



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

## โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	93 หน่วยกิต
- วิชาแกนทางวิศวกรรม	30 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะด้าน	51 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	12 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	130 หน่วยกิต

## แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
CPE 101 เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Exploration)	3 (2-2-6)
CPE 111 คณิตศาสตร์ดิสcreteสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Discrete Mathematics for Computer Engineers)	3 (2-2-6)
LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3 (3-0-6)
MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 (3-0-6)
PHY 103 พิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3 (3-0-6)
	รวม 18 (15-6-36)
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
CPE 112 การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล (Programming with Data Structures)	3 (2-2-6)
CPE 121 พื้นฐานวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Circuits and Electronics)	3 (2-2-6)
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3 (3-0-6)
LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	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)
	รวม 18 (16-4-36)
	ชั่วโมง / สัปดาห์ = 56

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
CPE 222 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรกะ (Digital Electronics and Logic Design)	3 (2-2-6)	
CPE 231 ขั้นตอนวิธี (Algorithms)	3 (3-0-6)	
GEN 231 มหาศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 (3-0-6)	
LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)	
MTH 234 พีซคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)	3 (3-0-6)	
CHM 103 เคมีพื้นฐาน <sup>ชั้นปีที่ 1</sup> (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)	
หรือ MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป (General Biology)	3 (3-0-6)	
		รวม 18 (17-2-36)
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 55

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CPE 223 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architectures)	3 (2-2-6)	
CPE 232 แบบจำลองข้อมูล (Data Models)	3 (2-2-6)	
CPE 241 ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)	3 (2-2-6)	
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 (3-0-6)	
GEN xxx วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1 (General Education Elective I)	3 (3-0-6)	
STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	3 (3-0-6)	
	รวม 18 (15-6-36)	
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 57	

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
CPE 333	ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)	3 (3-0-6)
CPE 334	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3 (3-0-6)
CPE 342	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3 (2-2-6)
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1 (0-2-2)
GEN 241	ความงามดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 (3-0-6)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	3 (3-0-6)
		รวม 16 (14-4-32)
ชั่วโมง /สัปดาห์		= 50

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CPE 301	ประเด็นความเป็นมืออาชีพด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Professional Issues in Computer Engineering)	1 (1-0-2)
CPE 313	สัญญาณและระบบเชิงเส้น (Signals and Linear Systems)	3 (2-2-6)
CPE 314	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks)	3 (2-2-6)
CPE 324	ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Systems)	3 (2-2-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3 (3-0-6)
CPE 3xx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Engineering Elective I)	3 (3-0-6)
		รวม 16 (13-6-30)
ชั่วโมง /สัปดาห์		= 49

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาการศึกษาพิเศษ	จำนวนหน่วยกิต
CPE 300 ฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์ (Computer Professional Practices)	2 (0-35-4)
	รวม 2 (0-35-4)
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 39

### แผนการศึกษาปกติ

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
CPE 401 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Engineering Project I)	3 (0-6-9)
CPE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Engineering Elective II)	3 (3-0-6)
CPE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3 (Computer Engineering Elective III)	3 (3-0-6)
XXX xxx วิชาเลือกหมวดวิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (3-0-6)
	รวม 12 (9-6-27)
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 42

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
CPE 402 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Engineering Project 2)	3 (0-6-9)
CPE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 4 (Computer Engineering Elective IV)	3 (3-0-6)
GEN xxx วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2 (General Education Elective II)	3 (3-0-6)
XXX xxx วิชาเลือกหมวดวิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (3-0-6)
	รวม 12 (9-6-27)
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 42

## แผนการศึกษาการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
CPE 403 การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work-Integrated Learning)	9 (0-35-5)
	รวม 9 (0-35-5)
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 40

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
CPE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Engineering Elective II)	3 (3-0-6)
CPE xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3 (Computer Engineering Elective III)	3 (3-0-6)
GEN xxx วิชาเลือกศึกษาทั่วไป 2 (General Education Elective II)	3 (3-0-6)
XXX xxx วิชาเลือกหมวดวิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (3-0-6)
XXX xxx วิชาเลือกหมวดวิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (3-0-6)
	รวม 15 (15-0-30)
	ชั่วโมง /สัปดาห์ = 45

## คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือกเพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกาการ rhythmic ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

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 และรู้จักกติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
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 และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์

แห่งตนเองและผู้อื่น 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

- สามารถนำความรู้ความสนใจดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
- มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับอย่างมาก
- มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการของการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขวา 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. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาในการใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขาว
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

### **GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด**

**3(3-0-6)**

**(Miracle of Thinking)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนานักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎี หมวด 6 ไปที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหาร จัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

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 241 ความดงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสดาราคาและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ 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. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตมนุษย์
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การลุյใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

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

- สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
- สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงาน เป็นต้นได้อย่างเหมาะสม
- สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป  
(General English)

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทักษะที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่ว และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผ่านการทดสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพิ่งตนเอง กับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงงานขนาดเล็กในการทำกิจกรรม และโครงงานดังกล่าว 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.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)**

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 การอ่านและการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทักษะศักดิ์ที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพิ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

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.

## (Mathematics I)

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตของฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตัวต่อเนื่อง แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลピ塔ล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชมิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้ออนุพันธ์และลิมิตในการการหาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้นปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอ่านม้า

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 antiderivatives and definite integrals, indefinite integral, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. 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.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

Students should be able to

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'Hopital'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 Mathematics I**

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ การถูเข้าสมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์

ฟังก์ชันเป็นครบ อนุกรมฟูริเยร์ พิกัดเชิงข้าม พื้นที่ในพิกัดเชิงข้าม ปริพันธ์จำกัดเขตบน ระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในมุมจาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงข้าม การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดจาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลม

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, Double Integrals in Polar Form, Transformation of Variable in Multiple Integrals, Triple Integrals in Rectangular Coordinates, Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ : Students should be able to

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 234 พีชคณิตเชิงเส้น

3(3-0-6)

(Linear Algebra)

วิชาบังคับก่อน : MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

มิติจากดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การหาให้เป็นเมทริกซ์ที่ແຍ້ງມູນ ຮູບແບບນັບຢູ່ສັດຫັນ การแปลงเชิงเส้น ຮູບແບບກາລັງສອງ

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Students are able to explain main concept of vector space, dimension, basis and subspaces.

2. Students are able to compute matrix algebra, determinant, eigenvalues and eigenvectors.
3. Students are able to explain and compute linear operations, linear operators and able to interpret the results in applications.

**PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 3(3-0-6)**  
**(General Physics for Engineering Student I)**

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ ทางฟิสิกส์ เวลาเดอร์ การเคลื่อนที่ใน 1-, 2-, และ 3- มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน ทอร์กและโมเมนตัม เชิงมุม สมดุลและการยึดหยุ่นของไหล การสั่น คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ ของก๊าซ

Emphasized on the applications of the laws of physics. Vectors. Motions in 1-, 2-, and 3-dimensions. Newton's laws of motion. Energy and work. Linear momentum. Rotation. Torque and angular momentum. Equilibrium and elasticity. Fluids. Oscillations. Waves and sound. Thermodynamics. The kinetic theory of gases.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

**PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 3(3-0-6)**  
**(General Physics for Engineering Students II)**

วิชาบังคับก่อน : **PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1**

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ ทางฟิสิกส์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน วงจรไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เนื่องจากกระแส กฎของแอมเปอร์ การเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ สมการของแมกน็อกซ์เวลล์ การօอสซิลเลตทางแม่เหล็กไฟฟ้าและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โพต้อนและคลื่นสสาร อะตอม

Emphasized on the applications of the laws of physics. Electric fields. Gauss' law. Electric potential. Capacitance. Current and resistance. Circuits. Magnetic fields due to currents. Induction and inductance. Maxwell's equations. Electromagnetic oscillations and

Ampere's law. alternating current. Electromagnetic waves. Interference. Diffraction. Photon and matter waves. Atoms.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์สูตรใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

**STA 302      สถิติสำหรับวิศวกร**

**3(3-0-6)**

**(Statistics for Engineers)**

**วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

ความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในแซมเพลสเบซที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุด ตัวอย่างเหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ ทวินาม บัวร์ชอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทลิมิต ส่วนกลาง ความแปรปรวน ร่วมและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การแจกแจงการสุ่มตัวอย่างการแจกแจงเอฟ การประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐานระเบียบวิธีกำลังสองน้อยสุด

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 Averages, Central Limit Theorem, Covariance and Correlation, Sampling Distribution : F-distribution, estimate and test of hypothesis. Least squares methods.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและทำการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถ อธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะ เป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆ ได้ สามารถประมาณค่าต่างๆ จากตัวอย่างสุ่มและ สามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติ ไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้

**(General Biology)**

ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา โดยเกี่ยวข้องกับโครงสร้าง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ จุลินทรีย์ พืช และสัตว์ สารอาหารภายในเซลล์ พลังงานของสิ่งมีชีวิต การหายใจระดับเซลล์ และการสังเคราะห์แสง ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ สูงกับชนิดต่า การจำแนกพืชและสัตว์ อนุกรมวิธาน การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ระบบนิเวศวิทยา รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ

Fundamental of biology, microbial, plant and animal cell structure, component and function, cellular nutrition, energy of life, review of metabolic pathways : respiration and photosynthesis, procaryote versus eucaryote, classification of plants and animals, numeral taxonomy, morphological differences and genetic variation, plant and animal reproduction, ecology, environment and biodiversity.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์และօอร์แกเนลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ สารชีวโมโนเมกุลและเอนไซม์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

**(Engineering Economics)**

แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการประมาณต้นทุน นุյត์ค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์การทดแทน ทรัพย์สิน 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.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ :**

- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบต้นทุนและประมาณการต้นทุน
- ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักการค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ในการคำนวณกระแสเงินสดเทียบเท่าในช่วงเวลาหรือจุดเวลาใดๆ
- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกทางเลือกของการลงทุน
- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การลงทุนที่มีผลกระทบจากความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

## CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

3 (2-2-6)

### (Computer Programming for Engineers)

หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยพังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรมการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแต่งงานแบบบันลงล่าง การลงมือจำลองการทำงาน และ การทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่นำเสนอ

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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

- Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification.
- Create a multi-module software system to solve a problem.

## CPE 101 เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์

3 (2-2-6)

### (Engineering Exploration)

แนะนำหลักการเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม หลักวิศวกรรม การวิเคราะห์ ออกแบบ และการทดลอง กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การทำงานเป็นทีมที่อาศัยหลักพิสิกส์ คณิตศาสตร์ การจัดการ และการสื่อสาร ใช้วิธีการการลงมือปฏิบัติจริง

Introduction to practical concepts of engineering. Engineering principles, analysis, design, and experimentation. Project-based learning approach. Teamed design project involving laws of physics, mathematics, management, and communication. Hands-on experience.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Recognize roles and responsibilities of various engineering fields.
2. Recognize well-known problems of each engineering field.
3. Apply basic scientific knowledge to address the issue raised.

**CPE 111 คณิตศาสตร์ดิสcreteสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์**

**3 (2-2-6)**

#### (Discrete Mathematics for Computer Engineers)

เช็ต ความสัมพันธ์ ตรรกศาสตร์ประพจน์ ตรรกศาสตร์ภาคแสดง การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เทคนิคการพิสูจน์ ลำดับและผลรวม การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การนับ การเรียงเปลี่ยน การจัดหมู่ ความน่าจะเป็นเชิงวิจัย ทฤษฎีตัวเลข การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะ กราฟต้นไม้ และอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง ออโตมาตาจำกัดและไวยากรณ์ไม่พึงบริบท เครื่องทั่วรุ่ง

Sets, relations, propositional logic, predicate logic, mathematical reasoning, proof techniques. Sequences and summation, mathematical induction. Counting, permutation, combination, and discrete probability. Number theory. Logic programming, graphs, trees, and related algorithms. Finite automata, context-free grammar, and the Turing machine.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Use mathematics to represent and solve discrete problems.

**CPE 112 การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล**

**3 (2-2-6)**

#### (Programming with Data Structures)

วิชาบังคับก่อน : CPE 100 (ไม่อนุญาตให้นักศึกษาที่ได้ระดับคะแนน F ในวิชา CPE 100 ลงทะเบียนวิชานี้)

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเน้นโครงสร้างข้อมูลแบบพลวัต เช่น สถาลำดับพลวัต รายการเชื่อมโยง ผังต้นไม้ และตารางแอช เป็นต้น การใช้ช้าไม่ดูล ในซอฟต์แวร์หลายโมดูล หลักการของกระบวนการคำสั่ง การกำหนดสาระสำคัญของข้อมูล การห่อหุ้ม การซ่อนสารสนเทศและกระบวนการเชิงอ้อมเจ้าต์ ปฏิบัติการรายสัปดาห์

Computer programming course with an emphasis on dynamic data structures such as dynamic arrays, linked lists, trees, graphs and hash tables. Creation of general, reusable modules and their use in multi-module software systems. Concepts of procedural and data abstraction, encapsulation, information hiding and object-orientation. Weekly lab sessions.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Explain properties and applications of various data structures.
2. Select and implement appropriate data structures and associated algorithms to efficiently solve programming problems.

## CPE 121 พื้นฐานวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3 (2-2-6)

### (Basic Circuits and Electronics)

คำจำกัดความและหน่วยทางไฟฟ้า ก្នុងพื้นฐาน วงจรตัวต้านทาน วงจรตัวเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุ การตอบสนองความถี่ การวิเคราะห์สัญญาณกระแสสลับ ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้ว และทรานซิสเตอร์ชนิดผลของสนามไฟฟ้า การป้อนไฟเลี้ยงกระแสตรง และการวิเคราะห์วงจรสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็กของวงจรขยายสัญญาณที่ใช้ทรานซิสเตอร์ทั้งสองชนิด วงจรขยายสัญญาณพร้อมใช้งาน วงจรกรองสัญญาณ ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นประโยชน์

Electrical units and definitions, fundamental laws, resistive circuits and networks, reactive circuits and networks, frequency response, sinusoidal analysis. Introduction to semiconductor devices; diodes, diode circuits, bipolar junction transistor, field-effect transistor, DC biasing and AC small-signal analysis of transistor amplifiers, operational amplifiers, filters. Safety considerations on electronic measurement equipment. Experiments on some useful electrical and electronic circuits

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Analyze basic circuits containing passive components, diodes, BJT, and some linear ICs
2. Design and test basic circuits containing passive components, diodes, BJT, and some linear ICs

**CPE 222 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิตอลและการออกแบบวงจรเชิงตรรกะ**  
**(Digital Electronics and Logic Design)**

**3 (2-2-6)**

ตระกูลของวงจรเชิงตรรกะ วงจรแปลงระหว่างสัญญาณอะนalog กับสัญญาณดิจิตอล  
พีชคณิตของบูลลีน วงจรอคอมพิเนชัน การออกแบบวงจรอคอมพิเนชัน โดยใช้เทคนิคโมดูล  
หน่วยความจำ วงจรลำดับและเครื่องเชิงสถานะ ตัวขับและเรจิสเตอร์ อุปกรณ์สามสถานะ การ  
จำลองแบบและโปรแกรมจำลอง การสร้างวงจรใช้งานจริงด้วยโปรแกรมช่วยออกแบบ อุปกรณ์  
พังก์ชันสำเร็จรูป อุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมได้ การทดลองสร้างวงจรอคอมพิเนชันและวงจร  
ลำดับ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องทดลอง เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป ตัวกำหนด  
สัญญาณ แหล่งจ่ายไฟ ผลของสัญญาณรบกวนและการจ่ายกำลัง การสร้างเครื่องเชิงสถานะจาก  
อุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมได้

Logic families, simple A/D and D/A conversions, Boolean algebra, combinational logic circuits, modular design of combinational circuits, memory elements, sequential circuits and state machines, driver and register chips, tri-state, modeling and simulation, building real circuits with CAD tools, functional blocks, programmable devices. Breadboard building of combinational and sequential circuits, use of multimeter and oscilloscope, oscillator and power regulators, noise and power issues. Creation of a state machine from programmable devices.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. Analyze basic digital circuits containing discrete ICs and programmable devices
2. Design and test basic digital circuits containing discrete ICs and programmable devices

**CPE 223 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์**  
**(Computer Architectures)**

**3 (2-2-6)**

เทคโนโลยีของหน่วยประมวลผล การนำเข้าและส่งออก การจัดระดับของหน่วยความจำ  
หน่วยความจำ แทรกลับ บัส แแคช การจัดการคำสั่งแบบขนาน สถาปัตยกรรมสายท่อและ  
คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ คำสั่งระดับเครื่องและการเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี เพื่อ  
ประโยชน์ในการออกแบบไมโครโปรเซสเซอร์จริงเพื่อใช้ควบคุมอุปกรณ์ทางกายภาพ การ  
ควบคุมและสื่อสารข้อมูลระหว่างโปรเซสเซอร์ที่มีลักษณะต่างกัน(หน่วยบันทึก พีซี/ไอ ยูเอสบี เอส  
พี/ไอ ซีเออีน อาร์เอส-232/422 ไอทูซี สายเส้นเดียว) การควบคุมและสื่อสารข้อมูลระหว่าง  
โปรเซสเซอร์ที่มีลักษณะเดียวกัน(มัลติคอร์ คลัสเตอร์ จีพียู) โปรเซสเซอร์แบบพิเศษ( Vega เตอร์ ดี

เօສພິ) ການທດລອງການໂປຣແກຣມໄມ້ໂຄຣຄອມພິວເຕັບ ໄມ້ໂຄຣໂພຣເຊສເຫຼວ່ຽນ ແລະ  
ໄມ້ໂຄຣຄອນໂກຣລເລ່ອຮ່ຽນເພື່ອເຊື່ອມຕ່ອກນັບອຸປະກອນທຳກາຍກາພ

Processor technology, input and output, memory hierarchy, interleaved memory, bus, cache, pipelined architectures, and computer arithmetic. Machine instructions, assembly language programming, microprocessor design and physical control. Communication and control of heterogeneous processors (on-chip, PCI, USB, SPI, CAN, RS-232/422, I2C, one-wire), communication and control of homogeneous processors (multi-core, cluster, GPU), introduction to specialized processors (vector, DSP). Experiments on microcomputer, microprocessor and microcontroller interfacing with physical devices.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Explain the concept and characteristics of various computer architectures
  2. Design and evaluate a simple processor on emulator.

CPE 231 ข้อต่อหัววิธี

3 (3-0-6)

## (Algorithms)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีแบบไม่เวียนเกิดและแบบเวียนเกิด กลยุทธ์ การออกแบบขั้นตอนวิธี สัญกรณ์เชิงเส้นกำกับและความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี อัลกอริทึมในการแก้ปัญหาแบบที่pubโดยทั่วไป ประกอบด้วย การเรียงลำดับ การเลือก การค้นหา การท่องไปในกราฟ ต้นไม้ และการจับคู่ วิธีการโปรแกรมพลวัตและปัญหาที่เกี่ยวข้อง ปัญหาที่ง่ายและยาก เช่นพีบริบูรณ์ วิธีการติดตามย้อนกลับ วิธีการแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต สำหรับแก้ปัญหาเชิง การจัด

Efficiency analysis of non-recursive and recursive algorithms. Algorithm design strategies. Asymptotic notations and algorithm complexity. Algorithms to solve common problem types, including sorting, selection, searching, graph traversals, trees, and matching. Dynamic programming techniques and related problems. Easy and hard problems. NP-completeness. Backtracking, Branch-and-bound techniques for solving combinatorial problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Articulate key algorithm design strategies and how they are applied to solve different problem types and real-world applications.
  2. Recognize well-known problems and apply suitable algorithms to work out the solutions.

3. Analyze efficiency and correctness of algorithms.
4. Design algorithms from given problem specifications.

**CPE 232 แบบจำลองข้อมูล****3 (2-2-6)****(Data Models)**

การสร้างแบบจำลองข้อมูลและการแสดงผล แบบจำลองข้อมูล ความสัมพันธ์ การกระจายตัว การถดถอยเชิงเส้น ต้นไม้ตัดสินใจ การถดถอยแบบโลจิสติก การแสดงผลเบื้องต้นโดยใช้แผนภาพ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว และการตอบสนอง การแสดงผลความสัมพันธ์ในลักษณะโครงสร้างและโครงข่าย การแสดงผลสารสนเทศทั้งแบบข้อความและฐานข้อมูล

Data modeling and visualization. Data model. Relationship. Distribution. Linear regression. Decision tree. Logistic regression. Basic visualization, including charts, graphs, animation, and interactive media. Visualizing hierarchical and network relationship. Visualizing text and database.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. Evaluate and apply suitable data modeling techniques to analyze real-world data.
2. Create meaningful visualization that address the relevant problems.
3. Explain the data science process and the roles of data scientists.

**CPE 241 ระบบฐานข้อมูล****3 (2-2-6)****(Database Systems)**

หลักการของฐานข้อมูลโดยเน้นการออกแบบ ลงมือปฏิบัติและเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงความสัมพันธ์ ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง การวิเคราะห์ ออกแบบและสร้างระบบฐานข้อมูล แนวคิดเรื่องประสิทธิภาพของฐานข้อมูลและการปรับแต่งฐานข้อมูลเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูลแบบโนอีสกิวและ

Database concepts focusing on design and implement an application with a database. Relational databases, SQL, Database system analysis, Database design and implementation, Concept of database performance and tuning, and NoSQL databases.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. Articulate the concepts of relational databases, SQL, database system analysis, Database design and implementation, Web application and Database (3-tier architecture with web browser interface), Enterprise Resource Planning, and NoSQL databases.
2. Design and implement a web application with a database.

**CPE 300 ฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์**

**2 (0-35-4)**

**(Computer Professional Practices)**

ปฏิบัติงานในบริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรม ที่ควบคุมโดยนักคอมพิวเตอร์วิชาชีพ ระหว่างภาคฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์

Practical training with computer professionals in a company or industry during the summer for at least six weeks.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. ประยุกต์ บูรณาการความรู้และทักษะที่เรียนมา และเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้
2. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา ทำงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบ
3. สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในสถานประกอบการ
4. วางแผนและบริหารจัดการให้งานสำเร็จลุล่วง
5. สามารถสื่อสารทั้งด้านการพูด เขียน และนำเสนอผลงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**CPE 301 ประเด็นความเป็นมืออาชีพด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

**1 (1-0-2)**

**(Professional Issues in Computer Engineering)**

ประเด็นเชิงวิชาชีพและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในวิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ประเด็นลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ การพัฒนาตัวบุคคล และทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ความคาดหมายของผู้ว่าจ้าง การเขียนและการนำเสนอ ประเด็นทางสังคมและจริยธรรม ได้แก่ จรรยาบรรณธุรกิจ และการปฏิบัติ ประเด็นด้านกฎหมาย ได้แก่ กฎหมายที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การเช่นเชอร์และความเป็นส่วนตัว ทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์และสิทธิบัตร การใช้คอมพิวเตอร์ในทางที่ผิด และการปกป้องข้อมูล สุขภาพและความปลอดภัย ประเด็นทางธุรกิจ ได้แก่ โครงสร้างองค์กร การเงินและบัญชี การบริหารทรัพยากร

Professional and ethical issues related to the work in computer engineering. Personal attributes including personal development, interpersonal communication skills, employer expectations, writing and presentation skills. Social and ethical issues including business ethnics and practices. Laws issues including computer-act laws, sensor and privacy, intelligence property, copyrights and patents, information protection, health and safety. Business issues including business organization, finance and account, resource management.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Explain how professional and ethical issues affect the work in computer engineering.
2. Articulate laws related to computer engineering.
3. Identify important attributes in professional environments.

### CPE 313 สัญญาณและระบบเชิงเส้น

3 (2-2-6)

#### (Signals and Linear Systems)

สัญญาณต่อเนื่องและสัญญาณเต็มหน่วย การแทนสัญญาณด้วยคณิตศาสตร์ การแทนสัญญาณในขอบเขตของความถี่ การแทนระบบในขอบเขตของเวลา การแทนระบบในขอบเขตของการแปลง และสถาปัตยกรรมของระบบ สมการอนุพันธ์ การตอบสนองความถี่ การวิเคราะห์ฟูริเยร์ การแปลงลาปลาส การแปลงซี

Continuous and Discrete-time signals. Mathematical representation of signals, frequency-domain representation of signals, time-domain representation of systems, transform-domain representation of systems and system architecture. First order and higher order differential equations. Frequency response, Fourier analysis, Laplace transforms, and Z-transform.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Identify the independent variables of a given signals or data.
2. Generate the signals from basic functions such as sinusoidal signal and identify the role of each parameter.
3. Identify the properties of system such as linearity, causality, and stable by inspecting the input-output equation, impulse response, and system function.

4. Explain the characteristics of the LIT systems in frequency and complex frequency domain such as the behavior of the system to response to the frequencies of the input signals and the stability and causality of the systems.
5. Identify the frequency components of continuous and discrete time signal with periodic and aperiodic properties.
6. Compute the output of the system when the input signal and impulse response are given by using convolution operation, or by using Fourier, Laplace, and Z transform techniques.
7. Design the causal and stable LTI system that has frequency response according to the requirement.

**CPE 314 เครื่อข่ายคอมพิวเตอร์  
(Computer Networks)**

**3 (2-2-6)**

สถาปัตยกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเกณฑ์วิธี การส่งข้อมูลแบบเชื่อมถือได้ เกณฑ์วิธีในชั้นโปรแกรมประยุกต์ การเขียนโปรแกรมแบบซ็อกเก็ต เกณฑ์วิธีที่ซีพี/ไอพี การจัดส่งทาง การประเมินประสิทธิภาพเครือข่าย เกณฑ์วิธีในชั้นเชื่อมต่อ ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ เครื่อข่ายไร้สาย การสื่อสารข้อมูลบนสายและไร้สาย

Computer network architectures and protocol stacks. Reliable data delivery. Application layer protocols, socket programming. TCP/IP protocol suite. Routing, network performance evaluation. Link layer protocols, local area networks, wireless networks. Data communication over wired and wireless medium.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. Explain functions and rationales of key network protocols in TCP/IP networks.
2. Design and implement a non-trivial network application.
3. Design a simple small-scale network based on engineering justifications on the choices of network devices, topology, and related protocols.
4. Configure various network service components to setup an operational network from a given configuration.

**CPE 324 ระบบสมองกลฝังตัว  
(Embedded Systems)**

**3 (2-2-6)**

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์และตัวกระตุ้น โปรแกรมที่ใช้กับสมองกล ระบบปฏิบัติการแบบทันที การประมวลผลที่ใช้กำลังไฟต่ำ การออกแบบระบบเชื่อมั่น ระเบียบวิธีในการออกแบบ การทดลองเน้นให้ออกแบบฮาร์ดแวร์ด้วยตนเองมากกว่าการใช้ชิ้นงานที่มีลิขสิทธิ์

Embedded microcontrollers, sensors and actuators, embedded programs, real-time operating systems, low-power computing, reliable system design, design methodologies. Experiments focus on hardware design rather than proprietary approaches.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Explain basic elements in embedded systems.
2. Design embedded systems from given specific requirements.

### CPE 333 ระบบปฏิบัติการ

3 (3-0-6)

#### (Operating Systems)

ทฤษฎีระบบดำเนินการ การจัดการหน่วยความจำ การจัดลำดับการประมวล การจัดการหน่วยนำเข้าและส่งออก และการจัดการสารสนเทศ ภาษาควบคุมงาน ตัวแปลภาษาแอสแซมบลี ตัวดึงและเชื่อมโปรแกรม ตัวอย่างของระบบดำเนินงาน โปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมอ่านวายประโภชัน

Theoretical aspects of Operating systems: memory management, process management, I/O management, and information management. Issues on Job Control Language, Assembler, Loader, and Link. Example cases of operating systems, compilers, interpreters and utilities.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Explain concepts and components in operating systems
2. Explain designs and functionalities in basic Linux kernel code.

### CPE 334 วิศวกรรมซอฟต์แวร์

3 (3-0-6)

#### (Software Engineering)

หลักการและเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่ทำงานได้อย่างถูกต้อง ใช้งานง่าย มีความเชื่อถือ ได้สูง และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย วิจารณ์วิตของซอฟต์แวร์โดยมุ่งเน้นเทคนิคที่ใช้งานได้จริง โครงงานกลุ่มที่นักศึกษาจะต้องเสนอระบบซอฟต์แวร์ และสร้างเอกสารสำหรับใช้ในระยะต่างๆ ของวิจารณ์วิตซอฟต์แวร์

Principles and techniques used to create functionally correct, easy to use, robust, reliable, and maintainable software systems. Phases of the software development lifecycle, focusing on practical approaches. Team-based collaborative term project that requires students to analyze a proposed software system and produce a set of development artifacts typical of a real-world software development project

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Explain concepts, processes, and various methodologies of software engineering.
2. Work in team to create software specification document.
3. Explain how to evaluate software products and estimate software cost.

## CPE 342 การเรียนรู้ของเครื่อง

3 (2-2-6)

### (Machine Learning)

พื้นฐานทางทฤษฎีของการเรียนรู้ของเครื่องด้วยตัวอย่างและแบบฝึกหัดการลงมือเขียนโปรแกรม เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องแบบ supervised, unsupervised, และ reinforcement โครงข่ายประสาทเทียม พังก์ชันเรเดียลเบสิส เดอร์เนลมาชีน การลดมิติและการแบ่งกลุ่ม เครื่อข่ายเบเยเซียน โมเดลมาრ์คوفแบบซ่อน การใช้ผู้เรียนหลายแบบ กระบวนการตัดสินใจ มาร์คอฟ การทดลองในการเรียนรู้ของเครื่อง

Theoretical basis of machine learning through examples and hands-on coding exercises. Machine learning techniques for supervised learning, unsupervised learning, and reinforcement learning. Neural networks, Radial basis functions, Kernel machines, Dimensionality reduction and clustering, Bayesian networks, Hidden Markov Models, Multiple learners, Markov decision process. Machine learning experiments.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Identify areas of problems that can be solved by using machine learning.
2. Apply appropriate machine learning techniques to solve a given problem.

## CPE 401 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1

3 (0-6-9)

### (Computer Engineering Project I)

โครงการกลุ่มนักศึกษาภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ประจำภาควิชา การออกแบบ และพัฒนาชิ้นงานโดยนักศึกษาด้วยระบบเบียบวิธีทางวิศวกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือต่อยอด เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ การบูรณาการความรู้ในหลักสูตร การ

พัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีม และการสื่อสารเพื่อนำเสนอผลงาน

Students team project under the supervision of faculty members. Design and development of non-trivial works by students using engineering methodology to solve or extend upon existing computer engineering and information technologies. Integration of knowledge from courses in the curriculum. Skills development on problem solving, self-learning, teamwork, and communications to present the work.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Independently explore, analyze, and evaluate existing knowledge, technologies, Information to come up with an original project idea.
2. Design an original hardware, software and/or conceptual content based on sound engineering practice.
3. Distribute tasks as appropriate within a project team.
4. Create an effective project proposal.
5. Speak clearly and logically to explain the core ideas and designs of the project.

### CPE 402 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2

3 (0-6-9)

#### (Computer Engineering Project II)

วิชาบังคับก่อน : CPE 401 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1

วิชาต่อเนื่องจากวิชา CPE 401 เพื่อให้โครงงานเสร็จสมบูรณ์

Continuation and the completion of the project initiated in CPE 401

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content based on engineering practice
2. Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works.
3. Manage work to complete deliverables within deadlines.
4. Create an effective project report.
5. Speak clearly and logically to explain the core ideas and major results of their project.

### CPE 403 การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

9 (0-35-5)

#### (Work-Integrated Learning)

ประสบการณ์การเรียนรู้กับทีมวิศวกรหลักหลายสาขาในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ผ่านการเรียนรู้แบบฐานปัญหาโดยใช้โจทย์จากสถานประกอบการให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การนำเสนอ การต่อรอง การแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น การสรุปประเด็น ตลอดจนการเสริมคุณธรรมและจริยธรรมในการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม

ปฏิบัติงานกับมืออาชีพด้านคอมพิวเตอร์ในสถานประกอบการ 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ นักศึกษาที่จะลงทะเบียนนี้จะต้องมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด

Providing a learning experience for students, full involvement and an understanding of the role engineers at a “real life” private sector enterprise. Project-based learning methodology based on non-trivial problems to obtain working solutions with aiming to foster the development of self-learning, problem solving, team work, communication, and other related soft-skills essential for preparing today’s engineers for the careers of the future. Soft skill development including, office etiquette, team building, presentation and pitching techniques, negotiation skills in the work place, opinion sharing and the closing remarks.

Working with computer professionals in a private sector enterprise, 5 days per week for 16 weeks. A GPA requirement is enforced for students to take this course.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content based on engineering practice to solve a real-world industrial problem.
2. Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works.
3. Manage work to complete deliverables within deadlines
4. Create an effective project report.
5. Speak clearly and logically to explain core ideas and major results of the project.
6. Recognize professional responsibilities based on legal and ethical principles.
7. Function effectively as a member of a team in professional environments.