



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ  
(หลักสูตรสหวิทยาการ)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม  
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## ชื่อหลักสูตร

- (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี  
วิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
- (ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Engineering Program in Electrical and Information  
Engineering Technology

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

- ชื่อเต็ม** (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ)
- (ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Engineering (Electrical and Information Engineering  
Technology)
- ชื่อย่อ** (ภาษาไทย) : วศ.ด. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ)
- (ภาษาอังกฤษ) : D.Eng. (Electrical and Information Engineering Technology)

## โครงสร้างหลักสูตร

### แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ก. หมวดวิชาบังคับ	-	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	-	หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
<u>หมายเหตุ</u> นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาบังคับ โดยไม่นับเป็นหน่วยกิต		

### แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ก. หมวดวิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

### แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ก. หมวดวิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	15	หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

## รายวิชา

<b>ก. หมวดวิชาบังคับ</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>
EIE 680	การเขียนบทความในวารสารและระเบียบวิธีวิจัย (Journal Paper Writing and Research Methodology)	3 (2-2-9)
EIE 608	การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมในเทคโนโลยีวิศวกรรม ไฟฟ้าและสารสนเทศ (Entrepreneurship and Innovation in Electrical and Information Engineering Technology)	3 (3-0-9)
EIE 609	การอนุมานและสารสนเทศ (Inference and Information)	3 (3-0-9)
<b>หมายเหตุ</b>	หมวดวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาในแผน 2.1 และ 2.2 สำหรับนักศึกษาในแผน 1.1 เรียนแบบไม่นับหน่วยกิต	

### ข. หมวดวิชาเลือก (สำหรับแบบ 2.1 และ 2.2) 3 หรือ 15 หน่วยกิต

นักศึกษาในแผน 2.1 เลือกเรียนวิชาในหมวดวิชาเลือกนี้จำนวน 3 หน่วยกิต และนักศึกษาในแผน 2.2 เลือกวิชาเรียนในหมวดวิชาเลือกนี้จำนวน 15 หน่วยกิต โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนข้ามกลุ่มวิชาต่าง ๆ ได้ ดังนี้

#### กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรมสารสนเทศ (Information Engineering)

EIE 615	การออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit Design)	3(3-0-9)
EIE 616	วิธีการออกแบบระบบบนชิป (System-On-Chip (SOC) Design Methodologies)	3(3-0-9)
EIE 621	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิชั่น (Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-9)
EIE 631	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-9)
EIE 636	การสื่อสารเคลื่อนที่แบบแถบความถี่กว้าง (Mobile Broadband Communication)	3(3-0-9)

EIE 637	วิศวกรรมทางแสง (Optical Engineering)	3(3-0-9)
EIE 638	เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Network)	3(3-0-9)
EIE 640	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-9)
EIE 641	ระบบควบคุมที่เหมาะสมที่สุดและระบบปรับตัวเองได้ (Optimal Control and Self-tuning Systems)	3(3-0-9)
EIE 642	ระบบควบคุมไม่เชิงเส้นและระบบควบคุมแบบชาญฉลาด (Nonlinear Control and Intelligent Control Systems)	3(3-0-9)
EIE 643	ระบบควบคุมแบบดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-9)
EIE 644	การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ (System Analysis and Design)	3(3-0-9)
EIE 653	กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ ด้านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things (IoT) Solutions Design Methodology)	3 (3-0-9)
EIE 661	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-9)
EIE 662	การเรียนรู้แบบลึก (Deep Learning)	3(3-0-9)
EIE 672-673	หัวข้อพิเศษ 1-2 (Special Topic I - II)	3(3-0-9)

กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering)

EEE 520	ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ (Railway Traction Systems)	3(3-0-9)
EEE 531	ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ (Railway Electrification)	3(3-0-9)

EEE 570	การควบคุมวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและการประยุกต์ใช้งาน (Control of Power Electronics Circuits and its Applications)	3(3-0-9)
EEE 581	ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ (Railway Signaling and Control)	3(3-0-9)
EEE 624	การควบคุมสมัยใหม่ของขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (Modern Control of AC Drives)	3(3-0-9)
EEE 630	คุณภาพกำลังไฟฟ้า (Power Quality)	3(3-0-9)
EEE 635	เสถียรภาพระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Stability)	3(3-0-9)
EEE 637	การควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์กำลังในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Electronic Control in Power Systems)	3(3-0-9)
EEE 670	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการประยุกต์ใช้งาน (Power Electronics Devices and Its Applications)	3(3-0-9)
EEE 690-693	หัวข้อพิเศษ 1-4 (Special Topic I - IV)	3(3-0-9)

### ค. วิทยานิพนธ์

36 และ 48 หน่วยกิต

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท		
EIE 703	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48 หน่วยกิต
แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท		
EIE 704	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36 หน่วยกิต
แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี		
EIE 705	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48 หน่วยกิต

ง. หมวดวิชาภาษาอังกฤษ		ไม่นับหน่วยกิต
LNG 550	วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2 (1-2-6) (S/U)
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (In-sessional English Course for Post Graduate Students)	3 (2-2-9) (S/U)

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 หรือได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบภาษาอังกฤษ และเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด

## แผนการศึกษา

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในหมวดวิชาบังคับ โดยไม่นับหน่วยกิต

EIE 680 การเขียนบทความในวารสารและระเบียบวิธีวิจัย 3 (2-2-9) (S/U)  
(Journal Paper Writing and Research Methodology)

EIE 608 การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมในเทคโนโลยีวิศวกรรม 3 (3-0-9) (S/U)  
ไฟฟ้าและสารสนเทศ

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ 1 รายวิชา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550 วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา 2 (1-2-6) (S/U)  
ระดับบัณฑิตศึกษา  
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ  
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 3 (2-2-9) (S/U)  
(In-sessional English Course for Post Graduate Students)

**รวม** **0 (5-2-18)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ = 25**

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 3

**ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในหมวดวิชาบังคับ โดยไม่นับหน่วยกิต

EIE 609 การอนุมานและสารสนเทศ 3 (3-0-9) (S/U)  
(Inference and Information)

EIE 703 วิทยานิพนธ์ 10 (0-20-40)  
(Dissertation)

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ 1 รายวิชา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา **ไม่นับหน่วยกิต**

LNG 550 วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา 2 (1-2-6) (S/U)  
ระดับบัณฑิตศึกษา  
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ  
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 3 (2-2-9) (S/U)  
(In-session English Course for Post Graduate Students)

**รวม 10 (3-20-49)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ = 72**

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 3

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

EIE 703 วิทยานิพนธ์ 10 (0-20-40)  
(Dissertation)

**รวม 10 (0-20-40)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60**

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 3

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
EIE 703 วิทยานิพนธ์ 10 (0-20-40)  
(Dissertation)

รวม 10 (0-20-40)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

หมายเหตุ นักศึกษาควรสอบการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal Examination)

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
EIE 703 วิทยานิพนธ์ 10 (0-20-40)  
(Dissertation)

รวม 10 (0-20-40)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
EIE 703 วิทยานิพนธ์ 8 (0-16-32)  
(Dissertation)

รวม 8 (0-16-32)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48

## แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

EIE 680 การเขียนบทความในวารสารและระเบียบวิธีวิจัย 3 (2-2-9)

(Journal Paper Writing and Research Methodology)

EIE 608 การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมและเทคโนโลยีวิศวกรรม 3 (3-0-9)

ไฟฟ้าและสารสนเทศ

(Entrepreneurship and Innovation in Electrical and

Information Engineering Technology)

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ 1 รายวิชา ตามระเบียบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา 2 (1-2-6) (S/U)

ระดับบัณฑิตศึกษา

(Remedial English Course for Post Graduate Students)

หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

3 (2-2-9) (S/U)

(In-sessional English Course for Post Graduate Students)

**รวม 6 (5-2-18)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ = 25**

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 3

**ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**      **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

EIE 609 การอนุมานและสารสนเทศ      3 (3-0-9)

(Inference and Information)

EIE/EEE xxx วิชาเลือก 1      3 (3-0-9)

(Electives I)

EIE 704 วิทยานิพนธ์      4 (0-8-16)

(Dissertation)

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ 1 รายวิชา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา      ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา      2 (1-2-6) (S/U)

ระดับบัณฑิตศึกษา

(Remedial English Course for Post Graduate Students)

หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

3 (2-2-9) (S/U)

(In-sessional English Course for Post Graduate Students)

**รวม      10 (6-8-34)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ =      48**

**หมายเหตุ** นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 3

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**      **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

EIE 704 วิทยานิพนธ์      8 (0-16-32)

(Dissertation)

**รวม      8 (0-16-32)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ =      48**

**หมายเหตุ** นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 3

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
EIE 704 วิทยานิพนธ์ 9 (0-18-36)  
(Dissertation)

รวม 9 (0-18-36)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

หมายเหตุ นักศึกษาควรสอบการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal Examination)

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
EIE 704 วิทยานิพนธ์ 9 (0-18-36)  
(Dissertation)

รวม 9 (0-18-36)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)  
EIE 704 วิทยานิพนธ์ 6 (0-12-24)  
(Dissertation)

รวม 6 (0-12-24)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36

## แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

EIE 680	การเขียนบทความในวารสารและระเบียบวิธีวิจัย (Journal Paper Writing and Research Methodology)	3 (2-2-9)
EIE 608	การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมในเทคโนโลยีวิศวกรรม ไฟฟ้าและสารสนเทศ (Entrepreneurship and Innovation in Electrical and Information Engineering Technology)	3 (3-0-9)
EIE/EEE xxx	วิชาเลือก 1 (Electives I)	3 (3-0-9)

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ 1 รายวิชา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา  
ระดับบัณฑิตศึกษา  
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ  
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
(In-sessional English Course for Post Graduate Students)

รวม 9 (8-2-27)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 37

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 4

**ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2                      จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

EIE 609 การอนุมานและสารสนเทศ                      3 (3-0-9)  
(Inference and Information)

EIE/EEE xxx วิชาเลือก 2                      3 (3-0-9)  
(Electives II)

EIE/EEE xxx วิชาเลือก 3                      3 (3-0-9)  
(Electives III)

EIE 705 วิทยานิพนธ์                      3 (0-6-12)  
(Dissertation)

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ 1 รายวิชา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา                      ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา                      2 (1-2-6) (S/U)  
ระดับบัณฑิตศึกษา  
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ                      3 (2-2-9) (S/U)  
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
(In-sessional English Course for Post Graduate Students)

**รวม                      12 (9-6-39)**

**ชั่วโมง/สัปดาห์ =                      54**

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 4

<b><u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u></b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
EIE/EEE xxx วิชาเลือก 4 (Electives IV)	3 (3-0-9)
EIE/EEE xxx วิชาเลือก 5 (Electives V)	3 (3-0-9)
EIE 705 วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	4 (0-8-16)
<b>รวม</b>	<b><u>10 (6-8-34)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์ =</b>	<b>48</b>

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 4

<b><u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u></b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
EIE 705 วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	5 (0-10-20)
<b>รวม</b>	<b><u>5 (0-10-20)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์ =</b>	<b>30</b>

หมายเหตุ นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ได้หากยังไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบให้ผ่านภายในภาคการศึกษาที่ 4

<b><u>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u></b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
EIE 705 วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	6 (0-12-24)
<b>รวม</b>	<b><u>6 (0-12-24)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์ =</b>	<b>36</b>

หมายเหตุ นักศึกษาควรสอบการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal Examination)

<u>ชั้นปีที่ 3</u>	<u>ภาคการศึกษาที่ 2</u>	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 705	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	6 (0-12-24)
	รวม	<u>6 (0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36
<u>ชั้นปีที่ 4</u>	<u>ภาคการศึกษาที่ 1</u>	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 705	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	6 (0-12-24)
	รวม	<u>6 (0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36
<u>ชั้นปีที่ 4</u>	<u>ภาคการศึกษาที่ 2</u>	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 705	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	6 (0-12-24)
	รวม	<u>6 (0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36
<u>ชั้นปีที่ 5</u>	<u>ภาคการศึกษาที่ 1</u>	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 705	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	6 (0-12-24)
	รวม	<u>6 (0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36
<u>ชั้นปีที่ 5</u>	<u>ภาคการศึกษาที่ 2</u>	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 705	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	6 (0-12-24)
	รวม	<u>6 (0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36

## คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2 (1-2-6) (S/U)  
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. Identify main ideas and supporting details
2. Write different types of sentences and paragraphs
3. Express and discuss ideas and opinions
4. Select appropriate resources for self-study
5. Have responsibility and ethical awareness

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
(In-sessional English Course for Post Graduate Students) 3 (2-2-9) (S/U)

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
หรือผ่านการสอบ placement test ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แต่ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง รายวิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการในการใช้ภาษาของนักศึกษา โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programs in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focused and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasize language use not usage, real communication not classroom practice.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. Identify main ideas and supporting details
2. Take notes from reading and listening
3. Write a summary
4. Write an argumentative essay
5. Make a presentation and discuss the topics

EIE 680      การเขียนบทความในวารสารและระเบียบวิธีวิจัย      3 (2-2-9)  
(Journal Paper Writing and Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เสวนาความแตกต่างระหว่างบทความที่ตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการกับบทความในวารสาร การเลือกหัวข้อวิจัย การวิเคราะห์ปัญหาและการตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาในการวิจัย การออกแบบการทดลองและการทดสอบสมมติฐานเบื้องต้น การใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์วงจรและจำลองการทำงาน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ การทดสอบผลการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง การนำเสนอและการเขียนวิทยานิพนธ์ กรณีศึกษาและสัมมนาในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศโดยใช้กรณีศึกษาที่ทันสมัยโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและพลังงานทางเลือก ภาพรวมของการเขียนรายงานและรายงานวิจัยเชิงเทคนิค เทคนิค/โครงสร้างด้านสารสนเทศสำหรับการเขียนรายงานเชิงเทคนิค ชนิดของรายงานเชิงเทคนิค หลักการและกระบวนการของการเขียนรายงานเชิงเทคนิค การสนทนาเพื่อวิเคราะห์ผู้ฟังและวัตถุประสงค์

การจัดการสารสนเทศ การใช้รูปภาพประกอบ และการเขียนในรูปแบบเฉพาะ เช่น บทคัดย่อ ขั้นตอน และ ข้อเสนอ จริยธรรมการวิจัย

Discussion of differences between conference and journal papers. Study of research topic selection. Topic analysis and solution, primary experiment and solution test design. Circuit analysis and simulation by using computer. Data analysis using statistics. Final analysis solution and circuit test. Final result summarization. Presentation and paper writing. Case study and seminar in electrical and information engineering using advanced technologies such as IoT and renewable energy technologies. Overview of technical research and report writing. Information structure/techniques in technical writing. Types of technical report. Principles and procedure of technical writing. Attention to analyzing audience and purpose. Organizing information, designing graphic aids, and writing such specialized forms as abstracts, instructions, and proposals. Research ethics.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. อธิบายภาพรวมของการทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมบนฐานเทคโนโลยีและความรู้ ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและวิศวกรรมสารสนเทศ
2. สรุปโจทย์ปัญหาวิจัย (problem statement) วิธีการวิจัยและ ผลการวิจัยจากบทความวิชาการในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ
3. ยกตัวอย่างการกระทำซึ่งเป็นตามหลักจริยธรรมการวิจัย และการกระทำซึ่งผิดหลักจริยธรรมการวิจัย
4. ประยุกต์ใช้หลักการเขียนเอกสารทางวิชาการกับร่างเอกสาร
5. อ้างอิงงานวิจัยในอดีต โดยใช้รูปแบบการอ้างอิงที่เหมาะสม
6. ทำหน้าที่ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มทำงานในวิชาเรียน

EIE 608      การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมในเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า      3 (3-0-9)  
และสารสนเทศ  
(Entrepreneurship and Innovation in Electrical and Information  
Engineering Technology)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับนวัตกรรมเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ และการเป็นผู้ประกอบการ ทบทวนฐานเทคโนโลยีที่ทันสมัยและวิเคราะห์ทิศทางของเทคโนโลยีในอนาคต ศึกษาความสำคัญของนวัตกรรมเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศในการพัฒนาความรู้สำหรับทิศทางเศรษฐกิจในอนาคต ความรู้พื้นฐานทั่วไปของสิทธิบัตรทางปัญญา การวิจัยตลาด การตลาด การบัญชี การเงิน และการจัดการเป็นผู้ประกอบการ หลักการนำเสนอ (presentation) และการเขียนเกี่ยวกับนวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ จริยธรรมของผู้สร้างนวัตกรรม การบ่งชี้โอกาสและการกำหนดยุทธศาสตร์ การพัฒนาแบบจำลองธุรกิจ การเข้าใจการลงทุน การจัดการความเสี่ยง และความสำเร็จด้านการแตกต่างในนวัตกรรมเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ โดยเฉพาะเทคโนโลยีอนาคต เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและพลังงานทางเลือก เป็นต้น

Fundamental concepts of electrical and information engineering technology innovation and entrepreneurship. Review up-to-date technology platform and analyze the trend of future technology. Study of the importance of electrical and information engineering technology innovation in shaping the knowledge for future economic trends. General basic concepts of intellectual property rights, market research and marketing, accounting, finance, and entrepreneurial management. Guidelines for effective presentation and writing about an innovation. Ethics of innovators. Opportunity identification and strategy formation. Developing a business model, understanding investment, managing risk, and achieving differentiation in electrical and information engineering technology innovation, especially advanced technology such as IoT and renewable energy.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับนวัตกรรมเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
2. อธิบายแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ ผ่านการวิจัยตลาด การตลาด และการจัดการเป็นผู้ประกอบการ
3. อธิบายแนวคิดการลงทุนและความสำเร็จด้านการแตกต่างในนวัตกรรมเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
4. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศสำหรับงานด้านต่าง ๆ บนฐานเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้
5. ระบุเกณฑ์ที่ใช้วัดสมรรถนะของวิธีการ กระบวนการ ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ หรือต้นแบบ (prototype) ที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการและนวัตกรรมในเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
6. ยกตัวอย่างการกระทำซึ่งเป็นตามหลักจริยธรรมการวิจัย และการกระทำซึ่งผิดหลักจริยธรรมการวิจัย
7. ประยุกต์ใช้หลักการทำสไลด์และนำเสนอปากเปล่า (oral presentation) ที่มีประสิทธิภาพ

## 8. ทำหน้าที่ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มทำงานในวิชาเรียน

EIE 609 การอนุมานและสารสนเทศ  
(Inference and Information)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ค่าคาดหวัง การใช้ซอฟต์แวร์ในการอนุมานและประมวลผลสารสนเทศ การหาค่าเหมาะที่สุด การจำแนกประเภทออกเป็นสองกลุ่ม สมรรถนะของการจำแนกประเภทออกเป็นสองกลุ่ม การประมาณค่าด้วยหลักการความควรจะเป็นสูงสุด สมรรถนะของการประมาณค่าด้วยหลักการความควรจะเป็นสูงสุด อสมการของสารสนเทศ การประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสารสนเทศโดยยกกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอนาคต เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและพลังงานทางเลือก เป็นต้น จริยธรรมการวิจัย หลักการนำเสนอผลงานเชิงเทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพผ่านสไลด์ (presentation slide) โครงการขนาดเล็กซึ่งเกี่ยวข้องกับการอนุมานและสารสนเทศโดยผู้ทำโครงการทำงานเป็นกลุ่ม เขียนรายงาน และนำเสนอ (presentation) ผลงาน

Review on probability distributions, expected value, software in inference and information processing, and optimization. Binary classification, performance of binary classification. Maximum likelihood estimation, performance of maximum likelihood estimation, information inequality. Applications of information processing, and case study related to advanced technology such as IoT and renewable energy. Research ethics. Guidelines for effective presentation of technical materials. A group project related to inference and information, project documentation, and project presentation.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. ประยุกต์ใช้วิธีการอนุมานที่เหมาะสมกับงานด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
2. เลือกเกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่เหมาะสมสำหรับโจทย์ปัญหาด้านการอนุมานที่กำหนดมาให้
3. ประเมินว่าการดำเนินการวิจัยในกรณีตัวอย่างที่กำหนดมาให้ เป็นตามหลักจริยธรรมการวิจัยหรือไม่
4. ทำรายงานเชิงเทคนิค ให้ผู้อ่านเข้าใจได้ตรงตามประเด็นที่ต้องการ
5. นำเสนอ (present) สไลด์เชิงเทคนิคให้ผู้ฟังเข้าใจได้ตรงตามประเด็นที่ต้องการ
6. ประเมินว่าการนำเสนอผลงานวิจัยในกรณีตัวอย่างที่กำหนดมาให้ เป็นตามหลักจริยธรรมการวิจัยหรือไม่
7. ทำหน้าที่ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มทำงาน

EIE 615 การออกแบบวงจรรวม 3 (3-0-9)

(Integrated Circuit Design)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการสร้างชิป กระบวนการและซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบไอซีซีมอส ลายวงจรในการสร้าง และการจำลองการทำงาน อุปกรณ์แฝงในชั้นเวล ชั้นโลหะ และชั้นโพลีซิลิกอน การทำงานและอุปกรณ์แฝงของมอสเฟต หลักการพื้นฐานในการออกแบบวงจรดิจิทัล การออกแบบวงจรสำหรับโจทย์ที่เลือกมา

Integrated Circuit Chip fabrication process. Process and software tools for CMOS IC design, layout, and simulations. Parasitics in well, metal, and polysilicon layers. MOSFET operations and parasitics. Digital circuit design fundamentals. IC design for selected problems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. อธิบายกระบวนการของการผลิตชิปวงจรรวม
2. อธิบายบทบาทและความสำคัญของแบบวิธีและซอฟต์แวร์ในการออกแบบวงจรรวม
3. อธิบายผลของอุปกรณ์แฝงในมอสเฟตและการสายเชื่อมต่อภายในชิป
4. วิเคราะห์การทำงานและสมรรถนะของวงจรมอสขนาดเล็ก
5. ออกแบบวงจรรวมสำหรับโจทย์ที่เลือกมา

EIE 616 วิธีการออกแบบระบบบนชิป 3 (3-0-9)

(System-On-Chip (SOC) Design Methodologies)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำแนวคิดของระบบบนชิปแบบโปรแกรมได้ แบบวิธีการออกแบบและเครื่องมือการออกแบบเพื่อการประยุกต์ใช้ชิปกลุ่ม PSoC ตัวประมวลผลในระบบบนชิปแบบโปรแกรมได้ ภาษาเพื่อการอธิบายฮาร์ดแวร์ การทวนสอบระบบที่สร้างบนชิป การประยุกต์ใช้ PSoC กับโจทย์ที่เลือกมา

Introduction to programmable system-on-chip (PSoC). Design methodology and software tools for applications of PSoC. Processors in PSoC. Hardware description languages. System verifications in applications of PSoC. Selected applications of PSoCs.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. อธิบายแนวคิดและโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบบนชิปแบบโปรแกรมได้
2. ระบุโดเมนและความท้าทายในการประยุกต์ใช้ระบบบนชิปแบบโปรแกรมได้

3. เลือกแบบวิธีการออกแบบระบบบนชิปเพื่อประยุกต์ใช้กับโจทย์ที่เลือกมา
4. ออกแบบและทวนสอบระบบที่เลือกมาเพื่อสร้างบนชิปกลุ่ม PSoC ที่เลือกมา

EIE 621      การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิชัน      3 (3-0-9)

(Image Processing and Computer Vision)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานข้อมูลและสารสนเทศวิทัศน์ วิธีการออกแบบและสร้างระบบประมวลผลสารสนเทศ วิทัศน์ ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับการประมวลผลสารสนเทศวิทัศน์ การปรับปรุงภาพ การบีบอัดภาพ การแสดงและอธิบายภาพ การรู้จำภาพ และวิทัศน์หุ่นยนต์

Fundamental of visual data and information. How to design and construct visual-information-processing system. Basic theory for processing visual information. Image enhancement. Image compression. Image representation and description. Image recognition, and robot vision.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. อธิบายหลักการของขั้นตอนวิธีพื้นฐานในการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิชันได้
2. วิเคราะห์ ระบุ และออกแบบวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยได้
3. สร้างชุดคำสั่งเพื่อแก้ปัญหาสำหรับโจทย์วิจัยจริงในปัจจุบันได้
4. เปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของวิธีการได้

EIE 631      วิศวกรรมสายอากาศ      3 (3-0-9)

(Antenna Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการเบื้องต้นและคำจำกัดความทางวิศวกรรมสายอากาศ ระบบการแพร่กระจายคลื่น หลักปฏิบัติด้านสายอากาศที่ควรพิจารณาสายอากาศเป็นสายและผลกระทบเมื่อการต่อลงดินไม่สมบูรณ์ลักษณะเวฟไกด์ ฮอรั่น และตัวสะท้อนคลื่นของสายอากาศเป็นช่วงหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับทฤษฎีและการออกแบบวิศวกรรมสายอากาศ

Antenna fundamentals and definitions. Some simple radiation systems. Practical considerations, wire antennas. Effects of imperfect ground, aperture antennas. Wave guide, horn and reflector types are selected specialized topics in antenna theory and design.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. อธิบายทฤษฎี หลักการเบื้องต้น คำจำกัดความและหลักปฏิบัติทางวิศวกรรมสายอากาศได้
2. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และระบุเทคนิคต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยได้

EIE 636      การสื่อสารเคลื่อนที่แบบแถบความถี่กว้าง      3 (3-0-9)  
(Mobile Broadband Communication)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานการสื่อสารโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทฤษฎีโอเอฟดีเอ็ม โอเอฟดีเอ็มเอ ไมโม เอสซีเอฟดีเอ็มเอ การประยุกต์ใช้งานไอพีโอเอฟดีเอ็มเอ เช่น โครงข่ายไวแมกซ์และโครงข่ายแอลทีอี โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นที่ 5 และรุ่นต่อไป

Basic of cellular communication and basic of all IP networking. Theory of OFDM, OFDMA, MIMO, SC-FDMA. Applications of IP-OFDMA such as WiMAX, LTE (Long-Term Evolution), 5G Mobile and Next Generation.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. อธิบายหลักการการสื่อสารไร้สายแถบความถี่กว้างในขณะเคลื่อนที่ได้
2. เปรียบเทียบเทคนิคการประมวลสัญญาณ พื้นฐานการทำงาน และองค์ประกอบของเครือข่ายต่าง ๆ
3. วิเคราะห์และระบุวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยได้

EIE 637      วิศวกรรมทางแสง      3 (3-0-9)  
(Optical Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เรขาคณิตทางแสง สมการคลื่นแสง ลำแสงเก๊าเซียน การเลี้ยวเบนของแสง การแทรกสอดของแสง เกรตติ้ง การสะท้อนของแสงที่รอยต่อฉนวน แสงโพลาไรซ์ การแทรกสอดของแสงในฟิล์มบาง คลื่นแสงในตัวกลางที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกัน ท่อนำคลื่นแสง ผลกระทบอิเล็กทรอนิกส์ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทรานซิสเตอร์ และอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์

Geometrical optics. Wave equation. Gaussian beams. Diffraction. Interference. Gratings. Reflection at a dielectric interface. Polarized light. Interference in thin dielectric films. Waves in Anisotropic Material, Optical Waveguides. Electrooptic Effect. Electrooptic Devices and Interferometers.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. อธิบายและเปรียบเทียบหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายการสื่อสารทางแสง
2. ประยุกต์ใช้หลักการหรือทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

EIE 638      เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย  
(Wireless Sensor Network)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้ในเรื่องเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย ได้แก่ รายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์โหนดเซนเซอร์ไร้สาย เช่น โครงสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระบบย่อยภายใน การเชื่อมต่อแต่ละระบบย่อย และโปรแกรมการจัดการระบบและพลังงานของโหนดเซนเซอร์ไร้สาย รายละเอียดการสื่อสารระหว่างโหนดเซนเซอร์ไร้สายในเครือข่าย ตั้งแต่ระดับสัญญาณในฟิสิกส์คอลเลเยอร์ ขึ้นมาที่ระดับอุปกรณ์เครือข่ายแมค เลเยอร์ ถึงระดับเครือข่ายเน็ตเวิร์คเลเยอร์ การหาเส้นทางการส่งข้อมูลของโหนดเซนเซอร์ไร้สายไป รายละเอียดการทำงานร่วมกันของโหนดเซนเซอร์ไร้สาย ลักษณะโครงสร้างแบบต่าง ๆ ของเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย ลักษณะงานที่นำไปใช้ และข้อจำกัดในการนำไปใช้งาน

Knowledge about wireless sensor network (WSN) such as technique details of wireless sensor node (electronics circuits structure, inside node sub-system, channel connecting sub-systems, and system and energy managements program), details of wireless sensor node communication in WSN (from signal level in physical layer up to communication device MAC layer end at network layer, routing protocol for transmitting wireless sensor node data), detail of cooperation of wireless sensor node, WSN structure types, WSN implementation applications and limitation.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. อธิบายโครงสร้าง ระบบย่อย และการทำงานภายในของโหนดเซนเซอร์ไร้สายได้
2. อธิบายการสื่อสาร และส่งข้อมูลผ่านกันของโหนดในเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายได้
3. เลือกโปรโตคอลส่งข้อมูลเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

4. ออกแบบและประยุกต์โครงสร้างเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายให้เหมาะสมการใช้งานได้

EIE 640	<b>ระบบควบคุมขั้นสูง</b> (Advanced Control Systems) วิชาบังคับก่อน: EIE 504 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling) การเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ระบบโดยการเขียนในรูปแบบปฐมภูมิสเตต ทบทวนความรู้เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นและพื้นฐานของปฐมภูมิสเตต การศึกษาคุณสมบัติของระบบควบคุม: ความมีเสถียรภาพของระบบ การควบคุมและการสังเกต การออกแบบระบบควบคุมย้อนกลับจากคุณสมบัติของระบบควบคุม: ตัวควบคุมแบบสเตตย้อนกลับและตัวควบคุมแบบเอาต์พุตย้อนกลับ การวางตำแหน่งโพลโดยใช้การป้อนกลับตัวแปรสถานะและสัญญาณออก ตัวควบคุมเชิงเส้นกำลังสอง การควบคุมแบบเฮซอนันต์ ความรู้พื้นฐานของระบบพีชชีและแบบจำลอง	3 (3-0-9)
---------	---	-----------

Modeling and analysis of control systems in terms of state-space models. Review of linear algebra and fundamental of state-space analysis. Study of the structural properties of control systems include stability, controllability, and observability. Feedback system design from basic properties of feedback. State-feedback controller and output-feedback controller. Pole placement using state and output feedback. Linear quadratic regulators. H-infinity control. Basic concepts of fuzzy system and modelling.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. เขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ระบบในรูปแบบปฐมภูมิสเตต
2. อธิบายพีชคณิตเชิงเส้นและพื้นฐานของปฐมภูมิสเตต
3. วิเคราะห์คุณสมบัติของระบบควบคุม ความมีเสถียรภาพของระบบ การควบคุม และการสังเกต
4. ออกแบบระบบควบคุมย้อนกลับจากคุณสมบัติของระบบควบคุม ตัวควบคุมแบบสเตตย้อนกลับ และตัวควบคุมแบบเอาต์พุตย้อนกลับ

EIE 641	<b>ระบบควบคุมที่เหมาะสมที่สุดและระบบปรับตัวเองได้</b> (Optimal Control and Self-tuning Systems) วิชาบังคับก่อน: EIE 640 ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3 (3-0-9)
---------	--	-----------

กฎของความเหมาะสมที่สุด สมการแฮมิลตันจาโคบี สมการเมทริกซ์รีคคาร์ตี ปัญหาของตัวควบคุมที่เวลาเป็นอนันต์ เอกลักษณ์ของคามาและคุณสมบัติของตัวควบคุมที่เหมาะสมที่สุด สมการออยเลอร์-ลากรองจ์ การประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดและการป้อนกลับค่าประมาณของสถานะ การสูญเสียความคงทนและวิธีลูปทรานเฟอร์รีโคเวอรี การสร้างแบบจำลองสำหรับการปรับตัวเองได้ การประมาณพารามิเตอร์แบบออนไลน์ การออกแบบตัวควบคุมโดยวิธีวางตำแหน่งโพล การควบคุมที่สามารถปรับเปลี่ยนแบบจำลองอ้างอิงได้ การคาดคะเนที่ปรับเปลี่ยนได้ การควบคุมที่มีความปรวนแปรน้อยที่สุด ตัวควบคุมปรับตัวเองแบบโดยปริยายและขัดแย้ง

Principle of Optimality. Hamilton-Jacobi equation. Matrix Riccati equation. Infinite-time regulation problem. Kalman's identity and properties of optimal regulators. Euler-Lagrange equations. Optimal estimation and state estimate feedback. Loss of robustness and Loop Transfer Recovery. System models for self-tuning. On-line estimation of parameters. Controller design by pole assignment. Model-reference adaptive control. Adaptive prediction. Minimum variance control implicit and explicit self-tuning control.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. ประยุกต์ใช้กฎของความเหมาะสมที่สุดเพื่อแก้สมการแฮมิลตันจาโคบี สมการเมทริกซ์รีคคาร์ตี และปัญหาของตัวควบคุมที่เวลาเป็นอนันต์
2. แก้ปัญหาสมการออยเลอร์-ลากรองจ์เพื่อประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดและการป้อนกลับค่าประมาณของสถานะ
3. สร้างแบบจำลองสำหรับการปรับตัวเองได้
4. สามารถประมาณพารามิเตอร์แบบออนไลน์

EIE 642 ระบบควบคุมไม่เชิงเส้นและระบบควบคุมแบบชาญฉลาด 3 (3-0-9)  
(Nonlinear Control and Intelligent Control Systems)

วิชาบังคับก่อน: EIE 640 ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)

ระบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีเฟสระนาบ การวิเคราะห์ด้วยวิธีพรรณนาฟังก์ชัน ระบบที่เป็นเชิงเส้นบางส่วน การประมาณโดยวิธีแยกเส้น ระบบที่เบี่ยงเบนแบบมีโครงสร้าง การควบคุมในโหมดสไลด์ดิ่ง การป้อนกลับโดยการประมาณเชิงเส้นฟังก์ชันลียาปูนอฟ ความมีเสถียรภาพที่สมบูรณ์ ข้อกำหนดแบบวงกลมและข้อกำหนดของปอพอฟ ทฤษฎีอัตราขยายค่าน้อย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมแบบชาญฉลาด พื้นฐาน

ของระบบฟัซซี ระบบควบคุมแบบฟัซซี กรณีศึกษาของระบบฟัซซี พื้นฐานของโครงข่ายนิเวรอล การประยุกต์ใช้งานโครงข่ายนิเวรอล กรณีศึกษาของโครงข่ายนิเวรอลและระบบนิเวรอฟัซซี

Nonlinear systems include phase plane analysis, describing function analysis. Piecewise-Linear systems include methods of broken-line approximation. Variable-structure system: Sliding mode control. Feedback linearisation. Lyapunov functions. Absolute stability include circle and Popov criteria, small gain theorem. Introduction to intelligent systems. Fundamentals of fuzzy systems. Fuzzy control systems. Fuzzy system: case studies. Fundamentals of neural networks. Applications of neural networks. Neural network include case studies and Neuro-fuzzy systems.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. วิเคราะห์ระบบไม่เชิงเส้นด้วยวิธีเฟสระนาบและวิธีพหุนามฟังก์ชัน
2. ออกแบบการควบคุมในโหมดสไลด์ดิ้งและการป้อนกลับโดยการประมาณเชิงเส้นฟังก์ชันลียาปูนอฟ
3. วิเคราะห์ความมีเสถียรภาพที่สมบูรณ์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมแบบชาญฉลาด เช่น พื้นฐานของระบบฟัซซี พื้นฐานของโครงข่ายนิเวรอล

EIE 643      ระบบควบคุมแบบดิจิทัล      3 (3-0-9)  
(Digital Control Systems)

วิชาบังคับก่อน: EIE 504 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมแบบดิจิทัล สมการความแตกต่างและการแปลงซี การออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัลด้วยสัญญาณโดยเทคนิคการแปลง ตัวกรองดิจิทัลและการออกแบบตัวชดเชยดิจิทัลการสุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์ปริภูมิสถานะของระบบควบคุมแบบดิจิทัล ผลของควอนไทซ์และความคลาดเคลื่อน การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัลโดยวิธีปริภูมิสถานะ การควบคุมเชิงเส้นแบบเวลาไม่ต่อเนื่องที่เหมาะสมที่สุด

Introduction to digital control. Difference equation and Z-transform. Conventional digital control system design via transform techniques. Digital filtering and digital compensator design sampling. State-space analysis of digital control systems. Effects of quantization and errors. State-space approach to control system design. Linear discrete-time optimal control.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. วิเคราะห์การควบคุมแบบดิจิทัลด้วยสมการความแตกต่างและการแปลงซี
2. ออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัลด้วยสัญญาณโดยเทคนิคการแปลง
3. ออกแบบตัวชดเชยดิจิทัลการสุ่มตัวอย่าง
4. วิเคราะห์ปริมาณสถานะของระบบควบคุมแบบดิจิทัล ผลของควอนไทซ์ และความคลาดเคลื่อน
5. ออกแบบตัวควบคุมดิจิทัลโดยวิธีปริมาณสถานะ

EIE 644 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

3 (3-0-9)

(System Analysis and Design)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความหมายของระบบและการวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานวางแผน การวางแผนเชิงกลวิธีและการวางแผนปฏิบัติการขององค์กรงานควบคุม การใช้ระบบข้อสนเทศเพื่อการจัดการ การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจเพื่อการตัดสินใจ การลงทุน การจัดหาและการเปลี่ยนอุปกรณ์การจักระบบทรัพยากรและเทคนิคเชิงคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้การจักระบบที่เป็นผลดีที่สุด การจัดการโครงการ การศึกษาความเหมาะสม การวางแผนและควบคุม ระบบควบคุมที่เกี่ยวข้องกับโรงงานอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ ผลกระทบของผลิตภัณฑ์เชิงมิติของตัวแปรทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการควบคุม การตรวจสอบและควบคุมสภาพ

Introduction of system analysis and design. System concepts. Planning function include strategic, corporate operational planning, control function. Use of management information system. Economic analysis in decision making. Investment acquisition and replacement resource allocations. Mathematical programming techniques. Project management, feasibility, planning and control. The control system related to the industry and the product. The effect of product dimensionally on the nature of the control problem. Condition monitoring and control.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานวางแผนเชิงกลวิธีและการวางแผนปฏิบัติการขององค์กรงานควบคุมโดยใช้ระบบข้อสนเทศเพื่อการจัดการ
2. วิเคราะห์ทางเศรษฐกิจเพื่อการตัดสินใจ การลงทุน รวมถึงการจัดหาและการเปลี่ยนอุปกรณ์การจักระบบทรัพยากรและเทคนิคเชิงคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้การจักระบบที่เป็นผลดีที่สุด

3. เลือกความเหมาะสม การวางแผน และควบคุม ระบบควบคุมที่เกี่ยวข้องกับโรงงานอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์
4. วิเคราะห์ผลกระทบของผลิตภัณฑ์เชิงมิติของตัวแปรทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการควบคุมและการตรวจสอบและควบคุมสภาพ

**EIE 653 กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการด้านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3 (3-0-9)**  
**(Internet of Things (IoT) Solutions Design Methodology)**

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

สถาปัตยกรรมอ้างอิงของไอโอที หลักการของผลิตภัณฑ์ไอโอที คุณลักษณะเฉพาะด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่าย คุณลักษณะเฉพาะด้านกระบวนการ คุณลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบสารสนเทศ การรวบรวมข้อมูล กลยุทธ์ด้านข้อมูล การรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล การบูรณาการอุปกรณ์และระบบ คุณลักษณะเฉพาะด้านบริการ การพัฒนาแอปพลิเคชัน ผลกระทบและคุณค่าทางธุรกิจ

IoT reference architecture. Principle of IoT products. Hardware and software specification. Network connectivity. Process specification. Information model specification. Data collection. Data strategy. Data security and privacy. Device and system integration. Service specification. Application development. Business impact and value

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. อธิบายสถาปัตยกรรมอ้างอิงของไอโอที
2. อธิบายคุณลักษณะเฉพาะด้านกระบวนการ รูปแบบสารสนเทศ และการบริการ
3. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีเครือข่าย เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม
4. อธิบายความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล
5. สาธิตการออกแบบระบบไอโอทีและการแสดงผลอย่างง่าย
6. ประเมินผลกระทบและคุณค่าทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับงานด้านไอโอที

EIE 661 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบตัวแปรเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบหลายตัวแปร การถดถอยโลจิสติกส์ การลดความซับซ้อนของแบบจำลอง โครงข่ายประสาทเทียม ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้แบบไม่มีการสอน การลดมิติข้อมูลในการเรียนรู้ของเครื่อง การตรวจพบความผิดปกติของข้อมูลและแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง แบบจำลองการเรียนรู้แบบเครื่องขนาดใหญ่ งานประยุกต์ของการเรียนรู้ของเครื่อง

Introduction, Linear regression with one variable, linear regression with multiple variables, logistic regression, regularization, neural network, support vector machines, unsupervised learning, dimensionality reduction, anomaly detection, large scale machine learning, application example

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. อธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่อง
2. ประยุกต์ วิเคราะห์ และ ประเมินโครงสร้างแบบต่างๆของการเรียนรู้ของเครื่องได้
3. ออกแบบและสร้างการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อให้ได้ตามงานประยุกต์ที่ต้องการ

EIE 662 การเรียนรู้แบบลึก (Deep Learning) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น โครงข่ายประสาทเทียมแบบตื้น โครงข่ายประสาทเทียมแบบลึก แง่มุมของการเรียนรู้เชิงลึกในทางปฏิบัติ วิธีการหาค่าที่ดีที่สุด วิธีการปรับตัวแปร พื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน งานประยุกต์โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ ภาษาธรรมชาติและคำ แบบจำลองแบบลำดับสู่ลำดับ

Introduction of deep learning, neural network basics, shallow neural network, deep neural network, practical aspect of deep learning, optimization algorithm, hyper parameter tuning, foundation of convolutional network, deep convolutional models, convolutional network applications, recurrent neural networks, natural language processing and word, sequence to sequence models.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. อธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงลึก
2. ประยุกต์ วิเคราะห์ และ ประเมินโครงสร้างแบบต่าง ๆ ของการเรียนรู้เชิงลึก
3. ออกแบบและสร้างโครงข่ายการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อให้ได้ตามงานประยุกต์ที่ต้องการ

EEE 520      ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ      3 (3-0-9)  
 (Railway Traction Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของการลากจูง มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ วงจรขับแปลงกำลังไฟฟ้า การมอดูเลตด้วยความกว้างของพัลส์ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกด้วยไดนามิกส์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่ ประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอื่น ๆ เป็นต้น

Introduction of infrastructure railway electrification. Overview of railway traction system. Basic physics of traction. DC and AC motors. Speed control drive system of DC and AC motors. Power converters. Pulse-width modulation (PWM). Mechanical braking system. Dynamic and regenerative braking system. Maglev technology. Other relevant issues such as electromagnetic interference (EMI) and etc.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. สามารถอธิบายหลักการของโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้าสำหรับจ่ายรถไฟ
2. สามารถอธิบายหลักการของระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์และวงจรขับ
3. สามารถอธิบายหลักการของระบบการเบรกของรถไฟ
4. สามารถอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่
5. สามารถอธิบายการเชื่อมโยงเนื้อหาในวิชากับความรู้อื่น ๆ ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม หรือ วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ได้
6. ตรงต่อเวลา มีวินัยในการส่งงาน และ ไม่ทุจริตการสอบ

EEE 531      ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ      3(3-0-9)  
 (Railway Electrification)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่ง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟสลับสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ การตั้งค่ารีเลย์ ป้องกันและการจัดลำดับความสัมพันธ์การป้องกันการต่อลงดินและการเชื่อม การจำลองคอมพิวเตอร์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุมประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้า เสริมและการซ่อมบำรุง Introduction to transportation system. Overview of power supply systems for railways. DC traction power supply system : concepts and designs. AC traction power supply system: concepts and designs. Protection relay setting and coordination. Earthing and bonding. Computer modeling of traction power supply system. Power quality. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Auxiliary power supply system and maintenance.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ
2. สามารถออกแบบระบบป้องกัน
3. สามารถอธิบายการต่อลงดินและการเชื่อมสำหรับรถไฟ
4. สามารถจำลองการทำงานของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟด้วยคอมพิวเตอร์
5. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ

EEE 570 การควบคุมวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและการประยุกต์ใช้งาน 3 (3-0-9)

(Control of Power Electronics Circuits and its Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทบทวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรการขับนำเกต โปรแกรมการจำลอง การทำงาน (MATLAB/ORCAD) การควบคุมการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เมทริกซ์การแปลงแกน วงรอบลอคเฟส โครงสร้างของแหล่งจ่ายไฟแบบต่อเนื่อง อินเวอร์เตอร์แบบรูปคลื่นไซน์ อินเวอร์เตอร์แบบรูปคลื่นใกล้เคียงไซน์ วิธีการตรวจจับกระแสฮาร์มอนิกส์ วงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน วงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบเอกภาพ วงจรเรียงกระแสโดยใช้สวิตช์ วิธีการตรวจจับกำลังไฟฟ้าสูงสุดสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์สำหรับเชื่อมต่อการไฟฟ้า มาตรฐาน ไออีอีอี 929 เทคนิคการขับนำสวิตช์แบบนี้มนวล

Review of power electronic devices. Gate driver circuit. Simulation program (MATLAB/ORCAD). Microcontroller for controlling the power electronics circuits. Axis transformation matrix. Phase-locked loop. UPS configurations, Sine-wave inverter. Modified sine-wave inverter. Method of harmonics detection. Shunt active power filter. Unified active power

filter. Switched – mode rectifier circuit. MPPT method of the solar cell. Grid – connected inverter. IEEE 929 standard. Soft switching techniques.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. สามารถอธิบายการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง และการควบคุมได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักการของวงจรอินเวอร์เตอร์ หลักการของวิธีการตรวจจับกำลังไฟฟ้าสูงสุดสำหรับอินเวอร์เตอร์ชนิดเชื่อมต่อการไฟฟ้าโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ และ เทคนิคการขับนำสวิตช์แบบนิ่มนวล
2. สามารถแสดงให้เห็นถึงการออกแบบวิธีการตรวจจับกระแสฮาร์มอนิกส์และวงจรรอกำลังแอกทีฟ
3. สามารถอธิบายการเชื่อมโยงเนื้อหาในวิชากับความรู้อื่นๆ ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม หรือ วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ได้
4. ตรงต่อเวลา มีวินัยในการส่งงาน และ ไม่ทุจริตการสอบ

EEE 581 ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

3(3-0-9)

(Railway Signaling and Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของระบบการขนส่ง ภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมือง กับรถไฟทางไกล รถสินค้าและ/หรือรถไฟความเร็วสูง จุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบบังคับสัมพันธ์ ระบบการควบคุมรถไฟ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณสำหรับระบบรถไฟ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่างๆ

Introduction to transportation system. Overview of signaling and control for railways. Train protection system. Train Detection System. Standards related to the signaling and train control. Signaling for metro, mainline, freight and/or high speed line. Turnout/Crossovers/Scissor. Point machine. Signals. Interlocking principle. Train supervision system, human factor, signaling on-board and wayside. Signaling schematic diagram/ signaling configuration layout. Design planning and appropriate signaling technology for different types of the railways.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. สามารถอธิบายการทำงานของระบบขนส่ง ระบบอาณัติสัญญาณการควบคุมรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ

2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับมาตรฐานสำหรับระบบอัตโนมัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ
3. วางแผน ออกแบบและเลือกเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่าง ๆ
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบอัตโนมัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

EEE 624 การควบคุมสมัยใหม่ของขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 (3-0-9)  
(Modern Control of AC Drives)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การทบทวนวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า สัมพันธภาพทางพลังงานที่สมดุล ทฤษฎีเฟรม อ้างอิงแบบจำลองทางพลวัตของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวร การควบคุมเวกเตอร์ทั้งทางอ้อมและทางตรงของมอเตอร์เหนี่ยวนำ การควบคุมเวกเตอร์ของมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวรที่ใช้ตัวรับรู้ตำแหน่ง ศึกษาแบบแผนการควบคุมเวกเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวรกรณีที่ไม่ใช้ตัวรับรู้การควบคุมวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าแบบไม่ใช้แปรงถ่านชนิดคุณลักษณะไฟตรงทั้งกรณีที่ใช้และไม่ใช้ตัวรับรู้

Review of magnetic circuits. Energy balance relationship. Reference frame theory. Dynamic mathematical models of induction and permanent magnet synchronous motors. Indirect and direct vector control of induction motor. Vector control of permanent magnet synchronous motor using position sensors. Studies of sensorless vector control of induction motor and permanent magnet synchronous motor. sensed and sensorless control of brushless DC Motor drives.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. สามารถวิเคราะห์แบบจำลองพลวัตของมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวร
2. สามารถออกแบบการควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำและมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวร
3. สามารถควบคุมวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าแบบไม่ใช้แปรงถ่านชนิดคุณลักษณะไฟตรงทั้งกรณีที่ใช้และไม่ใช้ตัวรับรู้

EEE 630 คุณภาพกำลังไฟฟ้า 3 (3-0-9)  
(Power Quality)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นิยามและมาตรฐานของคุณภาพกำลังไฟฟ้า ปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้า ที่มาของปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้า แรงดันตกชั่วขณะและไฟดับ แรงดันเกินทรานเซียนต์ พื้นฐานของฮาร์มอนิกส์ การประยุกต์แก้ไขปัญหาฮาร์มอนิกส์ ปัญหาการเปลี่ยนแปลงของแรงดันช่วงระยะยาว การจัดทำเกณฑ์มาตรฐาน ปัญหาจากการผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย การเดินสายไฟฟ้าและการต่อลงดิน การตรวจเฝ้าระวังคุณภาพกำลังไฟฟ้า

Definitions and standards of power quality. Power quality problems. Sources of power quality problems. Sags and interruptions. Transient overvoltages. Fundamental of harmonics. Applied harmonics. Long duration voltage variations. Power quality benchmarking. Distributed generation issues. Wiring and grounding. Power quality monitoring.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. วิเคราะห์สาเหตุและแก้ไขปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้า
2. อธิบายวัตถุประสงค์และข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพกำลังไฟฟ้า
3. ดำเนินการตรวจเฝ้าระวังคุณภาพกำลังไฟฟ้าตามมาตรฐานได้

EEE 635 เสถียรภาพระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Stability) 3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิธีการจำลองระบบและคุณสมบัติทางไดนามิกของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซิงโครนัส การวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ การเกิดออสซิลเลชัน ความถี่ต่ำและเกิดออสซิลเลชันด้วยความถี่ ซิงโครนัสย่อย การวิเคราะห์เสถียรภาพในขณะเกิดทรานเซียนต์

System modelling methods and dynamics of synchronous generator. Stability analysis; low frequency oscillations and subsynchronous frequency oscillations, transient stability analysis.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. มีความรู้เกี่ยวกับการจำลองระบบและคุณสมบัติทางไดนามิกของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซิงโครนัส
2. วิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ การเกิดออสซิลเลชันความถี่ต่ำและเกิดออสซิลเลชันด้วยความถี่ ซิงโครนัสย่อย
3. วิเคราะห์เสถียรภาพในขณะเกิดทรานเซียนต์

EEE 637 การควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์กำลังในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Electronic Control in Power Systems) 3 (3-0-9)

### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานและภาพรวมของระบบไฟฟ้ากำลัง การชดเชยและการควบคุมกำลังงานรีแอกทีฟ (กำลังงานเสมือน) ในระบบสายส่งกำลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังที่เกี่ยวข้อง การศึกษาฮาร์โมนิกของโรงจักรไฟฟ้าที่มีการชดเชย การเพิ่มพูนเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลังด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Overview and fundamental concepts of electrical power system. Reactive power compensation and control in transmission systems. Related power electronic equipment. Harmonic studies of power compensating plant. Power system stability enhancement using power electronic equipment.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้า
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการชดเชยและควบคุมกำลังงานรีแอกทีฟ
3. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังเพื่อเพิ่มเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง

EEE 670      **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการประยุกต์ใช้งาน**      3 (3-0-9)  
(Power Electronics Devices and Its Applications)

### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง สวิตช์กำลังความถี่สูงชนิดต่าง ๆ ไดโอดกำลัง ทรานซิสเตอร์ มอสเฟตกำลังไอจีบีที เทคนิคการขับสวิตช์กำลังความถี่สูงแบบต่าง ๆ เทคนิคการป้องกันอุปกรณ์ สวิตช์กำลังในวงจร การเลือกใช้แกนแม่เหล็กและ คาปาซิเตอร์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เทคนิคพื้นฐานการออกแบบลายวงจรพิมพ์สำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Basic of power electronic devices. High power-high frequency power switches. Power diodes. Transistor. Power BJT. Power MOSFET. IGBT, high frequency power switch driving techniques. Power switches protection techniques. Magnetic core and capacitor in power electronic circuit. Basic PCB layout techniques for power electronics.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. สามารถอธิบายการเลือกใช้ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังได้
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการขับสวิตช์กำลังความถี่สูงและการป้องกันได้
3. สามารถเลือกใช้แกนแม่เหล็กและคาปาซิเตอร์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. สามารถออกแบบลายวงจรพิมพ์สำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

EIE 672-673 หัวข้อพิเศษ 1-2 3 (3-0-9)  
(Special Topic I - II)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
การบรรยายหัวข้อที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ที่เป็นความรู้ใหม่ หรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่โดยอาจารย์ผู้สอนมีความพร้อม และเนื้อหาที่จะสอนเป็นที่สนใจของนักศึกษา  
Current topics in electrical and information engineering the topics to be offered depending on staff availability and student interest.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. ประยุกต์ใช้หลักการ แนวคิด หรือขั้นตอนวิธี ของวิธีการหรือเทคนิคต่าง ในงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และสารสนเทศ ที่เป็นความรู้ใหม่หรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่
2. สามารถแสดงการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาได้

EEE 690-693 หัวข้อพิเศษ 1-4 3 (3-0-9)  
(Special Topic I-IV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การบรรยายหัวข้อที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ที่เป็นความรู้ใหม่ หรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ โดยคณาจารย์ผู้สอนมีความพร้อมและเนื้อหาที่จะสอนเป็นที่สนใจของนักศึกษา

Current topics in Electrical engineering the topics to be offered depending on staff availability and student interest.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)**

1. สามารถอธิบายหลักการต่าง ๆ ในวิชาได้
2. สามารถแสดงการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาได้
3. สามารถอธิบายการเชื่อมโยงเนื้อหาในวิชาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม หรือ วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ได้
4. ตรงต่อเวลา มีวินัยในการส่งงาน และ ไม่ทุจริตการสอบ

EIE 703 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต  
(Dissertation)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (แบบ 1.1) จะต้องทำวิทยานิพนธ์จำนวน 48 หน่วยกิต ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเน้นการค้นคว้าวิจัยด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหาจริงทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรืออื่น ๆ

The master's degree students are required to undertake 48-credit dissertation under supervision of their advisors. Emphasis will be on research topics in the electrical and information engineering for solving specific and real problems in industry, agriculture, medical applications, etc.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. ประยุกต์ใช้หลักการทางวิชาการ ซอฟต์แวร์ หรือเครื่องมือทดลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาซึ่งนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมจริง
2. วางแผน ดำเนินการ และจัดการโครงการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์
3. เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ผ่านการเขียน โดยคุณภาพอยู่ในระดับที่สามารถนำไปตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ
4. เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ผ่านการนำเสนอ (presentation)
5. ใช้จริยธรรมการวิจัยในการนำเสนองานวิจัย การทำวิจัย และการรายงานผลวิจัย
6. ทำหน้าที่ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มทำงาน ซึ่งมีสมาชิกร่วมกันกำหนดภาวะผู้นำ สร้างสภาวะแวดล้อมที่หลากหลาย (inclusive environment) และเอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (collaborative environment) กำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน บรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม และส่งเสริมให้สมาชิกประพฤติตามหลักคุณธรรมจริยธรรม

EIE 704      วิทยานิพนธ์      36 หน่วยกิต  
(Dissertation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (แบบ 2.1) จะต้องทำวิทยานิพนธ์จำนวน 36 หน่วยกิต ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเน้นการค้นคว้าวิจัยด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหาจริงทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรืออื่น ๆ

The master's degree students are required to undertake 36-credit dissertation under supervision of their advisors. Emphasis will be on research topics in the electrical and

information engineering for solving specific and real problems in industry, agriculture, medical applications, etc.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. ประยุกต์ใช้หลักการทางวิชาการ ซอฟต์แวร์ หรือเครื่องมือทดลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาซึ่งนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมจริง
2. วางแผน ดำเนินการ และจัดการโครงการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์
3. เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ผ่านการเขียน โดยคุณภาพอยู่ในระดับที่สามารถนำไปตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ
4. เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ผ่านการนำเสนอ (presentation)
5. ใช้จริยธรรมการวิจัยในการนำเสนองานวิจัย การทำวิจัย และการรายงานผลวิจัย
6. ทำหน้าที่ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มทำงาน ซึ่งมีสมาชิกร่วมกันกำหนดภาวะผู้นำ สร้างสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย (inclusive environment) และเอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (collaborative environment) กำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน บรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม และส่งเสริมให้สมาชิกประพฤติตามหลักคุณธรรมจริยธรรม

EIE 705      วิทยานิพนธ์  
(Dissertation)

48 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (แบบ 2.2) จะต้องทำวิทยานิพนธ์จำนวน 48 หน่วยกิต ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเน้นการค้นคว้าวิจัยด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหาจริงทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรืออื่น ๆ

The bachelor's degree students are required to undertake 48-credit dissertation under supervision of their advisors. Emphasis will be on research topics in the electrical and information engineering for solving specific and real-world problems in industry, agriculture, medical applications, etc.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course Learning Outcomes)

1. ประยุกต์ใช้หลักการทางวิชาการ ซอฟต์แวร์ หรือเครื่องมือทดลองเพื่อแก้โจทย์ปัญหาซึ่งนำไปสู่ องค์ความรู้ใหม่ ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมจริง
2. วางแผน ดำเนินการ และจัดการโครงการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์
3. เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ผ่านการเขียน โดยคุณภาพอยู่ในระดับที่สามารถนำไปตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ
4. เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ผ่านการนำเสนอ (presentation)
5. ใช้จริยธรรมการวิจัยในการนำเสนองานวิจัย การทำวิจัย และการรายงานผลวิจัย
6. ทำหน้าที่ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มทำงาน ซึ่งมีสมาชิกร่วมกันกำหนดภาวะผู้นำ สร้างสภาวะแวดล้อมที่หลากหลาย (inclusive environment) และเอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (collaborative environment) กำหนดเป้าหมาย วางแผนงาน บรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม และส่งเสริมให้สมาชิกประพฤติตามหลักคุณธรรมจริยธรรม