



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	คณิตศาสตร์ดิสครีตสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (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	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 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	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 (3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)
MTH 234	พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)	3 (3-0-6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (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 ความงามแห่งชีวิต (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 จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท 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 ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี 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**

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### **GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา**

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา 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. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

## GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนา นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎี หมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการ ทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ 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 ความงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ 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 ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
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 การจูงใจ 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

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

LNG 120      ภาษาอังกฤษทั่วไป  
(General English)

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้านตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว 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  
(Academic English)

3 (3-0-6)

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

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน 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.

#### **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 การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้นปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ 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 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'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 Mathematics I**

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์

ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในมุมฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก 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**

มิติจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม รูปแบบบัญญัติสำหรับ การแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสอง

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 เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ใน 1-, 2-, และ 3- มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมดุลและการยืดหยุ่นของไหล การสั่น คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

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 กฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ การออสซิลเลตทางแม่เหล็กไฟฟ้าและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โฟตอนและคลื่นสสาร 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 :**

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

**STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร**

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

**(Statistics for Engineers)**

**วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

ความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในแซมเปิลสเปซที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุด ตัวอย่างเหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ ทวินาม บัวส์ซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทลิมิต ส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 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 :**

นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆ ได้ สามารถประมาณค่าต่างๆ จากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้

**MIC 101** ชีววิทยาทั่วไป**3 (3-0-6)****(General Biology)**

ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา โดยเกี่ยวข้องกับโครงสร้าง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ จุลินทรีย์ พืช และสัตว์ สารอาหารภายในเซลล์ พลังงานของสิ่งมีชีวิต การหายใจระดับเซลล์ และการสังเคราะห์แสง ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตชั้นสูงกับชั้นต่ำ 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, prokaryote versus eukaryote, classification of plants and animals, numerical taxonomy, morphological differences and genetic variation, plant and animal reproduction, ecology, environment and biodiversity.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**

นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์และออร์แกเนลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ สารชีวโมเลกุลและเอนไซม์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

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

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.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**

1. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบต้นทุนและประมาณการต้นทุน
2. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักการค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ในการคำนวณกระแสเงินสดเทียบเท่าในช่วงเวลาหรือจุดเวลาใดๆ
3. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกทางเลือกของการลงทุน
4. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การลงทุนที่มีผลกระทบจากความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

### **CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร**

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

#### **(Computer Programming for Engineers)**

หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรมการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแตกงานแบบบนลงล่าง การลงมือจำลองการทำงาน และ การทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่น่าสนใจ

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**

1. Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification.
2. 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 การทำงานเป็นทีมที่อาศัยหลักฟิสิกส์ 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 คณิตศาสตร์ดิสครีตสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์

3 (2-2-6)

#### (Discrete Mathematics for Computer Engineers)

เซต ความสัมพันธ์ ตรรกศาสตร์ประพจน์ ตรรกศาสตร์ภาคแสดง การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เทคนิคการพิสูจน์ ลำดับและผลรวม การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การนับ การเรียงเปลี่ยน การจัดหมู่ ความน่าจะเป็นเชิงวิยุต ทฤษฎีตัวเลข การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะ กราฟ ต้นไม้ และอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง ออโตมาตาจำกัดและไวยากรณ์ไม่พื้งบริบท เครื่องทัวริง

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 แถวลำดับพลวัต รายการเชื่อมโยง ผังต้นไม้ และตารางแฮช เป็นต้น การใช้ซ้ำโมดูล ในซอฟต์แวร์หลายโมดูล หลักการของกระบวนการคำสั่ง การกำหนดสาระสำคัญของข้อมูล การทอหุ้ม การซ่อนสารสนเทศและกระบวนการเชิงอ็อบเจกต์ 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 กฎพื้นฐาน วงจรตัวต้านทาน วงจรตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ การตอบสนองความถี่ การวิเคราะห์สัญญาณกระแสสลับ ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้ว และทรานซิสเตอร์ชนิดผลของสนามไฟฟ้า การบ่อนไฟเลี้ยงกระแสตรง และการวิเคราะห์วงจรสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็กรวมถึงวงจรขยายสัญญาณที่ใช้ทรานซิสเตอร์ทั้งสองชนิด 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 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรกะ****3 (2-2-6)****(Digital Electronics and Logic Design)**

ตระกูลของวงจรเชิงตรรกะ วงจรแปลงระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล พีชคณิตของบูลีน วงจรคอมบิเนชัน การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน โดยใช้เทคนิคโมดูล หน่วยความจำ วงจรลำดับและเครื่องเชิงสถานะ ตัวขับและเรจิสเตอร์ อุปกรณ์สามสถานะ การจำลองแบบและโปรแกรมจำลอง การสร้างวงจรใช้งานจริงด้วยโปรแกรมช่วยออกแบบ อุปกรณ์ฟังก์ชันสำเร็จรูป อุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมได้ การทดลองสร้างวงจรคอมบิเนชันและวงจรลำดับ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องทดลอง เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป ตัวกำเนิดสัญญาณ แหล่งจ่ายไฟ ผลของสัญญาณรบกวนและการจ่ายกำลัง การสร้างเครื่องเชิงสถานะจากอุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมได้

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****3 (2-2-6)****(Computer Architectures)**

เทคโนโลยีของหน่วยประมวลผล การนำเข้าและส่งออก การจัดระดับของหน่วยความจำ หน่วยความจำ แทรกสลับ บัส แคช การจัดการคำสั่งแบบขนาน สถาปัตยกรรมสายท่อและคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ คำสั่งระดับเครื่องและการเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบไมโครโพรเซสเซอร์จริงเพื่อใช้ควบคุมอุปกรณ์ทางกายภาพ การควบคุมและสื่อสารข้อมูลระหว่างโพรเซสเซอร์ที่มีลักษณะต่างกัน(หน่วยบนชิป พีซีไอ ยูเอสบี เอสพีไอ ซีอีเอ็น อาร์เอส-232/422 ไอทิวซี สายเส้นเดียว) การควบคุมและสื่อสารข้อมูลระหว่างโพรเซสเซอร์ที่มีลักษณะเดียวกัน(มัลติคอร์ คลัสเตอร์ จีพียู) โพรเซสเซอร์แบบพิเศษ(เวกเตอร์ ดี

เอสพี) การทดลองการโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ไมโครโพรเซสเซอร์ และ ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทางกายภาพ

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 ขั้นตอนวิธี

3 (3-0-6)

#### (Algorithms)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีแบบไม่เวียนเกิดและแบบเวียนเกิด กลยุทธ์การออกแบบขั้นตอนวิธี สัญกรณ์เชิงเส้นกำกับและความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี อัลกอริทึมในการแก้ปัญหาแบบที่พบโดยทั่วไป ประกอบด้วย การเรียงลำดับ การเลือก การค้นหา การท่องไปในกราฟ ต้นไม้ และการจับคู่ วิธีการโปรแกรมพลวัตและปัญหาที่เกี่ยวข้อง ปัญหาที่ง่ายและยาก เอ็นพีบริบูรณ์ วิธีการติดตามย้อนกลับ วิธีการแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต สำหรับแก้ปัญหาเชิงการจัด

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 การถดถอยแบบลอจิสติก 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 ฐานข้อมูลแบบโนเอสคิวแอล

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 ความคาดหวังของผู้ว่าจ้าง การเขียนและการนำเสนอ ประเด็นทางสังคมและจริยธรรม ได้แก่ จรรยาบรรณธุรกิจ และการปฏิบัติ ประเด็นด้านกฎหมาย ได้แก่ กฎหมายที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การเซกเชอร์และความเป็นส่วนตัว 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 ethics 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 การตอบสนองของความถี่ การวิเคราะห์ฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ 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 เครือข่ายคอมพิวเตอร์**

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

**(Computer Networks)**

สถาปัตยกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเกณฑ์วิธี การส่งข้อมูลแบบเชื่อถือได้ เกณฑ์วิธีในชั้นโปรแกรมประยุกต์ การเขียนโปรแกรมแบบซ็อกเก็ต เกณฑ์วิธีที่ซีพี/ไอพี การจัดเส้นทาง การประเมินประสิทธิภาพเครือข่าย เกณฑ์วิธีในชั้นเชื่อมต่อ ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายไร้สาย 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**

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

**(Embedded Systems)**

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์และตัวกระตุ้น โปรแกรมที่ใช้กับสมองกล ระบบปฏิบัติการแบบทันที การประมวลผลที่ใช้กำลังไฟต่ำ การออกแบบระบบเชื่อมัน 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 ตัวแปลภาษาแอสเซมบลี ตัวดึงและเชื่อมโปรแกรม ตัวอย่างของระบบดำเนินการ โปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมอำนวยความสะดวก

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 มีความเชื่อถือได้สูง และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย วงจรชีวิตของซอฟต์แวร์โดยมุ่งเน้นเทคนิคที่ใช้งานได้จริง โครงการกลุ่มที่นักศึกษาจะต้องเสนอระบบซอฟต์แวร์ และสร้างเอกสารสำหรับใช้ใน ระยะต่างๆ ของวงจรชีวิตซอฟต์แวร์

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 ฟังก์ชันเรเดียลเบสิส เคอร์เนลมาชชีน การลดมิติและการแบ่งกลุ่ม เครือข่ายเบเยเซียน โมเดลมาร์คอฟแบบซ่อน 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 การออกแบบและพัฒนาชิ้นงานโดยนักศึกษาด้วยระเบียบวิธีทางวิศวกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือต่อยอดเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ 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 เพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์

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)**

ประสบการณ์การเรียนรู้กับทีมวิศวกรหลากหลายสาขาในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ผ่านการเรียนรู้แบบฐานปัญหาโดยใช้โจทย์จากสถานประกอบการให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การนำเสนอ งาน การต่อรอง การแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น การสรุปประเด็น ตลอดจนการเสริมคุณธรรมและ จริยธรรมในการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม

ปฏิบัติงานกับมืออาชีพด้านคอมพิวเตอร์ในสถานประกอบการ 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ นักศึกษาที่จะลงวิชานี้จะต้องมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด

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.