler auxiliaries. Feed water heating and treatment system. Steam generator. Steam turbines. Steam condensing equipment. Draft apparatus. Pollution control of flue gases. Internal combustion engine. Gas turbine.

Hydroelectric plants. Nuclear power plant. Instrumentation and control. Power plant from Renewable energy resources.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายวัฏจักรของโรงไฟฟ้าทางความร้อนแบบพื้นฐาน และคำนวณหาประสิทธิภาพ เออร์ทพุท ที่ได้จากวัฏจักรของโรงไฟฟ้าทางความร้อนแบบต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้
2. วิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
3. อธิบายและวิเคราะห์การเผาไหม้และระบบการเผาไหม้ได้
4. อธิบายและวิเคราะห์การทำงานของกังหันไอน้ำได้
5. อธิบายและวิเคราะห์การทำงานของหม้อกำเนิดไอน้ำและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ได้
6. อธิบายและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องควบแน่น ระบบน้ำป้อนและระบบน้ำหมุนเวียนได้
7. อธิบายวัฏจักรโรงไฟฟ้าของกังหันแก๊สและโรงไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซลได้
8. อธิบายการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานชนิดอื่น ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงาน นิวเคลียร์ พลังงานน้ำ เป็นต้น

MEE 329 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม 3 (3-0-6)

Applied Thermodynamics for Engineering Applications

วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์

พื้นฐานการทำความเย็นและอุปกรณ์การทำความเย็น (Compressor, Condensers, Evaporators and Expansion value) ชนิดของสารทำความเย็น การคำนวณภาระการทำความเย็น การจัดให้เข้ากันได้ของอุปกรณ์การทำความเย็น การควบคุมสารทำความเย็นเหลว การปรับอากาศและระบบปรับอากาศ การคำนวณภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ การเปลี่ยนแปลงสถานะอากาศบนแผนภูมิไซโครเมตริก การเลือกขนาดและระบบปรับอากาศให้เหมาะสมกับงาน การออกแบบระบบอุณหภาพ โดยการจำลองระบบและการออกแบบที่เหมาะสม การหาสภาพการทำงานที่เหมาะสมของพัดลม บั้ม อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และการไหลของของไหลในท่อ โรงผลิตกำลังที่ใช้ความร้อน วัฏจักรและกระบวนการของไอน้ำ เชื้อเพลิง และการเผาไหม้ อุปกรณ์ประกอบสำหรับหม้อน้ำกำเนิดไอน้ำ กังหันไอน้ำ อุปกรณ์ควบแน่นไอน้ำ Fundamentals of refrigeration basics and equipment (compressor, condensers, evaporators and expansion value). Types of refrigerant. Cooling load calculation. Compatibility of refrigeration equipment. Liquid refrigerant control. Air conditioning system. Calculation of cooling load for air conditioning system. Changes in weather conditions on a psychrometric chart. Optimal selection of size and air conditioning system.

Design of thermal systems by systems simulation and optimization. Suitable operation condition of system: fans; pumps; compressors; heat exchangers; and fluids flow in pipes. Thermal power plant. Steam processes and cycles. Fuel and combustion. Steam generator equipment. Steam turbines. Steam condensing equipment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายพื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศได้ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
2. คำนวณภาระการทำความเย็นของระบบทำความเย็นกับระบบปรับอากาศได้
3. ออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศได้
4. แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศในระบบปรับอากาศบนแผนภูมิไซโครเมตริกได้
5. สร้างแบบจำลองของระบบของไหลอุณหภาพและกระบวนการทางพลังงานได้
6. หาสภาพที่เหมาะสมที่สุดของการทำงานงานของอุปกรณ์ทางอุณหภาพได้
7. อธิบายส่วนประกอบหลักของโรงไฟฟ้าได้

MEE 331 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

3 (3-0-6)

Automatic Control Engineering

วิชาบังคับก่อน : MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

การเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ คุณลักษณะของการควบคุมแบบป้อนกลับของระบบ สมรรถนะของระบบป้อนกลับ เสถียรภาพของระบบป้อนกลับเชิงเส้น วิธีรูทโลกัส วิธีตอบสนองของความถี่ เสถียรภาพในโดเมนความถี่ การออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับแบบจำลองแบบตัวแปรสภาวะ

Introduction, Mathematical Models of Systems, Feedback Control System Characteristics, The Performance of Feedback Control Systems, The Stability of Linear Feedback Systems, The Root Locus Method, Frequency Response Methods, Stability in the Frequency Domain, The Design of Feedback Control Systems, State Variable Models.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายภาพรวมของระบบควบคุมแบบวงปิดของระบบเชิงเส้นที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาได้
2. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบพลวัต และหาผลตอบสนองเชิงเวลาได้
3. วิเคราะห์เสถียรภาพและสมรรถนะของระบบควบคุมได้
4. ออกแบบระบบควบคุมเชิงเส้นสำหรับระบบสัญญาณขาเข้าออกเดี่ยว (single-input, single-output, SISO) ได้

MEE 332	<p>การสั่นสะเทือนทางกล</p> <p>Mechanical Vibrations</p> <p>วิชาบังคับก่อน : MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2</p> <p>บทนำ เรื่องการสั่นสะเทือนทางกล ผลตอบสนองแบบอิสระของระบบดีกรีอิสระเดียว ผลตอบสนองต่อการขับเร้าด้วยฟังก์ชันฮาร์โมนิก ระบบการสั่นสะเทือนหลายดีกรีอิสระ การออกแบบการลดการสั่นสะเทือน</p> <p>Introduction to mechanical vibration. Free response of 1-DOF systems, Response to harmonic excitation function, General forced response, Multi degree of freedom vibrational system, Design for vibration suppression.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างและแก้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาการสั่นสะเทือนทางกลได้ 2. ออกแบบระบบทางกลที่เกี่ยวข้องกับการสั่นสะเทือนทางวิศวกรรมได้ 3. ใช้โปรแกรมเพื่อตรวจสอบค้นหาผลของระบบการสั่นสะเทือนทางกลที่มีความซับซ้อนได้ 	3 (3-0-6)
MEE 360	<p>การฝึกงานอุตสาหกรรม</p> <p>Industrial Training</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้เวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ในช่วงภาคฤดูร้อน</p> <p>Practical training in industry not less than 6 weeks during summer session.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมา เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางวิศวกรรมและสามารถเรียนรู้ และค้นคว้าข้อมูลในงานที่มอบหมายได้อย่างต่อเนื่อง 2. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้ 3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี 4. สามารถสื่อสารด้านการพูด เขียน แสดงความคิดวิเคราะห์ และประมวลผลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ 	1 (S/U)
MEE 361	<p>การทดลองวิศวกรรมเครื่องกล 1</p> <p>Mechanical Engineering Laboratory I</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>การวัดทางวิศวกรรม การคำนวณและวิเคราะห์ความไม่แน่นอน การทดสอบสมบัติวัสดุวิศวกรรม (การทดสอบสมบัติทางกล สมบัติทางกายภาพ และการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค) สมบัติทาง</p>	2 (1-4-6)

กลของวัสดุวิศวกรรมในการออกแบบชิ้นส่วนทางกล การทดลองที่เกี่ยวข้องกับการไหลและการถ่ายเทความร้อน

Engineering measurements, uncertainty analysis, material testing (mechanical properties, physical properties, microstructure). Mechanical properties for designing machine parts. Laboratories related to fluid and heat transfer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายระบบการทำงานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง
2. เลือกใช้อุปกรณ์การทดลองและทำการทดลองได้ถูกต้อง
3. คำนวณ วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางวิศวกรรม
4. เขียนรายงาน โดยลำดับการนำเสนอรายงานได้ถูกต้องครบถ้วน ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและวิศวกรรม เช่น ภาษาที่ใช้ การเขียน reference การเขียนหน่วย รูปแบบตารางและกราฟ เป็นต้น

MEE 362 การประลองวิศวกรรมเครื่องกล 2 2 (1-4-6)

Mechanical Engineering Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : MEE 361 การประลองวิศวกรรมเครื่องกล 1

การทดสอบคุณลักษณะของระบบทางวิศวกรรมเครื่องกล : การใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดสอบเครื่องจักรต้นกำลัง ระบบทำความเย็น ระบบการถ่ายเทความร้อน ปัม การทดลองระบบทางพลศาสตร์ (การสั่นสะเทือน ไจโรสโคป อัตราเร็วของชุดเฟือง)

Characterization systems of Mechanical Engineering testing: The use of various equipment required in the testing of machinery, refrigeration system, heat transfer, pump, dynamic testing (vibration, gyroscope, acceleration of gear)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายระบบการทำงานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง
2. เลือกใช้อุปกรณ์การทดลองและทำการทดลองได้ถูกต้อง
3. คำนวณ วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางวิศวกรรม
4. เขียนรายงาน โดยลำดับการนำเสนอรายงานได้ถูกต้องครบถ้วน ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและวิศวกรรม เช่น ภาษาที่ใช้ การเขียน reference การเขียนหน่วย รูปแบบตารางและกราฟ เป็นต้น

MEE 363	<p>การปฏิบัติวิชาชีพ</p> <p>Professional Practice</p> <p>วิชาบังคับก่อน : MEE 361 การประลองวิศวกรรมเครื่องกล 1</p> <p>จรรยาบรรณในวิชาชีพทางวิศวกรรม อาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เครื่องจักรกลของไหล และการประยุกต์ใช้ในระบบที่เกี่ยวข้อง ระบบลมอัดและไฮดรอลิก ระบบปรับอากาศ การสิ้นสเทือนของเครื่องจักรกลหมุน และระบบป้องกันอัคคีภัย การแนะนำเลือกใช้มาตรฐานทางวิศวกรรมในหัวข้อข้างต้น</p> <p>Ethics in Engineering profession, Health Safety and Environment, turbomachinery and applications, Pneumatic and hydraulic system, air conditioning system and Fire Protection System, Introduction for standard selection for the previous topics</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายและเลือกวิธีปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกล 2. อธิบายข้อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมได้ 3. เลือกใช้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลของไหลเทอร์โบและการประยุกต์ได้ 4. ออกแบบการควบคุมการทำงานของระบบลมอัดและไฮดรอลิกได้ 5. เลือกใช้อุปกรณ์และระบบปรับอากาศได้ 6. เลือกใช้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานการสิ้นสเทือนทางกล การตรวจวัดการสิ้นสเทือนของเครื่องจักรกลหมุน ถ่วงดุลการหมุนของโรเตอร์สองระนาบได้ 	3 (2-3-6)
MEE 364	<p>โครงการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Capstone Design Project</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>การค้นคว้าหาความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทำโครงการ การวางแผนการทำโครงการที่ใช้องค์ความรู้หลายสาขาในวิศวกรรมเครื่องกลและการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัย ตระหนักถึงจรรยาบรรณการทำโครงการและงานวิจัย การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล ทักษะการนำเสนอหัวข้อโครงการออกแบบรวบยอดที่มีความสนใจ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้</p> <p>An introduction to research for the capstone design project. Research planning for multidisciplinary in Mechanical Engineering, literature reviews, research ethics, analysis and synthesis of new knowledge to propose an interested proposal for the capstone design project both in Thai and English.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหลายสาขาในวิศวกรรมเครื่องกล 	1 (1-0-6)

Stoichiometric analysis. Energy-temperature analysis. Physical properties of fuels. Gas and oil burners. Ignition. Laminar and turbulent flame structure. Diffusion and premixed flames. Flames stability. Control of pollution from combustion.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายการเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีเป็นรูปพลังงานความร้อนโดยอาศัยการเผาไหม้ตามชนิดและสมบัติของเชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ
2. ประยุกต์ใช้วิชาอุณหพลศาสตร์เข้ากับกระบวนการเผาไหม้และคาดการณ์ผลลัพธ์ทางทฤษฎี
3. วิเคราะห์ตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องของกระบวนการเผาไหม้ รวมถึงมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้

MEE 423 ทฤษฎีกังหันแก๊ส

3 (3-0-6)

Gas Turbine Theory

วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์

วัฏจักรกังหันแก๊สในอุดมคติ วัฏจักรกังหันแก๊สในทางปฏิบัติ วัฏจักรกังหันแก๊สใช้ขับเคลื่อนอากาศยาน วัฏจักรความร้อนร่วม ชุดอัดอากาศ ระบบการสันดาป ชุดกังหัน การทำนายสมรรถนะกังหันแก๊สอย่างง่าย

Ideal gas turbine cycle. Performance of practical gas turbine cycle. Gas turbine cycle for aircraft propulsion. Thermal Combined Cycle. Compressor. Combustion systems. Axial flow turbines. Prediction of performance of simple gas turbine.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายการทำงานของวัฏจักรของกังหันก๊าซชนิดต่าง ๆ และอุปกรณ์ภายใน
2. ออกแบบ วางแผน คำนวณ และซ่อมแซมกังหันก๊าซในอุตสาหกรรมพลังงานหรืออุตสาหกรรมการบิน

MEE 424 การปรับอากาศ

3 (3-0-6)

Air Conditioning

วิชาบังคับก่อน : MEE 221 อุณหพลศาสตร์

หลักการพื้นฐานการปรับอากาศ อาทิจาก เพื่อความสบาย เพื่ออุตสาหกรรม กระบวนการไซโครเมตริก และการเปลี่ยนสถานะของอากาศชื้น การคำนวณภาระการทำความเย็น การเปลี่ยนแปลงสถานะอากาศบนแผนภูมิไซโครเมตริก การเลือกขนาด และระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับงาน ระบบปรับอากาศแบบต่าง ๆ การกระจายความเย็น การออกแบบระบบท่อลมเย็น การออกแบบระบบท่อน้ำ การออกแบบและเลือกขนาดท่อสารทำความเย็น การกรองอากาศและห้องสะอาด

การควบคุมระบบปรับอากาศ ตลอดจน การติดตั้งและทดสอบระบบปรับอากาศที่ถูกต้อง และการประยุกต์ใช้งานระบบปรับอากาศ

Air Conditioning fundamentals, Psychrometric, Cooling load calculation, Air Conditioning Planning on Psychrometric chart, Air Conditioning system and Model selection, Cooling Distribution, Duct system design, water piping system design, Refrigerate piping design, Air filtration and clean room, Air conditioning Control, installation and testing, Application of Air conditioning

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายพื้นฐานการปรับอากาศเพื่อความสบายและการใช้งานในภาคอุตสาหกรรมได้
2. กำหนดสถานะทางเทอร์โมไดนามิกส์ของอากาศชื้นได้
3. คำนวณภาระความร้อนและเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับงานได้
4. ออกแบบและระบบท่อลม ระบบท่อน้ำ และระบบท่อสารทำความเย็นในงานระบบปรับอากาศได้
5. อธิบายพื้นฐานห้องสะอาดและการเลือกใช้กรองอากาศที่เหมาะสมได้

MEE 425 วิศวกรรมโรงงาน

3 (3-0-6)

Plant Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการที่เกี่ยวข้องในการออกแบบเครื่องจักรกลโรงงาน การเลือกขนาดอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับโรงงาน เช่น โรงจักรต้นกำลัง คอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ปั๊มพัดลม ท่อวาล์ว และ การป้องกันการสูญเสียความร้อน การวางผังและการจัดหน่วยต่าง ๆ ในโรงงาน

Principles involved in the design of mechanical plants. Determination of suitable components or systems for the given plant: power generating system; compressor; heat exchanger; pump; blower; pipe; valves; and insulation. Layout and distribution of the various units in a plant.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เลือกใช้อุปกรณ์สำหรับระบบทางกลและความร้อนที่เหมาะสมกับโรงงาน
2. คำนวณเพื่อเลือกวัสดุและคุณลักษณะที่เหมาะสมในการป้องกันการสูญเสียความร้อน
3. ออกแบบ วางผังการจัดหน่วยต่าง ๆ ในโรงงาน

MEE 426	<p>พลังงาน เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม</p> <p>Energy, Economics and Environment</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>แหล่งกำเนิดพลังงาน เทคโนโลยีการแปลงผันพลังงานจากแหล่งกำเนิดแตกต่างกัน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียน และ เศรษฐศาสตร์พลังงานเบื้องต้น อุปสงค์พลังงาน อุปทานพลังงาน แนวโน้มการใช้พลังงานโลกและภายในประเทศ รวมถึงนโยบายการใช้พลังงานที่ใช้สำหรับแหล่งพลังงานแต่ละประเภท</p> <p>Introduction to energy economics: Energy demand; Energy supply; Energy market. Discounting and capital values. The (Global?) oil market. A fuel of the future: natural gas. (Global) coal market. Energy derivatives: futures; options, and swaps. Risk management. Electricity and economics. Uranium, nuclear energy, and an introduction to intertemporal production theory. Energy tax. Price regulation. Deregulation. Energy efficiency policy. Renewable energy policy.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายแหล่งกำเนิดพลังงานและความต้องการการใช้พลังงานได้ 2. เลือกใช้พลังงานได้อย่างเหมาะสม 3. คำนวณ วิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางด้านพลังงาน เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมได้ 	3 (3-0-6)
MEE 431	<p>พลศาสตร์ของยานพาหนะ</p> <p>Dynamics of Vehicle</p> <p>วิชาบังคับก่อน : MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2</p> <p>การทำหุ่นจำลองพลศาสตร์ของยานยนต์ กลศาสตร์ของยางรถยนต์ จลนศาสตร์ของระบบสั่นสะเทือน ความเสถียรของยานยนต์ เกณฑ์ในการออกแบบของโครงสร้างตัวยาน ระบบการสั่นสะเทือนของยานยนต์ และมาตรฐานการขับขี่ ข้อพิจารณาในการออกแบบยานยนต์</p> <p>Dynamic modeling of vehicles and tire mechanics. Suspension kinematics. Vehicle stability. Vehicle structural design criteria. Vehicle vibrations and ride criteria, design considerations for vehicles.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายกลไกการเคลื่อนที่ของยานยนต์และกลไกต่าง ๆ ภายในยานยนต์ ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ได้ 2. จำลองการเคลื่อนที่ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของยานยนต์และกลไกต่าง ๆ ภายในยานยนต์ได้ 	3 (3-0-6)

3. วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของยานยนต์และกลไกการทำงานต่าง ๆ ภายในยานยนต์ได้
4. ออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับสำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของยานยนต์และกลไกต่าง ๆ ได้

MEE 432 หุ่นยนต์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

Introduction to Robotics

วิชาบังคับก่อน : MEE212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 และ MTH201 คณิตศาสตร์ 3

สถานภาพเทคโนโลยีหุ่นยนต์และอัตโนมัติในปัจจุบัน จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของหุ่นยนต์ ธรรมชาติความคล่องแคล่ว การควบคุมตำแหน่งและแรง ระบบหุ่นยนต์เฉลียวฉลาด หุ่นยนต์แกนเกิน สัมผัสภาพระหว่างมือและตาในระบบจริงเสมือน

Current status of robotics and automation technology. Kinematics and dynamics of robotics manipulators. Index of difficulty and ext erity. Positions and force control. Intelligent robotic system. Redundant robot. Haptic ability.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายเทคโนโลยีของหุ่นยนต์ในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต
2. เขียนสมการคิเนมาติกส์ของหุ่นยนต์แบบวงเปิด (open chain) และวงปิด (closed chain) ได้
3. เขียนสมการการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ที่มีจำนวนองศาอิสระน้อย ๆ (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 องศาอิสระ) ได้
4. อธิบายพฤติกรรมและธรรมชาติที่ได้จากสมการการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้
5. ออกแบบระบบควบคุมแบบเชิงเส้น และไม่เชิงเส้นสำหรับหุ่นยนต์เบื้องต้น และสามารถแสดงการทำงานผ่านแบบจำลองบนคอมพิวเตอร์ได้
6. อธิบายหลักการทำงานของระบบชาญฉลาดที่ประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์ได้

MEE 435 การควบคุมกำลังของไหล 3 (3-0-6)

Fluid Power Control

วิชาบังคับก่อน : MEE 222 กลศาสตร์ของไหล และ MEE 331 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

หลักการของไฮดรอลิก ส่วนประกอบของไฮดรอลิก การเขียนแบบจำลองและวิเคราะห์ ส่วนประกอบ และวงจร การกำหนดขนาดของส่วนประกอบ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบควบคุมไฮดรอลิก การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์

Principles of hydraulics, Hydraulic components, Modeling and analyzing hydraulic components and circuits, Component sizing, Analysis and design of hydraulic control, Computer simulations

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายภาพรวมของระบบไฮดรอลิกและการทำงานของส่วนประกอบของอุปกรณ์ในวงจรไฮดรอลิก
2. เขียนและวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอุปกรณ์ และวงจรไฮดรอลิก
3. ออกแบบระบบควบคุมและวิเคราะห์ผลตอบสนองจากระบบควบคุมสำหรับระบบไฮดรอลิก
4. จำลองการทำงานของระบบไฮดรอลิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

MEE 461 **โครงการการออกแบบรวบยอด 1** **3 (0-6-6)**

Capstone Design Project I

วิชาบังคับก่อน : MEE 313 การออกแบบเครื่องจักรกล และ MEE 364 โครงการการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น

การออกแบบระบบทางเครื่องกล ระบบของไหล และระบบทางความร้อน

Design of complete mechanical, fluid, and thermal systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. ออกแบบ ชิ้นส่วนทางกล เครื่องจักรกล หรือระบบทางเครื่องกล หรือกระบวนการทดสอบหรือทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกลได้
2. วิเคราะห์ผลจากการออกแบบ จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. เขียนแบบ ชิ้นงาน เครื่องจักรกล หรือ ระบบ ทางเครื่องกล ที่ออกแบบได้ หรือสามารถกำหนดขอบเขตของการวิจัยได้อย่างชัดเจน
4. อธิบายและสื่อสารการทำงานแบบเป็นทีม ให้กับผู้ร่วมทีม และกรรมการสามารถตรวจสอบได้
5. เชื่อมโยงให้เห็นถึงคุณค่าของโครงการที่ได้ กับผลลัพธ์ของโครงการรวมถึงคุณธรรมและจริยธรรม

MEE 462 **โครงการการออกแบบรวบยอด 2** **3 (0-6-6)**

Capstone Design Project II

วิชาบังคับก่อน : MEE 461 โครงการการออกแบบรวบยอด 1

การศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มของโครงการในงานวิศวกรรมเครื่องกลภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual or group study of a project in mechanical engineering under close supervision of senior staff.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการสร้างหรือปฏิบัติการกับชิ้นงาน เครื่องจักรกลหรือระบบทางเครื่องกลที่ออกแบบได้
2. ลงมือสร้าง หรือปฏิบัติการ กับ ชิ้นงาน เครื่องจักรกล หรือ ระบบ ทางเครื่องกล ที่ออกแบบได้
3. วิเคราะห์ และสรุปผลจากการทดสอบ ชิ้นงาน เครื่องจักรกล หรือ ระบบ ทางเครื่องกล จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและผลงานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบันได้
4. อธิบายและสื่อสารการทำงานแบบเป็นทีม ให้กับผู้ร่วมทีม และกรรมการผู้ตรวจสอบได้
5. เชื่อมโยงให้เห็นถึงคุณค่าของโครงการที่ได้ กับผลลัพธ์ของโครงการรวมถึงคุณธรรมและจริยธรรม

MEE 471 **หัวข้อพิเศษ 1**

3 (3-0-6)

Special Topics I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชา จะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a Special topics related to Mechanical Engineering. The Department will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษานั้น ๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

MEE 472 **หัวข้อพิเศษ 2**

3 (3-0-6)

Special Topics II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชา จะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a Special topics related to Mechanical Engineering. The Department will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษานั้น ๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

MEE 510 กลศาสตร์ความต่อเนื่องเบื้องต้น 3 (3-0-9)

Introduction to Continuum Mechanics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปที่จุดหนึ่ง การพัฒนาสมการพื้นฐานของวัสดุตัวกลางต่อเนื่องโดยใช้กฎเบื้องต้นต่าง ๆ เช่น กฎทรงมวล กฎทรงโมเมนตัมเชิงเส้น กฎทรงโมเมนตัมของโมเมนตัมและกฎทางอุณหพลศาสตร์ การศึกษาสัจพจน์ของความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของของเหลวและของแข็ง การลดรูปของสมการสนามภาพ เพื่อแก้ปัญหาขอบเบื้องต้นของกลศาสตร์ของแข็งและกลศาสตร์ของไหล

Analysis of stress and deformation at a point. Development of the basic equations of a continuous medium by applying the basic laws of conservation of mass, linear momentum, moment of momentum and those of thermodynamics. Study of constitutive axioms and constitutive relations for fluids and solids. Specialization of the field equations to simple boundary-value problems of solid mechanics and fluid mechanics with simple solutions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายหลักการของ Continuum Medium ได้
2. อธิบายหลักการของ Cartesian Tensors ได้
3. สร้างสมการ finite (large) strains, principle strains, strain-rate tensor, polar decomposition, infinitesimal deformations ได้
4. สร้างสมการของ Balanced Laws ได้
5. ประยุกต์ใช้ Cauchy stress tensor, First Piola-Kirchhoff Stress tensor, Second Piolar-Kirchhoff stress tensor ในการอธิบายการรับภาระทางกลในวัสดุได้
6. อธิบายหลักการของ constitutive relations in solid and fluid media.
7. แก้ปัญหาแบบ simple initial-boundary value ได้

MEE 511 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ 3 (3-0-9)

Finite Element Method

วิชาบังคับก่อน : MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง หรือเทียบเท่า

บทนำของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ประเภทของเอลิเมนต์ แบบจำลองของเอลิเมนต์ การพัฒนาและประเมินเอลิเมนต์ การพัฒนาและประเมินสมการสำหรับเอลิเมนต์มิติเดียว สองมิติ และสามมิติในสาขากลศาสตร์ของแข็ง วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับการประยุกต์กับการถ่ายเทความร้อนด้วยการนำและการพา กลศาสตร์ของไหล ปัญหาประยุกต์ และวิธีการใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น

Introduction to the finite element method. Types of elements. Element models. Development and evaluation of formulation for one, two and three dimensional elements in solid mechanics. The finite element method for application to heat transfer by conduction and convection, fluid mechanics. Application problems. Use of computer software in problem-solving.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายหลักการและวิเคราะห์ปัญหาด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ได้
2. สร้างเมทริกซ์ความแข็งเกร็งของเอลิเมนต์ประเภทต่าง ๆ สำหรับปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้
3. เลือกใช้ชนิดของเอลิเมนต์แต่ละประเภทให้เหมาะสมกับปัญหา โดยพิจารณาถึงพฤติกรรมของเอลิเมนต์และข้อจำกัดได้
4. สร้างแบบจำลองและประยุกต์ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้

MEE 512 กลศาสตร์ของวัสดุประกอบ

3 (3-0-9)

Mechanics of Composite Materials

วิชาบังคับก่อน : MEE213 กลศาสตร์ของแข็ง หรือเทียบเท่า

สมบัติและกลศาสตร์ของวัสดุประกอบแบบเป็นชั้นเสริมแรงด้วยเส้นใย ทฤษฎีการซ้อนกันเป็นชั้นเชิงแบบฉบับ กลศาสตร์จุลภาคของวัสดุประกอบเสริมแรงด้วยเส้นใย ความแข็งเกร็ง ความแข็งแรง กระบวนการผลิตและการทดสอบ ความเค้นเนื่องจากภาระทางความร้อน การออกแบบวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิศวกรรมเครื่องกล และวิธีการใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น

Properties and mechanics of fibrous, laminated composites. Classical lamination theory, micromechanics, stiffness and strength, fabrication and testing. Thermal stresses. Design, analysis, and computerized implementation. Use of computer software in problem-solving.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายกลไกการทำงานของวัสดุคอมโพสิตได้
2. สร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดในปริภูมิสามมิติของวัสดุคอมโพสิตเสริมแรงด้วยเส้นใยได้
3. สร้างสมการการทำนายสมบัติทางวิศวกรรมจากกลศาสตร์จุลภาคได้
4. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวางซ้อนกันเป็นชั้นแบบฉบับ เพื่อแก้ปัญหาแผ่นบางได้
5. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความเสียหาย เพื่อทำนายความสามารถในการรับแรงของวัสดุคอมโพสิตเสริมแรงด้วยเส้นใยได้

MEE 513 โครงสร้างแบบแซนด์วิช 3 (3-0-9)

Sandwich Structures

วิชาบังคับก่อน : MEE213 กลศาสตร์ของแข็ง หรือเทียบเท่า

การศึกษาความเค้น การเปลี่ยนรูป ภาวะการโก่งเดาะ ความถี่ธรรมชาติและการตอบสนองเชิงพลวัตของโครงสร้างแบบแซนด์วิชที่ใช้วัสดุที่มีสมบัติเท่ากันทุกทิศทางและวัสดุประกอบภายใต้ภาวะเชิงกลและภาวะจากสิ่งแวดล้อม ศึกษาแกนกลางของโครงสร้าง แซนด์วิช เช่น แกนแบบรังผึ้ง แกนโฟม แกนโครงเว็บ และแกนโครงถัก การวิเคราะห์คาน แผ่นบาง แหวน และเปลือกบางที่ประกอบด้วยโครงสร้างแซนด์วิช การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของตัวแปรในการออกแบบโครงสร้างแบบแซนด์วิช

Stresses, deformations, buckling loads, natural frequencies and dynamic response of composite and isotropic sandwich structures under mechanical and environmental loads, involving honeycomb, solid, foam, web and truss core. Sandwich comprising beam, plate, ring and shell structures. Design and minimum weight optimization of sandwich structure.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายแนวความคิดพื้นฐานของโครงสร้างแบบแซนด์วิชได้
2. สร้างสมการความเค้นในผิวหน้าและแกนกลางของวัสดุในโครงสร้างแบบแซนด์วิชได้
3. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีของคานแบบแซนด์วิช การโก่งเดาะและการยับย่นของคานแบบแซนด์วิชแบบต่าง ๆ และระบุรูปแบบของความเสียหายได้
4. ประยุกต์ใช้วิธีการทางพลังงานในการประมาณลักษณะการเสียรูปและความถี่ธรรมชาติของโครงสร้างแบบแซนด์วิชได้

MEE 514 วัสดุฉลาด 3 (3-0-9)

Smart Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับวัสดุฉลาด เช่น วัสดุเพียโซอิเล็กทริก วัสดุอิเล็กทรอริโอสแตติก วัสดุแม่เหล็กไฟฟ้า วัสดุแม่เหล็กไฟฟ้า และโลหะจำรูป สมบัติของวัสดุฉลาดและการประยุกต์ใช้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมมส์ แอคชูเอเตอร์และเซ็นเซอร์

Introduction to smart materials such as piezoelectric materials, electrorheostatic materials, magnetorheostatic materials and shape memory alloys. Smart material properties and applications. Introduction to MEMS, actuators and sensors.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายเทคโนโลยีของวัสดุฉลาด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมได้

2. คำนวณและออกแบบ เพื่อนำเอาวัสดุผลามาใช้ในงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและเหมาะสม
3. ประยุกต์หลักการและเลือกใช้วัสดุผลาให้ถูกวัตถุประสงค์ได้

MEE 515 การออกแบบเครื่องจักรกลต้นกำลัง

3 (3-0-9)

Prime Mover Design

วิชาบังคับก่อน : ต้องมีความรู้ทางกลศาสตร์ของแข็ง กลศาสตร์ของไหล การออกแบบเครื่องจักรกล กลศาสตร์เครื่องจักรกล การถ่ายเทความร้อน หรือตามดุลพินิจของผู้สอน

บทนำ หลักการพื้นฐาน (นิยามของเครื่องจักรกลเทอร์โบ ระบบแกนอ้างอิง กฎพื้นฐาน สมการการไหลต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการนาเวียร์-สโตกส์ กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ และกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์-เอนโทรปี สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของของไหล การไหลแบบอัดตัวได้ นิยามของประสิทธิภาพ) การออกแบบทางด้านไฮดรอลิกของฟลานซิส คาพลาน และเพลตันเทอร์ไบน์ การออกแบบทางอากาศพลศาสตร์ และประสิทธิภาพของเทอร์ไบน์ตามแนวแกนและตามแนวรัศมี แบบจำลองของการไหลของเครื่องจักรกลเทอร์โบ (การใช้เทคนิคการคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพและสนามการไหลของส่วนประกอบของเครื่องจักรกลเทอร์โบและในแต่ละสเตจของเครื่องจักรกลเทอร์โบ) ทฤษฎีอากาศพลศาสตร์และการออกแบบกังหันลม และการออกแบบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก

Introduction: Basic principles (Definition of turbomachine, coordinate system, the fundamental laws, the equation of continuity, momentum equation, Navier-Stokes equation, the first laws of thermodynamics, the second law of thermodynamics-entropy, the thermodynamic properties of fluids, compressible flow, definition of efficiency). Hydraulic design of francis turbine, Kaplan turbine and pelton turbine. Aerodynamic design and performance of axial turbine, Radial turbine design. Modeling turbomachinery flow (the use of computational techniques to calculate the performance and flow fields of turbomachinery component and stages.) Aerodynamic theory and design of horizontal wind turbine. Basic small engine design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์และกลศาสตร์ของไหลที่จะใช้กับต้นกำลังได้
2. ออกแบบต้นกำลังระบบต่าง ๆ และกังหันต่าง ๆ ได้

- ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์การไหลในต้นกำลังและกังหัน โดยใช้วิธีพลศาสตร์ของไหลภาคคำนวณ เพื่อหาประสิทธิภาพของต้นกำลังและกังหันที่ออกแบบได้

MEE 516 พฤติกรรมของวัสดุและการประยุกต์ 3 (3-0-9)

Behavior of Materials and Applications

วิชาบังคับก่อน : ต้องมีความรู้ทางกลศาสตร์ของแข็ง การออกแบบ กลศาสตร์ เครื่องจักรกล การถ่ายเทความร้อน

บทนำของวัสดุทางวิศวกรรมชนิดต่าง ๆ การศึกษาสมบัติและการประยุกต์ใช้งานของวัสดุทางวิศวกรรม การเลือกและการออกแบบวัสดุวิศวกรรมต่าง ๆ ความเครียดและความเค้น การทดสอบทางกลและการวิเคราะห์ผล การครากและความล้าของวัสดุ โมเดลและพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปถาวรของวัสดุ อิทธิพลของโครงสร้างจุลภาคต่อพฤติกรรมทางกลของวัสดุ

Introduction to various engineering materials. Their properties and applications. Design and selection of engineering materials. Stress and strain. Mechanical testing and analysis. Yielding and fatigue of materials. Plastic behaviors and models for materials. Effects of microstructures on mechanical behavior of materials.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

- อธิบายและวิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนรูปแบบยืดหยุ่นและแบบถาวร รวมถึงอิทธิพลที่มีต่อสมบัติทางกลของวัสดุได้
- คำนวณค่าความแข็งแรงจากโครงสร้างผลึกของวัสดุและนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกลของวัสดุได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติทางกลของวัสดุไปเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์การใช้งานได้

MEE 518 กลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง 3 (3-0-9)

Advanced Mechanics of Solids

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทนเซอร์ในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน แนวคิดเรื่องของความเค้นและความเครียดใน 2 และ 3 มิติ หลักการกลศาสตร์ต่อเนื่อง ทฤษฎีอีลาสติคซิติ์ กฎของฮุก (ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น ความเครียด และอุณหภูมิ) การประยุกต์หลักการพลังงานในของแข็ง ทฤษฎีความเสียหายเนื่องจากพฤติกรรมที่ไม่เป็นเชิงเส้นของวัสดุ การประยุกต์ทฤษฎีอีลาสติคซิติ์

Introduction to cartesian tensors. Two and three dimensional theories of stress and strain. Generalized Hook's law. Energy principles in solid continuum. Theories of failure. Applications of elasticity and plasticity.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายหลักการของความเค้นและความเครียดที่จุดใดจุดหนึ่งได้ (Stress and strain and a point)
2. วิเคราะห์ Stress and strain transformation ใน 3 มิติได้
3. ประยุกต์ใช้หลักการของ Yield criteria และความรู้อื่น ๆ ในการออกแบบโครงสร้างทางกลได้

MEE 519 วัสดุศาสตร์ของเหล็กกล้า

3 (3-0-9)

Material Science of Steel

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมบัติเชิงกายภาพของเหล็กและเหล็กกล้า การเปลี่ยนเฟสในเหล็กกล้า เทคนิคการอบความร้อนสำหรับเหล็ก แผนภาพ เวลา-อุณหภูมิ-การเปลี่ยนเฟส ความแข็งแรงและกลไกการเปลี่ยนรูปของวัสดุที่ผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนรูปของวัสดุที่เป็นผลึกเดี่ยวและผลึกผสม กระบวนการกลไกของความแข็งแรงและพฤติกรรมการครากของเหล็กและความสัมพันธ์ที่ขึ้นกับโครงสร้างจุลภาค อุณหภูมิและอัตราการยืดตัว

The physical properties of iron and steel, Phase transformation in steel, Technical heat treatments, Time-temperature-austenitization diagrams and Time temperature-transformation diagrams (TTA and TTT diagrams), Strength and deformation mechanism of crystalline material, Strengthening mechanism and yield behavior of steel and its microstructure, temperature and strain rate dependency, Toughness and fracture behavior of steel, Multiphase high strength steels, Cold forming and formability of steel, Macroscopic and microscopic failure criterion and modelling.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของเหล็กได้
2. ออกแบบส่วนผสมทางเคมีและกระบวนการผลิตเหล็กเพื่อให้ได้สมบัติทางกลที่ต้องการได้
4. นำความรู้ด้านโลหะวิทยามาใช้ในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานได้
5. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ defect ต่าง ๆ ของเหล็กที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและเสนอแนวทางแก้ปัญหาได้

MEE 521 การถ่ายเทความร้อนเชิงคำนวณ

3 (3-0-9)

Computational Heat Transfer

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนกฎพื้นฐานและสมการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อน การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (การประมาณค่า ความคลาดเคลื่อน เสถียรภาพ การลู่เข้า ความแม่นยำ)

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการต่าง ๆ เช่น สมการอนุพันธ์สามัญ สมการอนุพันธ์ย่อย วิธีการเชิงตัวเลขแบบไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ ไฟไนต์เอลิเมนต์ วิธีการสเปกทอล การประยุกต์ การคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน สำหรับปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบหนึ่งมิติและหลายมิติทั้งในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว วิธีการใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อนและของไหลเบื้องต้น

Review of fundamental theories and equations related to heat transfer, Numerical analysis (approximations, errors, stability, convergence, and accuracy), Numerical solutions of systems of equations including ordinary differential equation (ODE) and partial differential equation (PDE), Finite difference method, Finite element method, Spectral method, Computational methods for heat conduction, heat convection and heat radiation for one and more dimensions, in both steady-state and unsteady, Introduction to commercial software and application to heat and fluid flow problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน ซึ่งประกอบไปด้วย การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน ได้
2. อธิบายพื้นฐานของการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ซึ่งประกอบไปด้วย การประมาณค่า ความคลาดเคลื่อน เสถียรภาพ การลู่เข้า ความแม่นยำ ได้
3. จำลองแบบปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนโดยใช้ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ วิธีสเปกตรัม ได้
4. สร้างระบบสมการเชิงคณิตศาสตร์ที่อธิบายปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบหนึ่งมิติและหลายมิติทั้งในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัวโดยใช้วิธีการเชิงตัวเลขเหล่านี้ได้
6. นำวิธีการเชิงตัวเลขเหล่านี้ไปเขียนในภาษาโปรแกรมเช่น MATLAB, Fortran หรือ Python ได้
7. ประเมิน ความเสถียร การลู่เข้าและความแม่นยำของวิธีการเชิงตัวเลขเหล่านี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลเฉลยเชิงวิเคราะห์ที่ได้
8. วิเคราะห์ปัญหาการถ่ายเทความร้อนที่เรียบง่ายและซับซ้อนด้วยภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ได้

MEE 522 การถ่ายเทมวล 3 (3-0-9)

Mass Transfer

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายเทมวลและทฤษฎีถ่ายเทมวล การถ่ายเทแบบเรโนลด์ และฟลักซ์คอนดักแทนซ์ของการถ่ายเทมวล แรงขับเคลื่อนสำหรับการถ่ายเทมวลสำหรับสารที่ทำปฏิกิริยาและไม่ทำปฏิกิริยา การดัดแปลงการถ่ายเทแบบเรโนลด์ ตัวเลขชมิทและตัวเลขลูวิส การถ่ายเทมวลและความร้อนที่มีการระเหย การดูดกลืนและการเผาไหม้

Introduction to mass transport phenomena and mass transfer theory, Reynold transport phenomena and flux, Conductance of mass transfer, Driven mechanisms of mass transfer with and without chemical reaction, modified Reynold transport, Schmidt number and Lewis number, mass and heat transfer with evaporation, adsorption and combustion

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. วิเคราะห์พฤติกรรมของการถ่ายเทมวลและรูปแบบของการถ่ายเทมวลได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำนายอัตราการถ่ายเทมวลในการออกแบบทางวิศวกรรมและปรากฏการณ์การถ่ายเทมวลในชีวิตประจำวันได้
3. วิเคราะห์พฤติกรรมของการถ่ายเทมวลที่มีปฏิกิริยาเคมีมาเกี่ยวข้องได้

MEE 523 การออกแบบระบบอุณหภาพ 3 (3-0-9)

Thermal System Design

วิชาบังคับก่อน : ต้องมีความรู้ทางการถ่ายเทความร้อน

การออกแบบระบบอุณหภาพ โดยการจำลองระบบและการออกแบบที่เหมาะสม การหาสภาพการทำงานที่เหมาะสมของพัดลม ปั๊ม เครื่องอัดอากาศ เครื่องยนต์ กังหัน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และการไหลของของไหลในท่อ

Design of thermal systems by systems simulation and optimization. Suitable operation condition of system: fans; pumps; compressors; engines; expanders; turbines; heat and mass exchangers; and fluids in conduits.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สร้างแบบจำลองของระบบของไหลอุณหภาพและกระบวนการทางพลังงานได้
2. หาสภาพที่เหมาะสมที่สุดของการทำงานงานของอุปกรณ์ทางอุณหภาพได้
3. ออกแบบระบบทางอุณหภาพให้ทำงานตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ได้

MEE 524 ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

3 (3-0-9)

Nuclear Reactor Physics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และการอธิบายเชิงลึกด้านคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ของปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน ภาคตัดขวางเชิงนิวเคลียร์ อันตรกิริยาของนิวตรอนต่อสสาร การหน่วงนิวตรอนแบบมีการดูดซับและการสั่นพ้อง สมการการถ่ายโอนนิวตรอน สมการการแพร่ของนิวตรอน ผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลขของสมการการแพร่ของนิวตรอน ผลกระทบของผลผลิตฟิชชันและการเปลี่ยนรูปของเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ต่อเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ จลศาสตร์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เบื้องต้น

Fundamentals of nuclear reactor analysis and detailed mathematical and physical description of nuclear fission reactions, nuclear cross section, neutron life cycle and neutron distribution in reactor cores, neutron interactions with matter, neutron moderation with absorption and resonance, neutron transport equation, neutron diffusion equation, analytical and numerical solutions to neutron diffusion equation, fission product poisoning, fuel depletion modelling, nuclear reactor kinetics, and introduction to nuclear reactor analysis with computer codes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายปรากฏการณ์พื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องอะตอมและนิวเคลียสได้
2. อธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน ปฏิกิริยาลูกโซ่ การหน่วงความเร็วนิวตรอน การดูดกลืนนิวตรอน การสั่นพ้องของนิวเคลียส และการกำเนิดความร้อนในเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ได้
3. อธิบายแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับภาคตัดขวางของการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์และผลเกี่ยวเนื่องกับการดูดซับนิวตรอน การกระเจิงของนิวตรอนและการเกิดปฏิกิริยาฟิชชันได้
4. วิเคราะห์พฤติกรรมของนิวตรอนในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ด้วยสมการการถ่ายโอนนิวตรอนและสมการการแพร่นิวตรอนได้
5. แก้สมการการแพร่นิวตรอนด้วยวิธีเชิงวิเคราะห์และวิธีเชิงตัวเลขได้
6. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของนิวตรอนในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ได้

MEE 525 การวิเคราะห์เชิงความร้อนของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ 3 (3-0-9)

Thermal Analysis of Nuclear Reactors

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาพรวมโดยสังเขปของเทคโนโลยีเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในยุคปัจจุบันและอนาคต หลักการพื้นฐานที่สำคัญทางด้านฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน และการกำเนิดความร้อนจากพลังงานนิวเคลียร์ การถ่ายเทความร้อนในแท่งเชื้อเพลิงและสารหล่อเย็น กลศาสตร์ของไหลแบบสถานะเดียวและสองสถานะ การถ่ายเทความร้อนจากการเดือด การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เบื้องต้น

Overview of existing and future nuclear reactor technology, fundamentals aspects of nuclear reactor physics, nuclear fission, and nuclear heat generation. Heat transfer in fuel elements and coolant channel, single and two-phase fluid mechanics, and boiling heat transfer, and introduction to nuclear reactor analysis with computer codes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่ผ่านมาในอดีต ปัจจุบันและอนาคตได้
2. อธิบายหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ และการกำเนิดความร้อนในแกนเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ได้
3. อธิบายปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นในแท่งเชื้อเพลิงได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์การกระจายของอุณหภูมิภายในแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ได้
4. คำนวณหาค่าความดันต่อคร่อมและสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในสภาวะของไหลสถานะเดียวและของไหลสองสถานะได้
5. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ได้

MEE 531 วิศวกรรมหุ่นยนต์ด้านชีวภาพ 3 (3-0-9)

Bio-robotics Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสร้างหุ่นยนต์เลียนแบบสิ่งมีชีวิตทางธรรมชาติและเป็นเครื่องมือให้กับนักชีววิทยา การวิเคราะห์และออกแบบหุ่นยนต์ที่ต้องสัมผัสกับมนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และหุ่นยนต์ เซนเซอร์เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตและระบบสัมผัส ตัวขับเคลื่อน (กล้ามเนื้อ วัสดุฉลาด) ความชาญฉลาด (ระบบประสาท การควบคุมด้วยวิศวกรรมเครื่องกล)

How to make robots that emulate biological organisms. The role of robots as tools for biologists. Analysis and design of robots interacting with humans. Haptic

interfaces. Tactile sensing. Sensors (touch, stereo, position). Actuators (muscles, smart material).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. คำนวณการเคลื่อนที่แบบคิเนมาติกส์ได้
2. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่และเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตและสร้างแบบจำลองได้
3. ประยุกต์ใช้ระบบควบคุมให้เหมาะสมกับระบบที่สร้างล้าจากสิ่งมีชีวิตได้
4. ประยุกต์ใช้เซนเซอร์และตัวขับเคลื่อน รวมทั้งอธิบายประเภทต่าง ๆ ของตัวขับเคลื่อนได้
5. อธิบายตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่และวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคนและสิ่งมีชีวิตที่มีร่างกายได้

MEE 533 **ตัวขับเคลื่อนและเซนเซอร์ของหุ่นยนต์** 3 (3-0-9)

Robot Actuators and Sensors

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับการเขียนแบบจำลองและการใช้งานตัวขับเคลื่อน เซนเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ในการออกแบบด้านเครื่องกลและไฟฟ้า (เซนเซอร์วัดตำแหน่ง เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ) ตัวขับเคลื่อนทางไฟฟ้า (มอเตอร์กระแสสลับ กระแสตรง สเต็ปเปอร์) ตัวขับเคลื่อนขนาดเล็ก การเชื่อมต่อระหว่างเซนเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และหุ่นยนต์

Introduction to modeling and use of actuators, Sensors and microcontrollers in mechatronics design (position sensors, proximity sensor), Electric actuators (AC, DC, stepper motor), Micro actuators, Interface of sensor, microcontroller and robot.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายพื้นฐานของหุ่นยนต์เบื้องต้น เช่น คิเนมาติกส์และไดนามิกส์ของหุ่นยนต์
2. อธิบายหลักการทำงานและใช้งานเซนเซอร์ในงานวิศวกรรมได้
3. อธิบายหลักการทำงานและใช้งานตัวขับเคลื่อนทางไฟฟ้าในงานวิศวกรรมได้
4. ออกแบบด้านเครื่องกลและไฟฟ้า และระบบควบคุมอัตโนมัติ
5. จำลองและวิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้าหรือหุ่นยนต์

MEE 535 **ชีวกลศาสตร์** 3 (3-0-9)

Biomechanics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชีวกลศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต การใช้ความรู้ทางกลศาสตร์เพื่อการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของชีววิทยา การใช้กฎของนิวตันเพื่ออธิบายกลศาสตร์ทางชีววิทยา ความหมายของสมการ

constitutive การไหลของเลือด กลศาสตร์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวัตถุที่เปลี่ยนรูปร่างได้เช่นเนื้อเยื่อ หลอดเลือด การไหล และการเปลี่ยนรูปร่างของเซลล์ การทดลองทางชีวกลศาสตร์ และการหาสมบัติทางกลของเนื้อเยื่อและเซลล์

Biomechanics of living creatures, applying mechanical principle to describe biological behavior, applying Newton's law to describe physics in biological problems. Constitutive equation, blood flow, mechanics of deformable objects such as cell and tissue, interaction between cell and tissue, organs and tissue modeling such as modeling of blood flow, cell deformation, experiment and mechanical properties of living tissues and cells.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและอธิบายการใช้กลศาสตร์ในทางชีววิทยาได้
2. ศึกษาสมบัติทางกลของเนื้อเยื่อและเซลล์ และการใช้สมการที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางกลได้
3. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์เพื่ออธิบายฟิสิกส์ของสิ่งมีชีวิตได้
4. วิเคราะห์และทำการทดลองเพื่อการหาสมบัติทางกลของเซลล์และเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตได้

MEE 541 ยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า

3 (3-0-9)

Hybrid and Electric Vehicle

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า ระบบต้นกำลังไฮบริด เครื่องยนต์สำหรับระบบไฮบริด ยานยนต์ไฮบริดแบบประจุไฟฟ้า มอเตอร์ขับเคลื่อน แบตเตอรี่และการเก็บพลังงาน ยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง การประจุไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน

Powertrain design for hybrid & electric vehicle, Hybrid powertrain system, Engine for hybrid system, Plug-in hybrid electric vehicle, Traction motor, Battery and energy storage, Fuel cell electric vehicle, Charging and infrastructure.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายความแตกต่างประเภทยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้าได้
2. คำนวณการออกแบบต้นกำลังในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าได้
3. อธิบายการทำงานเชิงวิศวกรรมของระบบและการประจุไฟฟ้าได้
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบยานยนต์ไฟฟ้าที่มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพได้

MEE 542 ระบบขับเคลื่อนยานยนต์

3 (3-0-9)

Vehicle Propulsion

วิชาบังคับก่อน : MEE321 การถ่ายเทความร้อน หรือเทียบเท่า

แหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์ ทฤษฎีพื้นฐานของการเผาไหม้ ปฏิกิริยาเคมีของการเผาไหม้ เชื้อเพลิง วัฏจักรออตโต วัฏจักรดีเซล การออกแบบและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของเครื่องยนต์ มลพิษจากเครื่องยนต์ ทฤษฎีพื้นฐานของมอเตอร์กระแสตรงและมอเตอร์กระแสสลับ ปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่ ทฤษฎีพื้นฐานของเซลล์เชื้อเพลิงและปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง

Energy sources for vehicles, basic principle of combustion, chemical reaction of combustion, fuels, Otto cycle, Diesel cycle, emissions, engine design and engine performance parameters, basic principle of DC motors and AC motors, chemical reactions inside batteries, basic principle of fuel cells and related chemical reactions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. วิเคราะห์การเผาไหม้พื้นฐานและปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลได้
2. สังเคราะห์และเชื่อมโยงตัวแปรที่ส่งผลต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์และมลพิษจากเครื่องยนต์ได้
3. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีของมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อออกแบบต้นกำลังของยานยนต์ไฟฟ้าได้
4. คำนวณและประยุกต์ใช้แบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานของแบตเตอรี่เพื่อใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าได้
5. คำนวณและประยุกต์ใช้การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงที่ใช้กับยานยนต์ไฟฟ้าได้
6. ประเมินข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของระบบขับเคลื่อนยานยนต์แต่ละชนิดได้

MEE 551 ทฤษฎีการไหลแบบมีความหนืด

3 (3-0-9)

Viscous Flow Theory

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปรากฏการณ์การไหลแบบหนืดเบื้องต้น ความหนืด ชั้นการไหลภายใต้ความหนืด ปรากฏการณ์อิเล็กโทรเวตติงบนแผ่นฉนวน สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการนาวิเออร์-สโตกส์ สมการสมดุลพลังงาน ผลเฉลยของสมการนาวิเออร์-สโตกส์ เสถียรภาพของชั้นการไหลแบบลามินาร์ การไหลปั่นป่วนของของไหลอัดตัวไม่ได้ การไหลภายใต้เงื่อนไขขอบเขตที่มีการอัดตัว และการใช้โปรแกรมวิเคราะห์การไหลเบื้องต้น

Introduction to viscous flow phenomena, Viscosity, Boundary layer, Electrowetting-on-dielectric phenomena, Continuity Equation, Momentum Equation, Navier-Stokes

Equations, energy equation, Solution of the Newtonian viscous flow equations, Stability of laminar flow, Incompressible turbulent mean flow, Compressible-boundary layer flow, Introduction to CFD.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. กำหนดกระบวนการหาคำตอบของปัญหาการไหลของของไหลหนืดแบบนิวโตเนียนได้
2. กำหนดกระบวนการหาคำตอบโดยวิธีการประมาณคำตอบของการไหลปั่นป่วนอัดแบบตัวไม่ได้ของของไหลนิวโตเนียนได้
3. วิเคราะห์การไหลหนืดของของไหลนิวโตเนียนได้
4. ประยุกต์ใช้วิธีการทาง CFD ในการวิเคราะห์ปัญหาและพฤติกรรมของการไหลหนืดแบบนิวโตเนียนได้

MEE 552 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

3 (3-0-9)

Computational Fluid Dynamics

วิชาบังคับก่อน : ต้องมีความรู้ทางกลศาสตร์ของไหล

การวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับของไหลและการถ่ายเทความร้อน ด้วยวิธีการคำนวณพลศาสตร์ของไหล เทคนิคพื้นฐานการคำนวณการไหลของของไหล สมการทางกลศาสตร์ของไหล การทบทวนสมการหลักของกลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อน การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา การใช้โปรแกรม CFD เชิงพาณิชย์ ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการไหลและการถ่ายเทความร้อน กระบวนการพัฒนาแบบจำลองทางเรขาคณิตของการไหล โดยการใช้เงื่อนไขขอบเขตที่เหมาะสม ระบุพารามิเตอร์การแก้ปัญหาและการวิเคราะห์ผล

Analyses and applies key computational methods for solving fluid flow and heat transfer problems with Computational Fluid Dynamics (CFD). The course is primarily intended for graduate students in science and engineering, who want to learn the basic and modern techniques of computing fluid flow. The students are expected to solve the problems of various real world applications with commercial CFD codes (CFX) to analyze flow and heat transfer in problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและแก้ปัญหาเชิงตัวเลขของการไหลแบบมีความหนืดและแบบไม่มีความหนืดได้
2. เข้าใจและอธิบายความเป็นมาของวิธีการและความสำคัญของข้อผิดพลาดที่มีความเกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่กับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ได้

3. สร้างสมการในการแก้ปัญหาทางพลศาสตร์ของไหลและการถ่ายเทความร้อนในทางปฏิบัติ โดยการเปลี่ยนระบบทางกายภาพเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์การเลือกเทคนิควิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและการประเมินผลอย่างมีนัยสำคัญของผลลัพธ์ได้
4. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้งาน โปรแกรม CFD ในเชิงพาณิชย์ได้

MEE 553 พลศาสตร์และการควบคุมการบิน

3 (3-0-9)

Flight Dynamics and Control

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อเกี่ยวกับพลศาสตร์การบินที่มีความซับซ้อน แกนและสัญลักษณ์ การวิเคราะห์สภาวะการบินแบบสมดุลด้วยสมการการเคลื่อนที่แบบไม่เป็นเชิงเส้น ทฤษฎีการบินป่วนขนาดเล็ก การแปลงสมการการเคลื่อนที่ในสภาวะการบินแบบสมดุลให้เป็นสมการเชิงเส้น ฟังก์ชันถ่ายโอนของสมการการเคลื่อนที่แบบเป็นเชิงเส้น ผลกระทบของลม การวิเคราะห์การควบคุมอากาศยานด้วยสมการการเคลื่อนที่แบบเป็นเชิงเส้นกรณีศึกษาเกี่ยวกับพลศาสตร์ของอากาศยาน

Advanced topics in aircraft dynamics, Axes and notation, Trimmed flight condition analysis based on the nonlinear equation of motion (EOM), Small disturbance theory, Linearization of EOM for a given trimmed flight condition, Transfer-function representations of the linear EOM, Effect of wind, Aircraft control analysis based on the linear EOM.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายวิธีการตั้งแกนและข้อดีของระบบแกนแบบต่าง ๆ ที่ใช้พิจารณาการเคลื่อนที่แบบไม่เป็นเชิงเส้นของอากาศยานได้
2. เขียนสมการการเคลื่อนที่ของอากาศยานในสภาวะการบินแบบสมดุล (trimmed flight) ได้
3. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ เมื่อมีการปั่นป่วนขนาดเล็กเกิดขึ้นกับอากาศยานได้
4. แปลงสมการการเคลื่อนที่แบบไม่เป็นเชิงเส้นของอากาศยานไปอยู่ในรูปสมการการเคลื่อนที่แบบเป็นเชิงเส้นได้
5. สร้างและวิเคราะห์ฟังก์ชันถ่ายโอนของสมการการเคลื่อนที่แบบเป็นเชิงเส้นได้
6. อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของอากาศยานเมื่อมีลมมากระทบได้
7. วิเคราะห์และประยุกต์การควบคุมอากาศยานด้วยสมการการเคลื่อนที่แบบเป็นเชิงเส้นได้

MEE 554	<p>กลศาสตร์การบิน</p> <p>Mechanics of Flight</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>พื้นฐานทางอากาศพลศาสตร์เกี่ยวกับปีก เช่น สมการการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ของแรงยกและแรงขับ เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนแบบใบพัดและการขับเคลื่อนแบบไอพ่น แรงขับและกำลังที่ต้องการในการบินแนวระดับ สมรรถนะของอากาศยานในการบินแนวระดับ การบินร่อน การบินไต่ระดับ การบินเลี้ยว การบินขึ้น และการบินลงจอด โมเมนต์ที่กระทำต่ออากาศยาน การบินในสภาวะสมดุล เสถียรภาพทางสถิตยศาสตร์ กรณีศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะและเสถียรภาพของอากาศยาน</p> <p>Equation of motion for static performance, Aircraft performance in steady flight and accelerated flight, Moments on the aircraft, Static stability and control, Aircraft equation of motion, Longitudinal motion, Lateral motion Moments on the aircraft. Trim flight. Static stability. Case studies of aircraft performance and stability.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนสมการการเคลื่อนที่สำหรับพิจารณาสมรรถนะทางสถิตยศาสตร์ของเครื่องบินได้ 2. อธิบายสมรรถนะของเครื่องบินในการบินในสภาวะอยู่ตัวและสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วได้ 3. อธิบายโมเมนต์ที่กระทำต่ออากาศยาน และใช้พิจารณาสมดุลและเสถียรภาพทางสถิตยศาสตร์ของอากาศยานได้ 4. อธิบายหลักการควบคุมเครื่องบินให้เข้าสู่สภาวะที่ต้องการได้ 5. อธิบายสมการการเคลื่อนที่และวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของเครื่องบินได้ 6. วิเคราะห์ผลของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องบินที่มีต่อการเคลื่อนที่ในระนาบแนวตั้งและการเคลื่อนที่ในระนาบแนวนอนได้ 	3 (3-0-9)
MEE 555	<p>การออกแบบอากาศยาน</p> <p>Aircraft Design</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>อากาศพลศาสตร์ โครงสร้าง สมรรถนะ และการควบคุมของอากาศยาน ระบบขับเคลื่อน ระบบปรับอากาศ การออกแบบเบื้องต้น การประมาณขนาดและการเขียนแบบ กฎและข้อบังคับ การออกแบบส่วนประกอบและรายละเอียด การสร้าง การบริหารจัดการต้นทุน การทดสอบภาคพื้นดินและการบิน การบำรุงรักษาและซ่อมแซม</p> <p>Aerodynamics, Aircraft structures, performance, stability and control, Propulsion systems, Air conditioning systems, Conceptual design, Sizing & drawing, Regulations,</p>	3 (3-0-9)

Components & details design, Construction, Cost management, Ground & flight testing, Maintenance & repairs, Automatic flight control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายหลักการอากาศพลศาสตร์ โครงสร้าง สมรรถนะ และการควบคุมเครื่องบินได้
2. วิเคราะห์จุดเด่น-จุดด้อยของรูปแบบต่าง ๆ ของอากาศยานได้
3. คำนวณระบบขับเคลื่อนและระบบปรับอากาศของเครื่องบินได้
4. คำนวณตัวแปรหลักในการออกแบบเบื้องต้นของอากาศยานได้ ได้แก่ การประมาณขนาดน้ำหนัก และจุดศูนย์กลางมวล แรงทางอากาศพลศาสตร์ เงื่อนไขความสมดุล การควบคุม และการบังคับอากาศยานได้
5. อธิบายกฎและข้อบังคับในการบินเบื้องต้นได้
6. ระบุลำดับขั้นตอนการออกแบบรายละเอียดของอากาศยานจากผลการออกแบบเบื้องต้นได้
7. ประยุกต์และสร้างขั้นตอนและการบริหารจัดการต้นทุนได้
8. อธิบายวิธีการทดสอบภาคพื้นดิน การบินทดสอบ การบำรุงรักษา และการซ่อมแซมที่จำเป็นได้

MEE 556 แอโรอีลาสติกซิตี

3 (3-0-9)

Aeroelasticity

วิชาบังคับก่อน :

ปรากฏการณ์แอโรอีลาสติกซิตี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างของไหลและโครงสร้าง การวิเคราะห์ความเสถียรของวัตถุในเชิงสถิตและในเชิงพลวัต การลู่ออก การกระพือปีก การย้อนกลับของพื้นผิวควบคุม

Aeroelastic phenomenon, fluid-structure interactions, static and dynamic stability analysis, divergence, flutter, control reversal.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายปรากฏการณ์แอโรอีลาสติกซิตีได้
2. ทำนายพลศาสตร์ของระบบทางกายภาพที่เกิดจากผลแอโรอีลาสติกซิตี
3. วิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดจากผลแอโรอีลาสติกซิตี
4. วิเคราะห์ความเสถียรของวัตถุในเชิงสถิตและเชิงพลวัตได้

MEE 557 พลศาสตร์ของไหลระดับกลาง

3 (3-0-9)

Intermediate Fluid Dynamics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำสู่ข้อกำหนดสัญลักษณ์ในแกนสามมิติ กฎการเปลี่ยนรูปของเวกเตอร์ กฎการอินทิเกรตการวิเคราะห์แรงกระทำบนส่วนที่มีความต่อเนื่อง สมบัติของเทนเซอร์ของความเค้น ของไหลสถิต แรงตึงผิว นิยามตามออยเลอร์และลากรานจ์ สติมไลน์ เส้นทางการไหลของอนุภาค สติคไลน์ กฎความต่อเนื่องตามนิยามออยเลอร์และลากรานจ์ กฎการขนถ่ายเลย์โนลด์ การเคลื่อนที่ที่เทียบเท่ากับจุดใกล้เคียง การหมุนวน อัตราการของสแตนและอัตราการหมุนรอบตัวเองของอนุภาค การเปลี่ยนรูป พิสูจน์ของกฎการส่งถ่ายเลย์โนลด์ กฎอนุรักษ์โมเมนตัม แกนอ้างอิงเริ่มต้นและไม่เริ่มต้น โมเมนตัมของแกนหมุน ฟอรัมเทนเซอร์ความเค้นของของไหลนิวโตเนียน สัมประสิทธิ์ที่สองของความหนืด ภาวะของความเร็วและความเค้นบนขอบเขตของวัสดุ การประยุกต์ใช้เทอร์โมไดนามิกส์แบบคลาสสิกในของไหลที่เคลื่อนที่แบบไม่สมดุล สมการพลังงานและรูปแบบอินทิเกรต บทนำสู่การคำนวณเชิงตัวเลขของกลศาสตร์ของไหล

Introduction to Cartesian tensor notation, transformation laws, integral theorems, analysis of the force acting on a portion of a continuum, properties of the stress tensor, fluid statics, surface tension, Eulerian and Lagrangian description, streamlines, pathlines, streaklines, continuity equation in the Eulerian and Lagrangian descriptions, Reynolds transport theorem, relative motion near a point, vorticity, Rate of strain and rate of rotation tensors, deformation, proof of Reynolds transport theorem, conservation of momentum, integral momentum law, inertial and non-inertial frames of reference, momentum equation in a rotating frame, form of the stress tensor for a Newtonian fluid, second coefficient of viscosity, Conditions on velocity and stress at a material boundary, application of classical thermodynamics to a non-equilibrium moving fluid, energy equation and its integrals, introduction to CFD.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. ประยุกต์ใช้อัตลักษณ์ของเมทริกซ์ในการอธิบายบริเวณที่เกิดการไหลของสสารในสภาวะของไหลได้
2. สังเคราะห์ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์การไหลและแรงที่เกิดจากการไหลของของไหลได้
3. วิเคราะห์พฤติกรรมต่อเนื่องของสสารในสภาวะของของไหลและ velocity profile ของการไหลได้
4. วิเคราะห์การไหลที่มีความซับซ้อนได้

รายวิชาที่เปิดสอนให้นักศึกษากายนอกภาควิชา/นอกหลักสูตรมาเรียน

MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม

3 (2-3-6)

Engineering Drawing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้น ตัวอักษรและตัวเลข การเตรียมงานเขียนแบบ การเขียนรูปเรขาคณิต ภาพฉายออร์ธोगราฟิค การบอกขนาดของมิติ ภาพฉายของจุด เส้นและระนาบ ภาพช่วย ภาพพิคทอเรียล (ภาพไอโซเมตริกและอ็อบลิค) ภาพตัดและข้อยกเว้นในทางปฏิบัติของภาพตัด แบบและกระบวนการผลิต ความหยาบละเอียดของผิวงานในแบบ การเลือกบอกขนาดมิติ งานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของขนาด ภาวะวัสดุสูงสุด เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวและตัวยึดที่เป็นเกลียว เฟือง ลิ่ม สไปลน์ สปริงและหมุดย้ำ สัญลักษณ์การเชื่อมแบบสั่งงาน

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และเขียนภาพเรขาคณิตพื้นฐานได้
2. สามารถเขียนภาพฉายออร์ธोगราฟิค จุด เส้น ระนาบ ภาพช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติ (ภาพไอโซเมตริกและอ็อบลิค) และบอกขนาดมิติ ชั้นพื้นฐานได้
3. สามารถเลือกบอกขนาดมิติ ระบุค่าและสัญลักษณ์ความหยาบ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และสัญลักษณ์การเชื่อมได้
4. สามารถเขียนภาพ และระบุขนาดของลิ่ม สปริง เฟือง ตัวยึดที่เป็นเกลียวและเขียนแบบสั่งงานได้

MEE 114 การเขียนแบบวิศวกรรม

2 (1-3-4)

Engineering Drawing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้น ตัวอักษรและตัวเลข การเตรียมงานเขียนแบบ การเขียนรูปเรขาคณิต ภาพฉายออร์ธोगราฟิค ภาพพิคทอเรียล ภาพตัด การบอกขนาดของมิติ แบบและ

กระบวนการผลิต เกลียวและตัวยึดที่เป็นเกลียว ลิ่ม สปริงและแบบสั่งงาน แนะนำการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และเขียนภาพเรขาคณิตพื้นฐานได้
2. สามารถเขียนภาพฉายออร์ธोगราฟิค ภาพตัด ภาพสามมิติ (ภาพไอโซเมตริก และอ็อบลิก)
3. สามารถบอกขนาดมิติ เบื้องต้น และเลือกบอกขนาดมิติได้
4. สามารถเขียนภาพของ ลิ่ม สปริง ตัวยึดที่เป็นเกลียวและเขียนแบบสั่งงานได้

MEE 115 การเขียนแบบวิศวกรรม

2 (1-3-4)

Engineering Drawing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้น ตัวอักษรและตัวเลข การเตรียมงานเขียนแบบ การเขียนรูปเรขาคณิต ภาพฉายออร์ธोगราฟิค การบอกขนาดของมิติ ภาพฉายของจุด เส้นและระนาบ ภาพช่วย ภาพพิคทอเรียล (ภาพไอโซเมตริกและ อ็อบลิก) ภาพตัดและข้อยกเว้นในทางปฏิบัติของภาพตัด เขียนแบบภาพฉายออร์ธोगราฟิคและภาพสามมิติด้วยคอมพิวเตอร์

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Using computer aided drafting for orthographic and pictorial drawing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และเขียนภาพเรขาคณิตพื้นฐาน ด้วยเครื่องมือเขียนแบบ
2. สามารถเขียนภาพฉายออร์ธोगราฟิค ภาพฉายของจุด เส้น ระนาบ ภาพช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติ (ภาพไอโซเมตริก และ อ็อบลิก) และบอกขนาดมิติขั้นพื้นฐานด้วยเครื่องมือเขียนแบบ
3. สามารถเขียนภาพฉายออร์ธोगราฟิค ภาพสามมิติและบอกขนาดมิติ ขั้นพื้นฐาน ด้วยคอมพิวเตอร์

MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตศาสตร์ ระบบของแรง สมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และคิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค Introduction to Statics, Force Systems, Equilibrium, Structure, Friction, Introduction to Dynamics, Kinematics and Kinetics of particles. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา 1. สรุปหลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม 2. อธิบายระบบแรงและโมเมนต์ใน 2 มิติและ 3 มิติ 3. สร้าง Free-body diagrams (FBD) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ 4. ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ 5. วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง 6. คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงต่าง ๆ 7. ใช้หลักการคิเนมาติกส์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาคและระบบอนุภาค 8. ประยุกต์หลักการของงาน พลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม ในการอธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาค	3 (3-0-6)
MEE 216	การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Aided Drawing วิชาบังคับก่อน : MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม หรือ MEE 114 การเขียนแบบวิศวกรรม วิชา นี้ เป็นการแนะนำการใช้งานคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานเขียนแบบ ตลอดจนการสร้างโมเดล 2 มิติ และ 3 มิติ มีการใช้คำสั่งพื้นฐาน 2 มิติ เช่น กลุ่มคำสั่ง sketch คือ line, rectangle, circle, arc, spline, trim, extend, mirror, convert entities, sketch relations, dimensions เป็นต้น และกลุ่มคำสั่ง 3 มิติ สำหรับสร้างชิ้นงาน เช่น extrude, plane, revolve, sweep, loft , fillet, chamfer, shell, rib, pattern, surface เป็นต้น ตลอดจนการสร้างภาพประกอบชิ้นงาน และการนำชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งาน จากนั้นทำการสร้างแบบเป็นภาพฉาย ภาพช่วย และภาพตัด จากชิ้นงานหรือชิ้นงานประกอบที่สร้างพร้อมบอกขนาด และรายละเอียดในแบบ ในช่วงท้ายจะเป็นการแนะนำหัวข้อที่น่าสนใจเพิ่มเติม เช่น render, sheet metal , weldments, motion รวมไปถึงการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น	1 (0-3-6)

This course provides an introduction to computer aided engineering drawing through the use of CAD software for two dimensional and three-dimensional models. Basic knowledge about computer and CAD software for design. 2-D sketch commands; line, rectangle, circle, arc, spline, trim, extend, mirror, convert entities, sketch relations, dimensions, etc. 3-D commands for part modeling; extrude, plane, revolve, sweep, loft, fillet, chamfer, shell, rib, pattern, surface, etc. Assembly modeling from parts and standard libraries. Creating 2-D drawing; orthographic, auxiliary, pictorial and section views from part and assembly associated with all the necessary dimensions and details. Introduction to advanced topics and modules; render, sheet metal, weldments, motion or finite element analyses.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สร้างชิ้นงาน 3 มิติ และชิ้นส่วนประกอบทางกล ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
2. สร้างแบบจากชิ้นงาน และชิ้นส่วนประกอบทางกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
3. เลือกใช้คำสั่งต่าง ๆ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสม

MEE 217 กลศาสตร์วิศวกรรม

3 (3-0-6)

Engineering Mechanics

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตศาสตร์ ระบบของแรง สมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และคิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค และคิเนมาติกส์ของวัตถุแข็ง

Introduction to Statics, Force Systems, Equilibrium, Structure, Friction, Virtual Work, Introduction to Dynamics, Kinematics and Kinetics of particles. Kinetics of systems of particles and kinematics of rigid bodies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สรุปหลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม
2. เข้าใจระบบแรงและโมเมนต์ใน 2 มิติและ 3 มิติ
3. สร้าง Free-body diagrams (FBD) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ
4. ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ และ 3 มิติ
5. วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง
6. คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงต่าง ๆ

7. ใช้หลักการคิเนมาติกส์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาคและระบบอนุภาค
8. ใช้หลักการคิเนติกส์ โดยใช้หลักการงาน พลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม

MEE 223 อุณหพลศาสตร์

3 (3-0-6)

Thermodynamics

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน อุณหภูมิ งานและความร้อน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์และตารางไอน้ำ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุมปริมาตร กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ การมีอยู่ของเอนโทรปี วัฏจักรกาลังไอและอากาศ วัฏจักรการทำความเย็น ไสโครเมตรี บทนำเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว 1 มิติ การพาความร้อนแบบอิสระแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน ปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบรวม

Basic concepts and definitions. Temperature, work and heat. Properties of a pure substance and the steam tables. The first law of thermodynamics and its application to the control mass and control volume. The second law of thermodynamics, entropy and availability. Air and vapour power cycles. Refrigeration cycle. Psychrometry. Introduction to heat transfer: steady-state conduction one-dimension; free-convection; forced-convection; radiation heat transfer; combined heat transfer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายคำจำกัดความและนิยามที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมไดนามิกส์ได้
2. เขียนขอบเขตของระบบและอันตริยาทางพลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
4. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสารด้วยการเปิดตาราง การอ่านค่าจากแผนภาพและสมการสถานะได้
5. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
6. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการระบุสถานะของสสารตามกระบวนการและวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
7. ประเมินความเป็นไปได้ของกระบวนการ และวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ด้วยการใช้กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้

8. วิเคราะห์วัฏจักรผลิตกำลังและวัฏจักรการทำความเย็นได้
9. วิเคราะห์กระบวนการถ่ายเทความร้อนเบื้องต้นได้

MEE 224 วิศวกรรมอุณหภาพ

3 (3-0-6)

Thermal Engineering

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

พื้นฐานและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ งาน ความร้อนและพลังงาน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์และก๊าซในอุดมคติ ตารางไอน้ำ และสสารอื่น ๆ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์หรือสมดุลทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์หรือกฎการอนุรักษ์พลังงาน และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุมปริมาตร กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โน วัฏจักรกำลัง วัฏจักรการทำความเย็น และการประยุกต์ใช้หลักการในงานทางวิศวกรรม ไฮโครเมตรี พื้นฐานการถ่ายเทความร้อน

Basic concepts and definitions of Thermodynamics. Work, heat and energy. Properties of a pure substance, ideal gas, the steam tables and the other substance. the zeroth law of thermodynamics or thermodynamic equilibrium. The first law of thermodynamics or the conservation of energy and its application to the control mass and control volume. The second law of thermodynamics. Entropy. Carnot cycle, air and vapor power cycles, refrigeration cycle for the engineering application. Psychrometry. Principle of heat transfer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสารได้
2. เขียนขอบเขตของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
4. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการระบุสถานะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
5. ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์อุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
6. ประยุกต์ใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบทางความร้อนได้

MEE 428 Thermal Sciences

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล การเผาไหม้ และการถ่ายเทความร้อน กฎของอุณหพลศาสตร์ ก๊าซอุดมคติ กลศาสตร์ของไหล การถ่ายเทความร้อน อุปกรณ์ที่มีการไหลแบบคงตัว วัฏจักรการทำความเย็น การไหลภายในและการไหลภายนอก

Fundamental concepts of thermodynamics, fluid dynamics, combustion and heat transfer; Law of thermodynamics; Ideal gas law; Fluid mechanics; Combustion; Heat transfer; Steady flow devices: Refrigeration cycles; Internal and external flow.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสารได้
2. เขียนขอบเขตของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
4. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการระบุสถานะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
5. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการวิเคราะห์อุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
6. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของของไหลและของไหลสถิตได้
7. เขียนสมการอนุรักษ์มวล สมการโมเมนตัม สมการพลังงานได้
8. ประยุกต์การไหลภายในกับงานที่เกี่ยวข้องได้
9. ประยุกต์การไหลภายนอกกับงานที่เกี่ยวข้องได้
10. แยกประเภทการถ่ายเทความร้อนจาก Application หรืออุปกรณ์ที่มีการใช้งานจริงได้