

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
**คณะ/ภาควิชา** คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม  
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

1.1 ระบุรหัส : 2545004

1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ  
(หลักสูตรนานาชาติ)

(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering Program in Electrical and Information  
Engineering (International Program)

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ)  
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Electrical and Information Engineering)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ)  
(ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Electrical and Information Engineering)

**3. วิชาเอก (ถ้ามี)**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

36 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

- เป็นหลักสูตรระดับปริญญาโท

**5.2 ภาษาที่ใช้**

- หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

**5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

**5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอน เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 8/2559 (นัดพิเศษ)

เมื่อวันที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 203

เมื่อวันที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2560

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรไฟฟ้า วิศวกรระบบควบคุม วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรสื่อสาร และวิศวกรสารสนเทศ
- (2) นักวิจัยสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ
- (3) เจ้าของกิจการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ
- (4) อาจารย์และนักวิชาการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ

## 9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. รศ.ดร.วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ	Ph.D. (Electrical Engineering), University of Auckland, New Zealand (2004) M.S. (Electrical Engineering), The Pennsylvania State University, U.S.A. (1997) บธ.ม. (การบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2552) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ, ประเทศไทย (2537)
2. รศ.ดร.เบญจมาศ พนมรัตน์รักษ์	Ph.D. (Electrical Engineering), Columbia University, U.S.A. (2006) M.S. (Electrical Engineering), Columbia University, U.S.A. (2002) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2542)
3. ผศ.ดร.สุเมธ เนติสัตตานนท์	Ph.D. (Electrical Engineering), Osaka University, Japan (2006) M.S. (Electric Power Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. (1998) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุม และเครื่องมือวัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในขณะที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในโลกปัจจุบัน ประเทศไทยกำลังเร่งพัฒนาในหลายด้าน เช่น ด้านเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นอยู่ของประชาชน เป็นต้น เพื่อให้ทันกับนานาชาติ ในการพัฒนาประเทศดังกล่าว ประชาชนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีอย่างเพียงพอ การยกระดับให้ประชาชนมีความรู้ทางเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีระบบการอบรมและระบบการศึกษาให้ประชาชนได้มีการเรียนรู้ตลอดเวลา การให้การศึกษาก็ให้ความรู้แก่ประชาชนส่วนใหญ่ได้ตลอดเวลา จำเป็นต้องมีคนไทยส่วนหนึ่ง

ที่มีหน้าที่ในการค้นคว้าความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน นอกจากนี้ยังต้องมีวิธีการค้นหาองค์ความรู้ และเทคนิคใหม่ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมและสามารถแก้ปัญหาของสังคมได้

ทั้งนี้นักวิจัยสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ ในระดับบัณฑิตศึกษาในประเทศไทยยังขาดแคลนอยู่มาก

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเปิดเสรีทางการค้า และการเคลื่อนย้ายการทำงาน ทำให้เกิดการแข่งขันทั้งภายในและภายนอกประเทศ การสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่จะทำงานนอกประเทศได้ จะทำให้ประเทศมีความได้เปรียบและแข่งขันกับประเทศต่างๆ ในภูมิภาคและนานาชาติประเทศได้

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ทุกๆ 5 ปีการศึกษา จะมีการประเมินหลักสูตรร่วมกัน ระหว่างนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้วและไปทำงาน ในหน่วยงานต่างๆ กับนักศึกษาปัจจุบัน และคณาจารย์ของภาควิชา รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันอื่นๆ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินเนื้อหา วิธีการเรียนการสอน และการวัดผล เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของหลักสูตร เพื่อสร้างกำลังคนที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ ให้สามารถค้นคว้าความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาของสังคมได้ และให้สามารถแข่งขันกับนานาชาติประเทศได้

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมและวัฒนธรรมโดยการสอดแทรกความรู้ไปพร้อมๆ กับจริยธรรมตามเจตนารมณ์ของมหาวิทยาลัย ที่ต้องการผลิตบัณฑิตที่เก่งและดี มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย ดังนี้

มุ่งมั่น	เป็นมหาวิทยาลัยที่ใฝ่เรียนรู้
มุ่งสู่	ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย
มุ่งธำรง	ปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่เก่งและดี
มุ่งสร้าง	ชื่อเสียงและเกียรติภูมิให้เป็นที่ภูมิใจของประชาคม
มุ่งก้าว	ไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำในระดับโลก

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

สำหรับนักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษในการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือเกณฑ์ที่คณะกรรมการประจำหลักสูตรกำหนด จะต้องเรียนเพิ่มเติมในวิชา LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)

- 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น  
- หมวดวิชาบังคับ (วิชาภาษาอังกฤษ)
- 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน  
ไม่มี
- 13.3 การบริหารจัดการ  
จัดการเรียนการสอนโดยคณาจารย์จากสายวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) มีปรัชญาในการสร้างมหาบัณฑิตที่สามารถทำการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ โดยมุ่งเน้นให้เป็นมหาบัณฑิตที่เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ได้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์ปัญหา และนำเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม โดยมหาบัณฑิตจะต้องมีความรู้พื้นฐานและความรู้ขั้นสูงในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ และสามารถคิดค้น ประยุกต์ และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้ดี

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ในการสร้างประชาชนไทยส่วนหนึ่งให้มีความสามารถในการค้นหาค้นคว้าความรู้ใหม่ ปรับและหาเทคนิคใหม่ที่เหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศไทยให้ทัดเทียมนานาชาติ การสร้างบุคลากรดังกล่าวต้องอาศัยหลักสูตรในระดับบัณฑิตศึกษา และต้องอาศัยมหาวิทยาลัยที่มีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีที่แข็งแกร่ง และต้องมีบุคลากรที่มีศักยภาพและประสบการณ์ในการฝึกบุคลากรและนักศึกษาให้มีฟังก์ชันการทำวิจัย ฟังก์ชันการขุดค้นหาค้นคว้าความรู้ใหม่ และฟังก์ชันการหาและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้

ในขณะเดียวกัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นมหาวิทยาลัยที่มีประวัติศาสตร์กว่า 50 ปีในด้านการสร้างฟังก์ชันเทคนิค และฟังก์ชันการทำวิจัยและค้นคว้าด้านเทคโนโลยีแก่นักศึกษา โดยเฉพาะด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ ซึ่งกำเนิดพร้อมกันกับมหาวิทยาลัย และยังมีประสบการณ์การผลิตบุคลากรเพื่อป้อนให้กับสังคมไทยในระดับที่สำคัญเป็นจำนวนมาก

อนึ่งเนื่องจากแนวโน้มของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องนั้น มุ่งเน้นไปสู่การนำเทคนิคและหลักการของสาขาวิชาหนึ่งไปใช้งานร่วมกับอีกสาขาวิชาหนึ่ง เพื่อประมวลผลข้อมูลทางวิศวกรรมจากผู้ใช้งาน ให้เป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ดังนั้นบุคลากรในภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ตระหนักถึงความสำคัญของการผสมผสานระหว่างศาสตร์ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และศาสตร์ด้านวิศวกรรมสารสนเทศ จึงจัดตั้งหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มีความเป็นพหุวิทยาการ เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้และความสามารถสูงในการทำงานวิจัยเพื่อค้นหาค้นคว้าความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนา (Basic Research) งานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ และเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความจำเป็นในการพัฒนาประเทศไทยในปัจจุบันด้วย

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตมหาบัณฑิต วิศวกร และนักวิชาการ ที่มีความรู้ความสามารถในเชิงวิจัยและพัฒนาในระดับนานาชาติในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ มี

ความสามารถในการสื่อสารกับบุคคลอื่นอย่างมีประสิทธิภาพ มีความคิดริเริ่ม สามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้ โดยมีทักษะทางภาษาอังกฤษที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

2. เพื่อสร้างความร่วมมือทางวิชาการในด้านการวิจัยองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนา กับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ

#### 1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLO และ Sub PLO)

**PLO1 :** ดำเนินการวิจัยที่ตอบโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศในอุตสาหกรรมไทย

Sub PLO1 :1A ดำเนินการวิจัยที่ตอบโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าในอุตสาหกรรมไทย

1B ดำเนินการวิจัยที่ตอบโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวิศวกรรมสารสนเทศในอุตสาหกรรมไทย

**PLO2 :** นำเสนอ ออกแบบ และวิเคราะห์ระเบียบวิธีที่นำไปสู่คำตอบสำหรับประเด็นทางสังคม หรือทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

Sub PLO2 :2A นำเสนอระเบียบวิธีที่นำไปสู่คำตอบสำหรับประเด็นทางสังคมหรือทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

2B ออกแบบแนวคิดระเบียบวิธีที่นำไปสู่คำตอบสำหรับประเด็นทางสังคมหรือทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

2C การวิเคราะห์ระเบียบวิธีที่นำไปสู่คำตอบสำหรับประเด็นทางสังคมหรือทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

**PLO3 :** พัฒนาระบบต้นแบบ ระบบทดสอบ ฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

Sub PLO3 :3A พัฒนาระบบต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

3B พัฒนาระบบทดสอบที่ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

3C พัฒนาฮาร์ดแวร์ที่ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

3D พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสารสนเทศ

**PLO4 :** ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพงานกลุ่มที่มีความหลากหลายทางศาสตร์และวัฒนธรรม

Sub PLO4 :4A ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพงานกลุ่มที่มีความหลากหลายทางศาสตร์

4B ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพงานกลุ่มที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม

**PLO5 :** ประพฤติตนอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในสถานที่ทำงาน

Sub PLO5 :5A ประพฤติตนอย่างมีอาชีพในสถานที่ทำงาน

5B ประพฤติตนอย่างมีจรรยาบรรณในสถานที่ทำงาน

**PLO6 :** สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านรายงานและเอกสาร การนำเสนอทางวาจาให้กับผู้อ่าน และผู้ฟังที่มีพื้นฐานทางเทคนิคและไม่มีพื้นฐานทางเทคนิค

PLO7 : สามารถหาสารสนเทศ ความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงาน และทำภาระหน้าที่ในงานด้านที่ไม่คุ้นเคยโดยใช้แหล่งข้อมูลที่เหมาะสม

Sub PLO7 :7A สามารถหาสารสนเทศ ความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงาน

7B สามารถทำภาระหน้าที่ในงานด้านที่ไม่คุ้นเคยโดยใช้แหล่งข้อมูลที่เหมาะสม

PLO8 : อธิบายประเด็นที่เกี่ยวข้องระดับโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและจริยธรรมในการออกแบบ และกระบวนการตัดสินใจ

Sub PLO8 :8A อธิบายประเด็นที่เกี่ยวข้องระดับโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและจริยธรรมในการออกแบบ

8B อธิบายประเด็นที่เกี่ยวข้องระดับโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและจริยธรรมในกระบวนการตัดสินใจ

PLO9 : อธิบายถึงความจำเป็นและสามารถทุ่มเทในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี	ในทุกปีมีการสัมภาษณ์ผลการทำงานของศิษย์เก่าจากหัวหน้างาน รวมไปถึงการสัมภาษณ์บัณฑิต นักศึกษาปัจจุบัน คณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้ประเมินจากภายนอก และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อนำมาประเมินหลักสูตรในภาพรวม	รายงานการให้สัมภาษณ์ต่างๆ รายงานการประชุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก
เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้โอกาสหาประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนกับสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยในต่างประเทศ	ในทุกปีนักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้กับนักศึกษาหรือบุคลากรจากสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยในต่างประเทศ และมีโอกาสได้เข้าร่วมโปรแกรมการทำวิจัยหรือดูงานระยะสั้นกับสถาบันเหล่านั้น	จำนวนนักศึกษาที่ได้ใช้โอกาสเหล่านี้ในแต่ละปี
เปิดโอกาสให้นักศึกษาเรียนรู้ภาวะแวดล้อมทางด้านการวิจัยหรือด้านวิชาชีพในระดับภูมิภาคหรือนานาชาติ	เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถเข้าอบรมในการบรรยายหรือการอบรมเชิงปฏิบัติระยะสั้นโดยอาจเป็นวิชาหรือการอบรมเชิงปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยมีอยู่แล้ว หรือการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมา ที่จะสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านนี้ ยกตัวอย่างเช่น กฎหมายลิขสิทธิ์ในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และอื่น ๆ	จำนวนการบรรยายและการอบรมเชิงปฏิบัติการที่เปิดโอกาสในมิตินี้ และจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมรับการอบรม

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- ตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร หรือสารสนเทศ หรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาใกล้เคียงที่มีประสบการณ์การทำงานด้านวิศวกรรม

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาที่เริ่มเข้าเรียนในหลักสูตร อาจจำเป็นต้องได้รับการปรับฐานด้านความรู้และทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน เขียน ที่ดีเพิ่มเติม

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

นักศึกษาต้องมีคะแนนภาษาอังกฤษในการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยในเกณฑ์ที่เหมาะสม หรือเงื่อนไขอื่นๆ ซึ่งคณะกรรมการประจำหลักสูตรพิจารณาเห็นสมควรให้รับเข้าศึกษาได้

หมายเหตุ

นักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษในการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยไม่ถึงเกณฑ์ตามหรือเกณฑ์ที่คณะกรรมการประจำหลักสูตรกำหนด จะต้องเรียนเพิ่มเติมในวิชา LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)



## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)									
	2559		2560		2561		2562		2563	
	แผน ก 2	แผน ข	แผน ก 2	แผน ข	แผน ก 2	แผน ข	แผน ก 2	แผน ข	แผน ก 2	แผน ข
ชั้นปีที่ 1	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
ชั้นปีที่ 2	-	-	4	16	4	16	4	16	4	16
รวม	4	16	8	32	8	32	8	32	8	32
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	4	16	4	16	4	16	4	16

## 2.6 งบประมาณตามแผน

จำนวนนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรปรับปรุง ปี 2559						
รายละเอียด	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563
นักศึกษาเข้าใหม่	คน	20	20	20	20	20
นักศึกษาปี 2	คน	-	20	20	20	20
รวม	คน	20	40	40	40	40
ผู้สำเร็จการศึกษา	คน	-	20	20	20	20

ค่าบำรุงการศึกษา	20,000	บาท/คน/ภาคการศึกษา	40,000	บาท/คน/ปี
ค่าลงทะเบียน	3,000	บาท/หน่วยกิต	54,000	บาท/คน/ปี
			94,000	บาท/คน/ปี

ประมาณการรายรับ	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	920,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
ค่าลงทะเบียน	บาท/ปี	1,242,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000
รายรับจากงานวิจัยแหล่ง ทุนภายนอก	บาท/ปี	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
รวม		3,662,000	5,260,000	5,260,000	5,260,000	5,260,000

## ประมาณการรายจ่าย

	2559	2560	2561	2562	2563
<b>1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร</b>	<b>2,298,079</b>	<b>2,435,963</b>	<b>2,582,121</b>	<b>2,737,049</b>	<b>2,901,271</b>
- เงินเดือน	2,051,856	2,174,967	2,305,465	2,443,793	2,590,421
- สวัสดิการ 12%	246,223	260,996	276,656	293,255	310,851
<b>2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน</b>	<b>550,500</b>	<b>1,132,000</b>	<b>1,132,000</b>	<b>1,132,000</b>	<b>1,132,000</b>
2.1 ค่าตอบแทน	132,000	376,000	376,000	376,000	376,000
2.2 ค่าวัสดุ	92,000	160,000	160,000	160,000	160,000
2.3 ค่าใช้สอย	103,500	180,000	180,000	180,000	180,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	115,000	200,000	200,000	200,000	200,000
2.5 รายจ่ายอื่น (จ่ายให้คณะวิศวกรรมศาสตร์)	108,000	216,000	216,000	216,000	216,000
<b>3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย</b>	<b>690,000</b>	<b>1,200,000</b>	<b>1,200,000</b>	<b>1,200,000</b>	<b>1,200,000</b>
<b>รวมประมาณการรายจ่ายทั้งหมด</b>	<b>3,538,579</b>	<b>4,767,963</b>	<b>4,914,121</b>	<b>5,069,049</b>	<b>5,233,271</b>
<b>ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา</b>	153,851	119,199	122,853	126,726	130,832
<b>รายรับหักรายจ่าย</b>	<b>123,421</b>	<b>492,037</b>	<b>345,879</b>	<b>190,951</b>	<b>26,729</b>
<b>หมายเหตุ :</b> - การคำนวณเงินเดือนอาจารย์ประจำ 3 คนต่อหลักสูตร					
อาจารย์ที่ควรมี (คิดในสัดส่วนอาจารย์ : นักศึกษา)	3	3	3	3	3
การคำนวณเงินเดือนใช้เงินเดือนเฉลี่ย 56,996 บาท	2,051,856	2,174,967	2,305,465	2,443,793	2,590,421
รวมเงินเดือน	2,051,856	2,174,967	2,305,465	2,443,793	2,590,421

- บุคลากรสายสนับสนุนใช้ร่วมกันในภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

หมายเหตุ : ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ
- (2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร
- (3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด

และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือแต้มระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดยนักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย แต่การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้ับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

หมวดวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 9 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

##### แผน ข (การค้นคว้าอิสระ)

หมวดวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต

การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

#### ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

EIE หมายถึง วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ

รหัสตัวเลข มีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาขั้นพื้นฐาน  
ซึ่งนักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาขั้นสูง

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาบังคับ

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์และระบบสมองกลฝังตัว

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการประมวลผลสัญญาณและสารสนเทศ

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการสื่อสารและโครงข่าย

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านระบบและการควบคุม

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมัลติมีเดีย

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกเสรีอื่นๆ

รหัสตัวเลขหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในกลุ่มต่างๆ

#### ชื่อรายวิชา

##### หมวดวิชาบังคับ

15 หน่วยกิต

EIE	600	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Advanced Mathematics for Electrical and Information Engineering)	3 (3-0-9)
EIE	601	ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)	3 (3-0-9)
EIE	602	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุโตแคสติก (Probability Theory and Stochastic Processes)	3 (3-0-9)
EIE	603	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2 (2-0-6)
EIE	604	การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม (Design and Analysis of Algorithms)	3 (3-0-9)
EIE	605	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Seminar in Electrical and Information Engineering)	1 (0-2-3)

**หมวดวิชาเลือก****9 และ 15 หน่วยกิต**

สามารถเลือกได้จากกลุ่มวิชาต่างๆ ที่ระบุดังนี้ หรือวิชาเลือกอื่นตามความเห็นชอบของคณาจารย์ ด้วยเงื่อนไขที่การเรียนการสอนต้องเป็นภาษาอังกฤษ สามารถพิจารณาเนื้อหาจากกลุ่มวิชาเลือกในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 หรือฉบับปรับปรุงล่าสุด และในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556 หรือฉบับปรับปรุงล่าสุด

**กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์และระบบสมองกลฝังตัว (Electronics and Embedded System)**

EIE	610	ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และโฟโตนิกส์ (Electronic and Photonic Devices)	3 (3-0-9)
EIE	611	การออกแบบและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits Design and Analysis)	3 (3-0-9)
EIE	612	การสังเคราะห์และออกแบบวงจร (Circuit Synthesis and Design)	3 (3-0-9)
EIE	613	วงจรโซลิตสเตท-ไมโครเวฟ (Microwave-Solid-State Circuits)	3 (3-0-9)
EIE	614	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Technology)	3 (3-0-9)
EIE	615	การออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit Design)	3 (3-0-9)
EIE	616	วิธีการออกแบบระบบบนชิป (System-On-Chip (SOC) Design Methodologies)	3 (3-0-9)
EIE	617	การออกแบบและสร้างระบบประมวลผลสัญญาณดิจิทัลบนชิปวีแอลเอสไอ (Design and Implementation of Digital Signal Processing Systems on VLSI Chips)	3 (3-0-9)
EIE	618	การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design)	3 (3-0-9)

**กลุ่มวิชาด้านการประมวลผลสัญญาณและสารสนเทศ (Signal and Information Processing)**

EIE	620	ทฤษฎีสารสนเทศและเทคนิคการเข้ารหัส (Information Theory and Coding Techniques)	3 (3-0-9)
EIE	621	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิชัน (Image Processing and Computer Vision)	3 (3-0-9)
EIE	622	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3 (3-0-9)
EIE	623	การประมวลผลภาพถ่ายภาพทางการแพทย์ (Biomedical Image Processing)	3 (3-0-9)

กลุ่มวิชาด้านการสื่อสารและโครงข่าย (Communications and Networks)

EIE	630	การสื่อสารด้วยใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Communication)	3 (3-0-9)
EIE	631	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3 (3-0-9)
EIE	632	ระบบสื่อสารดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Communication Systems)	3 (3-0-9)
EIE	633	โครงข่ายสื่อสาร (Communication Networks)	3 (3-0-9)
EIE	634	ระบบสื่อสารส่วนบุคคลแบบไร้สาย (Wireless Personal Communication Systems)	3 (3-0-9)
EIE	635	ทฤษฎีการตรวจจับ (Detection Theory)	3 (3-0-9)
EIE	636	การสื่อสารเคลื่อนที่แบบแถบความถี่กว้าง (Mobile Broadband Communication)	3 (3-0-9)
EIE	637	วิศวกรรมทางแสง (Optical Engineering)	3 (3-0-9)

กลุ่มวิชาด้านระบบและการควบคุม (Systems and Control)

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)

กลุ่มวิชาด้านการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม (Industrial Applications)

EIE	650	อุปกรณ์การวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation)	3 (3-0-9)
EIE	651	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรม (Computer Applications in Industries)	3 (3-0-9)
EIE	652	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robots)	3 (3-0-9)

EIE 653	เทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Technology)	3 (3-0-9)
EIE 654	วิศวกรรมออดิโอ (Audio Engineering)	3 (3-0-9)
EIE 655	หลักการถ่ายภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็กเบื้องต้น (Principles of Magnetic Resonance Imaging)	3 (3-0-9)
EIE 656	กระบวนการผลิตสำหรับระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Manufacturing Processes for Electrical and Electronics Systems)	3 (3-0-9)
EIE 657	การเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม (Entrepreneurship in Industry)	3 (3-0-9)

กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมัลติมีเดีย (Multimedia Communications Technology)

EIE 660	ระบบมัลติมีเดียเบื้องต้น (Introduction to Multimedia Systems)	3 (3-0-9)
EIE 661	ทฤษฎีข้อมูลสื่อสารโครงข่าย (Network Information Theory)	3 (3-0-9)
EIE 662	การติดต่อสื่อสารมัลติมีเดียผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Multimedia Communication over the Internet)	3 (3-0-9)
EIE 663	การบีบอัดภาพและวิดีโอ (Image and Video Compression)	3 (3-0-9)

กลุ่มวิชาอื่นๆ

EIE 670	การศึกษาภายใต้การควบคุมดูแล (Supervised Study)	3 (3-0-9)
EIE 671	การเขียนรายงานวิจัยเชิงเทคนิค (Technical Research Writing)	3 (3-0-9)
EIE 672-679	หัวข้อพิเศษ 1-8 (Special Topic I - VIII)	3 (3-0-9)

**วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ**

**6 และ 12 หน่วยกิต**

EIE 606	วิทยานิพนธ์ (สำหรับแผน ก 2) (Thesis)	12 หน่วยกิต
EIE 607	การศึกษาปัญหาวิจัย (สำหรับแผน ข) (Research Study)	6 หน่วยกิต

วิชาภาษาอังกฤษ	ไม่นับหน่วยกิต
LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	3 (2-2-9) (S/U)
หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 601 หรือได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับ คะแนนการทดสอบภาษาอังกฤษ และเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด	

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

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

EIE 600	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Advanced Mathematics for Electrical and Information Engineering)	3 (3-0-9)
EIE 602	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก (Probability Theory and Stochastic Processes)	3 (3-0-9)
EIE 603	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2 (2-0-6)
EIE 605	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Seminar in Electrical and Information Engineering)	1 (0-2-3)

นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ หรือได้รับการยกเว้น ไม่นับหน่วยกิต

LNG 601	วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	3 (2-2-9)
---------	--	-----------

รวม 9 (8-2-27)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 37

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

EIE 601	ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)	3 (3-0-9)
EIE 604	การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม (Design and Analysis of Algorithms)	3 (3-0-9)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 1 (Electives I)	3 (3-0-9)

รวม 9 (9-0-27)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36



<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3 (0-6-12)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 2 (Electives II)	3 (3-0-9)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 3 (Electives III)	3 (3-0-9)
รวม		<u>9 (6-6-30)</u>
		ชั่วโมง/สัปดาห์ =42

หมายเหตุ นักศึกษาควรสอบการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal Examination)

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 606	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9 (0-18-36)
รวม		<u>9 (0-18-36)</u>
		ชั่วโมง/สัปดาห์ =54

**แผน ข (การค้นคว้าอิสระ)**

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EIE 600	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Advanced Mathematics for Electrical and Information Engineering)	3 (3-0-9)
EIE 602	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก (Probability Theory and Stochastic Processes)	3 (3-0-9)
EIE 603	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2 (2-0-6)
EIE 605	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Seminar in Electrical and Information Engineering)	1 (0-2-3)
นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ หรือได้รับการยกเว้น		ไม่นับหน่วยกิต
LNG 601	ภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ (Foundation English for International Programs)	3 (2-2-9)
รวม		<u>9 (8-2-27)</u>
		ชั่วโมง/สัปดาห์ =37

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

EIE 601	ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)	3 (3-0-9)
EIE 604	การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม (Design and Analysis of Algorithms)	3 (3-0-9)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 1 (Electives II)	3 (3-0-9)
รวม		<u>9 (9-0-27)</u>
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36		

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

EIE 607	การศึกษาปัญหาวิจัย (Research Study)	2 (0-4-8)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 2 (Electives II)	3 (3-0-9)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 3 (Electives III)	3 (3-0-9)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 4 (Electives IV)	3 (3-0-9)
รวม		<u>11 (9-4-35)</u>
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48		

หมายเหตุ นักศึกษาควรสอบการนำเสนอโครงร่างปัญหาวิจัย (Proposal Examination)

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

EIE 607	การศึกษาปัญหาวิจัย (Research Study)	4 (0-8-16)
EIE/EEE/INC xxx	วิชาเลือก 5 (Electives V)	3 (3-0-9)
รวม		<u>7 (3-8-25)</u>
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36		

**3.1.5 คำอธิบายรายวิชา**

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

## 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิปริญญาตรี สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.ดร.วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ	Ph.D. (Electrical Engineering), University of Auckland, New Zealand (2004) M.S. (Electrical Engineering), The Pennsylvania State University, U.S.A. (1997) บธ.ม. (การบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2552) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ, ประเทศไทย (2537)	24	24	24	24	24
2	รศ.ดร.เบญจมาศ พนมรัตน์รักษ์	Ph.D. (Electrical Engineering), Columbia University, U.S.A. (2006) M.S. (Electrical Engineering), Columbia University, U.S.A. (2002) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2542)	18	18	18	18	18
3	ผศ.ดร.สุเมธ เนติลัดตานนท์	Ph.D. (Electrical Engineering), Osaka University, Japan (2006) M.S. (Electric Power Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. (1998) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)	24	24	24	24	24
4	ศ.ดร.โกสินทร์ จำนงไทย	D.E.E. (Electrical Engineering), Keio University, Japan (1991) M.E.E. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (1987) B.E.E. (Electronic Engineering), The University of Electro- Communication, Japan (1985)	9	9	9	9	9
5	รศ.ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), University of Wisconsin-Madison, U.S.A. (2004) M.S. (Electrical Engineering), University of Wisconsin-Madison, U.S.A. (1998)	15	15	15	15	15

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2539)					
6	รศ.ดร.เรืองรอง สุทธิสิทธิ์	Ph.D. (Electrical Engineering), University of Pittsburgh, U.S.A. (2001) M.S. (Electrical Engineering), University of Pittsburgh, U.S.A. (1996) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2537)	15	15	15	15	15
7	รศ.ดร.วุฒิพงษ์ คำวิสัยศักดิ์	Ph.D. (Electrical Engineering), University of Southern California, U.S.A (2004) M.S. (Electrical Engineering), University of Southern California, U.S.A. (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)	21	21	21	21	21
8	รศ.ดร.ปกรณ์ แก้วตระกูลพงษ์	Ph.D. (Systems Engineering), Brunel University, England (2002) M.Sc. (Systems Engineering), Brunel University, England (1998) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535)	14	14	14	14	14
9	รศ.ดร.พจน์ ตั้งงามจิตต์	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2003) M.S. (Electrical Computer and Systems Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	17	17	17	17	17
10	ผศ.ดร.สุวัฒน์ ภัทรมาลัย	Ph.D. (Electrical Engineering), Florida Atlantic University, U.S.A. (2007) M.Eng. (Electrical Engineering), Florida Atlantic University, U.S.A. (1996) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2533)	21	21	21	21	21
11	ผศ.ดร.พินิจ กำหอม	Ph.D. (Electrical and Computer	30	30	30	30	30

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		Engineering), Drexel University, U.S.A. (2001) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2531)					
12	ผศ.ดร.จิรศิลป์ จยวารรณ	Ph.D. (Electrical Engineering), Florida Atlantic University, U.S.A. (2002) M.S. (Electrical and Computer Engineering), Florida Atlantic University, U.S.A. (1997) วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, ประเทศไทย (2534)	9	9	9	9	9
13	ผศ.ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2549) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)	30	30	30	30	30
14	ผศ.ดร.วีรพล จิรจิริต	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ไทย (2550) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542)	21	21	21	21	21
15	ผศ.ดร.ศุภกิตต์ โชติโก	Ph.D. (Electrical and Electronics Engineering), University of Manchester, United Kingdom (2004) M.Sc. (Electrical and Electronics Engineering), University of Manchester, United Kingdom	24	24	24	24	24

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		(2000) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)					
16	ผศ.ดร.มงคล กงศ์ศิริชัย	Ph.D. (Electrical Engineering), The Ohio State University, U.S.A. (2003) M.S. (Electrical Engineering), The Ohio State University, U.S.A. (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	24	24	24	24	24
17	ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง	Ph.D. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A. (2003) M.Sc. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A. (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	24	24	24	24	24
18	ผศ.ดร.อิษฎา บุญญารุณเนตร	D.E.E. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (2002) M.E.E. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539)	15	15	15	15	15
19	ผศ.ดร.สาคร โพธิ์งาม	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ไทย (2554) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ไทย (2546) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544)	24	24	24	24	24
20	ผศ.ดร.เดี่ยว กุลพิริกษ์	Ph.D. (Systems Engineering), Brunel University, England (2004) วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2554)	20	20	20	20	20

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		วศ.บ. (วิศวกรรมระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)					
21	ผศ.ดร.ปรัชญชลิย์ สมานพิบูลย์	Ph.D. (Systems Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (2005) M.Eng. (Systems Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (2002) วศ.บ. (วิศวกรรมระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2541)	17	17	17	17	17
22	ผศ.ดร.ภาณุทัต บุญประมุข	Ph.D. (Mathematics and Information Sciences), Kanazawa University, Japan (2004)) M.Eng. (Electronics Engineering), Kanazawa University, Japan (1995) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535)	16	16	16	16	16
23	ผศ.ดร.วันจักรี เล่นวารี	Ph.D. (Electrical and Electronics Engineering), University of Nottingham, England (2007) M.Sc. (Power Electronics and Drives), University of Birmingham, England (2000) วศ.บ. (วิศวกรรมระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539)	25	25	25	25	25
24	ผศ.ดร.ศราวัฒน์ วงษา	Ph.D. (Automatic Control and Systems Engineering), University of Sheffield, England (2007) M.Sc. (Automatic Control and Systems Engineering), University of Sheffield, England (2002) วศ.บ. (วิศวกรรมระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2541)	20	20	20	20	20
25	ผศ.ดร.สุดชาย บุญโต	Dr.-Ing. (Automatic Control Engineering), Hamburg University of	21	21	21	21	21

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		Technology, Germany (2011) M.Sc. (Advanced Control), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (2000) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)					
26	ดร.อภิชัย ภัทรนันท์	Ph.D. (Electrical Engineering), Texas A&M University, U.S.A. (2004) M.Eng. (Electrical Engineering), Texas A&M University, U.S.A. (1998) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2538)	15	15	15	15	15
27	ดร.ยุทธพงษ์ จิรรัชสีโสภาคกุล	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), Texas A&M University, U.S.A. (2009) M.Eng. (Electrical and Computer Engineering), Texas A&M University, U.S.A. (2004) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2543)	15	15	15	15	15
28	ดร.ธอริน ชีรเดชวานิชกุล	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), University of Wisconsin-Madison, U.S.A. (2008) M.S. (Electrical and Computer Engineering), University of Wisconsin-Madison, U.S.A. (2000) B.S. (Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering), University of California at Berkeley U.S.A. (1998)	15	15	15	15	15
29	ดร.ไพศาล สนธิกร	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2009) M.Eng. (Electrical Engineering and Computer Science), Massachusetts Institute of Technology, U.S.A. (2002) B.S. (Electrical Engineering and Computer Science), Massachusetts	9	9	9	12	12



ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		Institute of Technology, U.S.A. (2001)					
30	ดร.วีชรพันธ์ สุวรรณสันติสุข	Ph.D. (Electrical Engineering), Massachusetts Institute of Technology, U.S.A. (2012) M.S. (Electrical Engineering), Massachusetts Institute of Technology, U.S.A. (2004) B.S. (Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2002)	12	12	12	12	12
31	ดร.เชิดชัย ประภาณวรัตน์	Ph.D. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (2001) M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, United Kingdom (1996) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528)	24	24	24	24	24
32	ดร.ปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ณ ออยุธยา	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ไทย (2554) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2543) วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540)	21	21	21	21	21
33	ดร.สันติ นุราช	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ไทย (2555) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2552) วศ.บ. (วิศวกรรมระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551)	13	13	13	13	13

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.ชาญศักดิ์ อภัยนิพัฒน์	ค.อ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2521)	15	15	15	15	15
2	ดร.อาทิตย์ หวังพิระวงศ์	Ph.D. (Electrical Engineering), Stanford University, U.S.A. (2014) M.S. (Electrical Engineering), Stanford University, U.S.A. (2011) B.S. (Mechanical Engineering), Stanford University, U.S.A. (2008)	3	3	3	3	3
3	อ.เอื้อพงศ์ ไยเจริญ	M.S. (Electrical and Computer Engineering), Oklahoma State University, U.S.A. (1995) วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ไทย (2534)	18	18	18	18	18
4	อ.เดชวุฒิ ขาวปรีสุทธิ	M.S. (Electrical Engineering), University of Washington, U.S.A. (1997) M.S. (Electrical Engineering), Oklahoma State University, U.S.A. (1995) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2531)	18	18	18	18	18
5	ผศ.ณัฐวุฒิ ชยวานิช	M.Sc. (Electrical Power Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, England (2003) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2531)	24	24	24	24	24
6	ผศ.ทัศนีย์ ชยวานิช	M.S. (Electrical Engineering), Drexel University, U.S.A. (2540) M.Eng. (Energy Science), Asian Institute of Technology, Thailand (2527) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ไทย (2525)	24	24	24	24	24
7	อ.วิไลวรรณ วิพูนุพงษ์	วศ.ม. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2551)	24	24	24	24	24

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2529)					
8	อ.บุญเหนือ พึ่งศิริ	M.Eng. (Electrical Engineering), Nippon Institute of Technology, Japan (1996) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	24	24	24	24	24
9	อ.ธวัชชัย ชยวานิช	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2539) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	24	24	24	24	24
10	อ.ธีรศักดิ์ เสภากล่อม	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย (2545) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542)	21	21	21	21	21

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย นักศึกษาจะต้อง สอบการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal Examination) และนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัย (Progress Report) อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ (Thesis Defense) ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ประกอบไปด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์และ/หรือผู้เชี่ยวชาญอีกไม่น้อยกว่า 3 คน โดยต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ท่าน

วิทยานิพนธ์ที่เสนอต้องแสดงถึงการค้นพบวิชาการใหม่ ไม่ซ้ำซ้อนกับงานที่เคยมีมาแล้ว มีความคิดริเริ่มเป็นประเด็นใหม่ หรือมีการวิจารณ์ด้วยความคิดใหม่ มีคุณค่าเชิงวิชาการ และเป็นประโยชน์ต่อประเทศ ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องมีผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความหรือผลงานอื่นๆ ที่เทียบเท่า

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาดำเนินการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ ภายใต้การควบคุมและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้งานวิจัยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร

### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาต้องแสดงให้เห็นว่า

1. มีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่ตนทำวิจัยอยู่อย่างลึกซึ้งยิ่ง
2. มีความสามารถในการหาข้อมูล ทำการทดลอง วิเคราะห์วิจารณ์ผล และมีความคิดอย่างเป็นระบบในเวลาที่กำหนด
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง
4. มีความสามารถที่จะนำเสนอให้ผู้อื่นรับรู้ความคิดของตนเองได้
5. มีความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างดี

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของชั้นปีที่ 2

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต	สำหรับนักศึกษา แผน ก 2
การค้นคว้าอิสระ	6 หน่วยกิต	สำหรับนักศึกษา แผน ข

### 5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาควรปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในเรื่องหัวข้อวิทยานิพนธ์ การดำเนินการวิจัย การนำเสนอผลงาน การรายงานความก้าวหน้า และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รวมถึงการเผยแพร่ผลงานวิจัย ให้เป็นไปตามแผนการศึกษา

นักศึกษา ควรนัดหมายเพื่อพบ และขอคำปรึกษา รวมถึงการรายงานความก้าวหน้า และปัญหาต่างๆ กับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ จะประเมินผลการทำวิจัย ความก้าวหน้า และทักษะในการแก้ไขปัญหาระหว่างการดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่นักศึกษาเริ่มทำการนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยให้รายงานความก้าวหน้าของงานวิจัย อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ตลอดจนกลไกสำหรับการทวนสอบมาตรฐานจะใช้กลไกการได้รับการเผยแพร่ผลงานวิจัย

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
ทักษะด้านภาษาอังกฤษ	- นักศึกษาจะใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนองานวิจัยทุกครั้ง - หาโอกาสให้นักศึกษาได้ร่วมโครงการแลกเปลี่ยนทำวิจัยในสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยในต่างประเทศ
ความสามารถในการเรียนรู้ (Learning Ability) และแก้ปัญหา (Problem Solving)	- ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เสนอผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการต่างๆ และเสนอบทความในวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ - จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ
มีทักษะการเป็นผู้นำและทำงานเป็นทีม	- จัดเข้ากลุ่มวิจัยเพื่อฝึกฝนทักษะและให้เกิดความคุ้นเคยในการทำงานวิจัยในสาขาเฉพาะทาง ประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ และแสดงความคิดเห็นต่องานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ
มีความตระหนักและทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณทางวิชาชีพ รวมถึงมีจิตสำนึกสาธารณะ	- ฝึกให้นักศึกษาใช้ระบบการจัดสรรแบ่งปันทรัพยากรวิจัยร่วมกัน - ไม่ลอกเลียนแบบงานวิจัยของคนอื่น - หาโอกาสให้นักศึกษาได้เข้าฟังการบรรยายและหรืออบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับกรอบคุณวุฒิศิวิชาชีพระดับอาเซียน และหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องทางวิชาชีพ (เช่น กฎหมายลิขสิทธิ์) ระดับประเทศและอาเซียน

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
2. เมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ก็สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
3. ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ
4. ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
5. แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. สร้างสำนึกในจรรยาบรรณของนักวิจัย
2. กำหนดให้ใช้ Free open-source software หรือ Free academic software

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากผู้ร่วมงานและอาจารย์
2. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
2. มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า
3. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์
4. มีความเข้าใจถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ
5. ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เสนอผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการต่างๆ และเสนอบทความในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ
2. จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ
3. มีการทำงานวิจัย นำเสนอผลงานวิจัยของตนเองโดยไม่ลอกเลียนมาจากที่อื่น
4. หาโอกาสให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการวิจัยแลกเปลี่ยนกับสถาบันอุดมศึกษาหรือสถาบันวิจัยในต่างประเทศ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากอาจารย์ต่างสถาบัน
2. สอบประมวลความรู้
3. ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย
4. สอบป้องกันวิทยานิพนธ์
5. ผลงานที่เผยแพร่

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ พัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
2. สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาแนวความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
3. สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือ

วิชาชีพ

4. สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการที่สำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย
5. ให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

#### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เสนอผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการต่างๆ และเสนอบทความในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ
2. ทำงานวิจัย
3. หาโอกาสให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการวิจัยแลกเปลี่ยนกับสถาบันอุดมศึกษาหรือสถาบันวิจัยอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

#### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย
2. รางวัลผลงาน
3. สอบป้องกันวิทยานิพนธ์

### 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง
3. สามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
4. มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
5. แสดงออกซึ่งทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

#### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการนำเสนองาน การตอบคำถาม และการอภิปรายงานเป็นภาษาอังกฤษ
2. จัดเข้ากลุ่มวิจัยเพื่อฝึกฝนทักษะและให้เกิดความคุ้นเคยในการทำงานวิจัยในสาขาเฉพาะทาง ประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ และแสดงความคิดเห็นต่องานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ
3. หาโอกาสให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการวิจัยแลกเปลี่ยนกับสถาบันอุดมศึกษาหรือสถาบันวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ

#### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย
2. ใช้กลไกการประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน และ อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินนักศึกษา
3. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา
2. สามารถสรุปปัญหาในด้านต่างๆ
3. สามารถเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
4. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการศึกษาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป
5. สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีการสอบประมวลความรู้
2. มีการค้นคว้าผ่าน Online Databases ของห้องสมุด มีการนำเสนองานทุกภาคการศึกษา

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ทวนสอบกระบวนการวางแผนและออกแบบการทดลองเชิงสถิติ
2. สอบประมวลความรู้
3. ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย



### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
LNG 601 : Foundation English for International Programs 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ	○	●			●	●	○	○	○		●		●	●		○			●	○

#### หมายเหตุ

ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

## ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

### 2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษา และการสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียน และการทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนา และต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

### 3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์ อภิปราย และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสารและนำเสนอ ข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- (3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ วางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
EIE 600 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Advanced Mathematics for Electrical and Information Engineering)		●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●			○		○	●				○
EIE 601 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)		●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●			○		○	●				○
EIE 602 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุโตแคสติก (Probability Theory and Stochastic Processes)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●			○							●
EIE 603 ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●	●	●	○
EIE 604 การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม (Design and Analysis of Algorithm)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○			○		●					○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
EIE 605 สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ (Seminar in Electrical and Information Engineering)	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		●	●	●	●	●
EIE 610 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และโฟโตนิกส์ (Electronic and Photonic Devices)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		○	●					●
EIE 611 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits Design and Analysis)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○	●	○	●					●
EIE 612 การสังเคราะห์และออกแบบวงจร (Circuit Synthesis and Design)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		○						●
EIE 613 วงจรโซลิตสแตท-ไมโครเวฟ (Microwave-Solid-State Circuits)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		○	●					●
EIE 614 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Technology)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○	●	○						●
EIE 615 การออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit Design)		●	○			○	●	○	●	●		●	●	○	○	○			●		●		○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
EIE 616 วิธีการออกแบบระบบบนชิป (System-On-Chip (SOC) Design Methodologies)		●	○			○	●	○	●	●		●	●	○	○	○				●	●		○	○	○
EIE 617 การออกแบบและสร้างระบบประมวลผลสัญญาณดิจิทัลบนชิปวีแอลเอสไอ (Design and Implementation of Digital Signal Processing Systems on VLSI Chips)		●	○			○	●	○	●	●		●	●	○	○	○				●	●		○	○	○
EIE 618 การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design)		●	○			○	●	○	●	●		●	●	○	○	○				●	●		○	○	○
EIE 620 ทฤษฎีสารสนเทศและเทคนิคการเข้ารหัส (Information Theory and Coding Techniques)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○			●	○	●			○
EIE 621 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิชั่น (Image Processing and Computer Vision)			●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○			●	●				○
EIE 622 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		●			○	●				○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
EIE 623 การประมวลผลภาพถ่ายทางชีวการแพทย์ (Biomedical Image Processing)		●		○		●	●	○	●	○	○	●	●		○	○	○	○	●		●	○	●	●	
EIE 630 การสื่อสารด้วยใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Communication)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●						●
EIE 631 วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●						●
EIE 632 ระบบสื่อสารดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Communication Systems)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○		○		○	●	●	●	○
EIE 633 โครงข่ายสื่อสาร (Communication Networks)		●		○		●	●	○	○	●	○	○	●	○	○		○		●		○		●		
EIE 634 ระบบสื่อสารส่วนบุคคลแบบไร้สาย (Wireless Personal Communication Systems)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		●				○
EIE 635 ทฤษฎีการตรวจจับ (Detection Theory)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		●				○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
EIE 636 การสื่อสารเคลื่อนที่แบบแถบความถี่กว้าง (Mobile Broadband Communication)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		●					○
EIE 637 วิศวกรรมทางแสง (Optical Engineering)		●	○	○		●	●	○	●		○	○	●	○			○		●		●					○
EIE 640 ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 641 ระบบควบคุมที่เหมาะสมที่สุดและระบบปรับตัวเองได้ (Optimal Control and Self-tuning Systems)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 642 ระบบควบคุมไม่เชิงเส้นและระบบควบคุมแบบชาญฉลาด (Nonlinear Control and Intelligent Control Systems)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 643 ระบบควบคุมแบบดิจิทัล (Digital Control Systems)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 644 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ (System Analysis and Design)		●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○		○		●							●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
EIE 650 อุปกรณ์การวัดทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 651 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรม (Computer Applications in Industries)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		●					○
EIE 652 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robots)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		○					●
EIE 653 เทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Technology)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 654 วิศวกรรมออดิโอ (Audio Engineering)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●							●
EIE 655 หลักการถ่ายภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็กเบื้องต้น (Principles of Magnetic Resonance Imaging)		●		○		●	●	○	●	○	○	●	●		○	○	○	○	○	●	●	○	●	●		
EIE 656 กระบวนการผลิตสำหรับระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Manufacturing Processes for Electrical and Electronics Systems)		●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	



รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
EIE 657 การเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม (Entrepreneurship in Industry)	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○
EIE 660 ระบบมัลติมีเดียเบื้องต้น (Introduction to Multimedia Systems)		●	○			●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○	○	●			●	○		○
EIE 661 ทฤษฎีข้อมูลสื่อสารโครงข่าย (Network Information Theory)		●	○			●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○	○	●			●	○		○
EIE 662 การติดต่อสื่อสารมัลติมีเดียผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Multimedia Communication over the Internet)		●	○			●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○	○	●			●	○		○
EIE 663 การบีบอัดภาพและวิดีโอ (Image and Video Compression)		●	○			●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○	○	●			●	○		○
EIE 670 การศึกษาภายใต้การควบคุมดูแล (Supervised Study)		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
EIE 671 การเขียนรายงานวิจัยเชิงเทคนิค 3 หน่วยกิต (Technical Research Writing)		●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○		○	●			●	○
EIE 672-679 หัวข้อพิเศษ 1-8 (Special Topic I - VIII)		●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		○	●			○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
EIE 606 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●
EIE 607 การศึกษาปัญหาวิจัย (Research Study)	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●

ความหมายในตาราง มีดังนี้

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

1. สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่น
2. เมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ก็สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
3. ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ
4. ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
5. แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

### 2. ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ และนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
2. มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า
3. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์
4. มีความเข้าใจถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ
5. ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้ อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

### 3. ทักษะทางปัญญา

1. ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ พัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
2. สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาแนวความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
3. สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
4. สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการที่สำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย
5. ให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยาก ระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง
3. สามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ระดับสูงได้
4. มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
5. แสดงออกซึ่งทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

#### 5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา
2. สามารถสรุปปัญหาในด้านต่างๆ
3. สามารถเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
4. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการศึกษาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป
5. สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษาแต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษา	แต้ม	ความหมาย
A	4.00	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50	ดีมาก (Very Good)
B	3.00	ดี (Good)
C+	2.50	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00	พอใช้ (Fair)
D+	1.50	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure : absent from examination)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure : insufficient attendance)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ประเมินจากกรรมการสอบ โดยออกแบบใบคะแนนให้ครอบคลุมผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ทั้งทักษะหลักด้านวิจัย และทักษะเสริมด้านต่างๆ

1. การสอบรายวิชา
2. การสอบการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal Examination)
3. การสอบความก้าวหน้าของงานวิจัย (Progress Report) เป็นระยะๆ
4. การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ (Thesis Defense)
5. จำนวนผลงานบทความวิชาการ หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับงานวิจัยระหว่างการเรียน ตามเกณฑ์ของหลักสูตรและมหาวิทยาลัย
6. ผลคะแนนภาษาอังกฤษ TOEFL ชนิด Paper-based หรือเทียบเท่า อย่างน้อย 500 ก่อนสำเร็จการศึกษา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

ประเมินจากระยะเวลาที่ใช้ศึกษา จำนวนผลงานบทความวิชาการเกี่ยวกับงานวิจัย หรือสิทธิบัตร รวมถึงจำนวนตำแหน่งการทำงานของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

#### 32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. มีการปฐมนิเทศและแนวทางการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
2. ใช้หลักการอาจารย์พี่เลี้ยง โดยอาจารย์ใหม่จะได้รับการดูแลทั้งด้านวิชาการ วิจัย และสังคม จาก อาจารย์อาวุโส อย่างน้อย 2 ท่าน
3. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
2. การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
2. มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ
3. ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง
4. จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
5. จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ
6. จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ ของคณะ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น  
ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้
- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

### 2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องมีความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่อยู่เสมอนั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0



และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินการตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

### 3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน มีคณบดีเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้แนะนำตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติ โดยดำเนินการบริหารหลักสูตร ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยอาจารย์และนักศึกษาสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ	1. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรปริญญาโทของ สกอ.และมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรตามเกณฑ์ของสภาวิศวกร	1. หลักสูตรเป็นไปตามมาตรฐานของ สกอ. และเกณฑ์ของสภาวิศวกร
2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งองค์ความรู้ทักษะทางวิชาการและวิชาชีพที่ทันสมัย	2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี	2. จำนวนวิชาที่มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือมีผู้เรียนเป็นแกน
3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของสภาวิศวกร	3. จัดการเรียนการสอนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเน้นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นแกน เพื่อให้นักศึกษามีทักษะ รู้จัก คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	3. จำนวนรายชื่ออาจารย์พร้อมประวัติ ประสบการณ์ ผลงานทางวิชาการ การพัฒนาและฝึกอบรม
4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง	4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้น	4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้
		5. ผลการประเมินการเรียน

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	<p>ให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้</p> <p>5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือเป็นผู้มีประสบการณ์มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและ/หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ วิศวกรหรือในสาขาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>7. ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการวิชาการภายในและคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</p> <p>9. จัดทำฐานข้อมูลของนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์เครื่องมือวิจัยงบประมาณ ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ทั้งในและต่างประเทศและผลงานทางวิชาการ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และผู้ใช้บัณฑิต</p>	<p>การสอนของอาจารย์และการสนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษา</p> <p>6. ผลการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการวิชาการของหลักสูตร</p> <p>7. การประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุกๆ 5 ปี</p> <p>8. การประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษา และผู้ใช้บัณฑิตทุกปี</p>

#### 4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

##### 4.1 การบริหารงบประมาณ

โดยมีเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นรายรับจากค่าหน่วยกิตนักศึกษาเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับหมวดค่าดำเนินการ เช่น ค่าสอน ค่าจ้างบุคลากร ค่ากิจกรรม ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ และค่าครุภัณฑ์

#### 4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราเฉพาะทางที่ทันสมัย และเอกสารทางวิชาการ สำหรับอ้างอิงในสำนักหอสมุดประมาณ 15,000 เล่ม รวมไปถึงการสืบค้นผ่านระบบฐานข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ภาควิชายังมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง ดังต่อไปนี้

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
<b>อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์</b>		
1	เครื่องแอลซีดี	10 เครื่อง
2	เครื่องฉายภาพทึบแสง	3 เครื่อง
3	เครื่องประชุมทางไกลผ่านจอภาพ	4 เครื่อง
4	เครื่องขยายเสียงและไมโครโฟน	12 เครื่อง
5	เครื่องพิมพ์	5 เครื่อง
6	เครื่องสแกน	5 เครื่อง
7	เครื่องถ่ายเอกสาร	3 เครื่อง
<b>อุปกรณ์เพื่อการศึกษาและวิจัย</b>		
8	เครื่องคอมพิวเตอร์	68 เครื่อง
9	เครื่องวัดและวิเคราะห์รูปคลื่นระบบดิจิทัล	1 เครื่อง
10	เครื่องวัดความถี่	6 เครื่อง
11	เครื่องวัดค่าแอลซีอาร์	6 เครื่อง
12	เครื่องวิเคราะห์แถบความถี่	6 เครื่อง
13	เครื่องสร้างรอม	1 เครื่อง
14	เครื่องโปรแกรมไอซีดิจิทัล	2 เครื่อง
15	เครื่องโปรแกรมไอซีแอนะล็อก	4 เครื่อง
16	ชุดทดลองไมโครเวฟ	4 เครื่อง
17	ชุดทดลองระบบสื่อสาร	15 เครื่อง
18	ชุดทดสอบสัญญาณและวิเคราะห์แถบคลื่น	4 เครื่อง
19	ชุดทดลองทางตรรกะ	16 เครื่อง
20	เครื่องวิเคราะห์ตรรกะ	1 เครื่อง
21	เครื่องกำเนิดสัญญาณแบบโปรแกรมได้	20 เครื่อง
22	เครื่องวิเคราะห์การกล่าสัญญาณ	2 เครื่อง
23	ออสซิลโลสโคป	38 เครื่อง
24	ดิจิทัลออสซิลโลสโคป	4 เครื่อง
25	เครื่องฉายภาพความร้อน	2 เครื่อง
26	เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า	10 เครื่อง
27	ชุดทดลองทางแสง	1 ชุด
28	บอร์ดพัฒนา FPGA ชั้นสูงใช้ชิพ Virtex	2 ชุด
29	ชุดตัวเชื่อมต่อเส้นใยแก้ว	1 ชุด

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
30	ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของสายอากาศ	2 ชุด
31	เครื่องบันทึกสัญญาณไฟฟ้าและอุณหภูมิ	2 เครื่อง
32	เครื่องวิเคราะห์สัญญาณความถี่วิทยุ	2 เครื่อง

#### 4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานงานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ นอกจากนี้ สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ คือเครื่องมืออุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ต้องเตรียมความพร้อมให้แก่มหบัณฑิตส่วนใหญ่ในการทำงานจริง จึงมีความจำเป็นที่นักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ ให้เกิดความเข้าใจหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิกิทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้นภาควิชาจึงสนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์การเรียนการสอนเพิ่มเติมทุกปี

#### 4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตร มีดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
อุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอน ต้องมีความพร้อมในการใช้งานอยู่ตลอดเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบอุปกรณ์เดิมอย่างสม่ำเสมอ ให้มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา ทั้งอุปกรณ์สแตตทนูอุปกรณ์ และอุปกรณ์เพื่อการศึกษาและวิจัย</li> <li>- ซ่อมแซมอุปกรณ์ที่มีความชำรุดพร้อมทั้งจัดซื้ออุปกรณ์มาทดแทนกรณีที่ไม่สามารถซ่อมได้</li> </ul>	- สอบถามความพึงพอใจในการเรียนการสอนจากอาจารย์และนักศึกษา
อุปกรณ์ที่มีอยู่ จะต้องมี ความทันสมัยอยู่เสมอ	- ทำการปรับปรุงอุปกรณ์เดิมให้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์	- เปรียบเทียบความทันสมัยของอุปกรณ์ที่มีอยู่กับอุปกรณ์ใหม่ๆ
อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน จะต้องมีอย่างเพียงพอ	- สอบถามความต้องการอุปกรณ์ชนิดอื่นๆ เพิ่มเติมจากอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา	- สอบถามความพึงพอใจในการเรียนการสอนจากอาจารย์และนักศึกษา
มีการใช้งานอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดอบรมการใช้งานอุปกรณ์อย่างถูกวิธีให้กับอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา</li> <li>- ทำความสะอาดอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผลของการเรียนการสอนจากการใช้งานอุปกรณ์</li> <li>- อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต้องตรงตามกำหนด</li> </ul>

## 5. อาจารย์

### 5.1 การรับอาจารย์ใหม่

อาจารย์ใหม่จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับมัธยมศึกษา พ.ศ. 2558 และมีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

### 5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

### 5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้แก่นักศึกษา ดังนั้นรายวิชาที่เน้นความเชี่ยวชาญจะต้องมีการเชิญอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร มาบรรยายอย่างน้อยวิชาละ 3 ชั่วโมงและอาจารย์พิเศษนั้น ไม่ว่าจะสอน ทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาเอก

## 6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาเอกที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษา

### 6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรสายสนับสนุนต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอน อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการและห้องวิจัย มีการฝึกอบรมเฉพาะทางเพื่อเพิ่มความรู้ด้านเทคโนโลยีที่จำเป็นและเกี่ยวข้องสำหรับการปฏิบัติงาน

## 7. นักศึกษา

### 7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษายังไม่เริ่มทำวิทยานิพนธ์จะมีอาจารย์ประจำชั้นปีช่วยวางแผนการเรียนให้ ในกรณีที่ทำวิทยานิพนธ์แล้วอาจารย์ที่ปรึกษาจะช่วยดูแลเรื่องงานวิจัย โดยปกติจะมีการนัดพบเพื่อปรึกษาหารืออย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง

### 7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัย

นักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดี ให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็ว

#### 8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม สามารถดำเนินการติดตามและประเมินผลความสำเร็จในการทำงานของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเนื่องมาจากการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับนักศึกษา และมีการประเมินผลโดยใช้ แบบสอบถามบัณฑิตของมหาวิทยาลัย และการยอมรับขององค์กร บริษัทหรือสถาบัน ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศต่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

ผลสำรวจความต้องการมหาบัณฑิตจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขา วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และสารสนเทศ (หลักสูตรนานาชาติ) โดยได้ข้อสรุปจากการสอบถามดังนี้

ความต้องการหลักสูตรของผู้ใช้มหาบัณฑิตจากศิษย์เก่าและภาคอุตสาหกรรม

- มหาบัณฑิตควรมีทักษะภาษาอังกฤษในวิชาชีพ ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นต่อการทำงานในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC)
- หลักสูตรมีความทันสมัยและครอบคลุมเทคโนโลยีพื้นฐานและเทคโนโลยีประยุกต์ที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว
- ต้องการมหาบัณฑิตที่สามารถทำงานได้และมีความเข้าใจลักษณะงานในสายอาชีพของตนเอง ควรเน้นให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์งานวิจัยเพื่อใช้กับการทำงานจริง

#### 9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		×	×	×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			×	×	×

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

รายวิชาที่เป็นการเรียนสอนทั่วไป จะมีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์กลยุทธ์การสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมสำหรับอาจารย์แต่ละท่าน

มีการประชุมอาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อแลกเปลี่ยนและปรับปรุงกลยุทธ์ในการสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

รายวิชาที่เป็นการเรียนสอนทั่วไป จะใช้กลไกการประเมินการสอนของนักศึกษา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

ในทุกปีจะมีการสัมมนาผลการทำงานของศิษย์เก่า จากหัวหน้างาน และสัมมนาบัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้ประเมินภายนอก และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ด้วย เพื่อนำมาประเมินหลักสูตรในภาพรวม

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน อยู่ในกลไกการประเมินการประกันคุณภาพภายในแล้ว และอยู่ใน KPI ของภาควิชาด้วย

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 มีการประชุมทุกปลายภาคการศึกษาเพื่อทบทวนผลการประเมินที่ได้จากอาจารย์และนักศึกษา

4.2 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ทุก 5 ปี

#### เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



## ภาคผนวก

## ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 601      วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ      3 (2-2-9)  
(Foundation English for International Programs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรนานาชาติด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาวิชามุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามความต้องการที่แท้จริงในหลักสูตรนานาชาติ ซึ่งรวมถึงการพูดและการฟัง การจดบันทึกการบรรยาย การอภิปรายในที่ประชุมหรือในกลุ่มย่อย การนำเสนอผลงานหรือรายงานด้วยปากเปล่า ตลอดจนการเขียนรายงานหรือบทความเชิงเทคนิค

This course aims to develop English Language skill necessary for use in international graduate programs. The course is designed for mature students in engineering and technology. It will be based on practical skills and focus on real language demands in studying in an international program, including: speaking and listening, lecture note taking, conference and group discussion, verbal report and presentation, report and technical paper writing.

EIE 600      คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ      3 (3-0-9)  
(Advanced Mathematics for Electrical and Information Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับฟังก์ชันตัวแปรเดียว สำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปรที่ไม่มีเงื่อนไขบังคับสำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปร ภายใต้ข้อจำกัดที่อยู่ในรูปแบบสมการและอสมการ วิธีตัวคูณลากรองจ์ การเขียนชุดคำสั่งแบบเชิงเส้น ระเบียบวิธีซิมเพล็กซ์ วิธีการหาค่าต่ำสุด 1 มิติ เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบไม่มีข้อจำกัดสำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปร เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบมีข้อจำกัด ระเบียบวิธีการคำนวณ หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น และระบบสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาค่าอินทิกรัลเชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ

Optimization techniques include Classical optimization techniques, single variable optimization, multivariable optimization with no constraint, multivariable optimization with equality constraints, multivariable optimization with inequality constraints. Lagrange multiplier, linear programming simplex method, one-dimensional minimization methods, unconstrained optimization techniques for multivariable function, constrained optimization techniques. Computational methods: Solution to system of linear equations, solution to system of nonlinear equation, numerical interpolation, numerical integration. Numerical solution to ordinary differential equations, numerical solution to partial differential equations. Applications in Electrical and Information Engineering.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ มีความเข้าใจ ทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า มีความ เข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ มีความเข้าใจถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มี ต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และต่อการปฏิบัติในวิชาชีพตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อม ของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะ เกิดขึ้นในอนาคต

EIE 601 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง 3 (3-0-9)  
(System Theory and Modeling)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การจำลองระบบ วิธีการพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทาง กายภาพ แบบจำลองพารามิเตอร์แบบแยกส่วนและแบบเป็นก้อนเดียว ตัวกระทำแบบลิเนียร์ การอธิบาย ระบบแบบลิเนียร์ด้วยคณิตศาสตร์ การควบคุมได้ และการสังเกตได้ การสร้างระบบที่ลดทอนไม่ได้ของทรานส์ ฟอรั่มฟังก์ชันเมทริกซ์ รูปแบบมาตรฐาน การป้อนกลับสถานะ และการประมาณสถานะ และเสถียรภาพของ ระบบ

System modeling. Basic method for the mathematical modeling of physical systems. Distributed and lumped parameter models. Linear operators. Mathematical descriptions of linear systems. Controllability and observability. Irreducible realization of rational transfer-function matrices. Canonical forms, state feedback and state estimators. Stability.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพมีความเข้าใจ ทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชา มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ มีความเข้าใจถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา

EIE 602 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก 3 (3-0-9)  
(Probability Theory and Stochastic Processes)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีความน่าจะเป็นรวมถึง ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม (โมเมนต์ ฟังก์ชันการ กระจาย และฟังก์ชันคุณลักษณะ) ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มหลายตัว การแปลงรูป การกระจายแบบมีเงื่อนไข ลำดับของตัวแปรสุ่ม และทฤษฎีเซนต์ปีเตอส์เบิร์ก กระบวนการสโตแคสติก กระบวนการเออร์เกอร์คิก และการ วิเคราะห์สเปกตรัม

Probability theory including random variables, functions of random variables (moments, distribution functions and characteristic functions), functions of multirandom variables, transformations, conditional distributions, sequence of random variables, and the central limit theorem. Stochastic process (correlation, covariance, and stationary), ergodic processes, and spectral analysis.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพมีความเข้าใจ ทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า มีความ เข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์

EIE 603      ระเบียบวิธีวิจัย      2 (2-0-6)

### (Research Methodology)

#### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเลือกหัวข้อวิจัย การวิเคราะห์ปัญหาและการตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาในการวิจัย การ ออกแบบการทดลองและการทดสอบสมมติฐานเบื้องต้น การใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์วงจรและจำลองการ ทำงาน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ การทดสอบผลการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง การนำเสนอ และการเขียนวิทยานิพนธ์ กรณีศึกษาและสัมมนา

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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานการทำวิจัย และศึกษาและฝึกฝนการตั้ง โจทย์วิจัย การทบทวนวรรณกรรม การกำหนดหัวข้อ การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและออกแนวความคิดใน การแก้ปัญหา การกำหนดวิธีการ การพิสูจน์และประเมินประสิทธิภาพตามข้อเสนอ การอภิปราย สรุป และ การเขียนบทความและวิทยานิพนธ์

EIE 604      การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม      3 (3-0-9)

### (Design and Analysis of Algorithms)

#### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม เครื่องจักรทัวริง ทฤษฎีของปัญหาแบบไม่มีโพลีโนเมียล เทคนิคต่างๆในการออกแบบอัลกอริทึม การแบ่งแยกและการจัดการ การบริโภคแบบตะกอล การโปรแกรมแบบพลวัต การแฉะผ่านกราฟ การย้อนรอย และการแบ่งสายและควบคุม การนำไปใช้งานก็จะมี เรื่องของการเรียงลำดับและการค้นหา อัลกอริทึมของกราฟ และการหาค่าตอบและวิธีที่ดีที่สุด

Design and Analysis of algorithms. Turing machines: NP-Complete theory. Algorithm techniques: divide-and-conquer, greedy, dynamic programming, graph traversal,

backtracking, and branch-and-bound. Applications include sorting and searching, graph algorithms, and optimization.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้ศึกษามีความเข้าใจความสำคัญของอัลกอริทึม และหลักการวิเคราะห์อัลกอริทึม เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคการออกแบบอัลกอริทึมพื้นฐานที่สำคัญ ทั้งในมุมมองของเทคนิค และมุมมองของปัญหา เพื่อเห็นถึงความไปได้ในการนำหลักการวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึมไปใช้งาน

EIE 605      **สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ**      1 (0-2-3)

(Seminar in Electrical and Information Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียนเรื่องที่ครอบคลุมด้าน วิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ปัจจุบัน เรื่องที่จะนำเสนอขึ้นอยู่กับความสนใจของนักศึกษา โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

Report and oral presentations covering current topics in electrical or information engineering, the selected topics depend on student's interests by the consent of his/her academic advisor.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้ศึกษามีความเข้าใจกระบวนการทำวิจัยจากการเรียนรู้งานวิจัยอื่น ๆ เพื่อให้ศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนการทบทวนงานวิจัยในอดีต เพื่อให้ศึกษาได้ฝึกฝนการนำเสนอผลงานวิจัย เพื่อให้ศึกษาได้ฝึกฝนการเขียนรายงานวิจัย

EIE 610      **ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และโฟโตนิกส์**      3 (3-0-9)

(Electronic and Photonic Devices)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รอยต่อของโลหะ และสารกึ่งตัวนำ ไดโอดเปล่งแสง เลเซอร์สารกึ่งตัวนำ อุปกรณ์ตรวจจับแสง เซลล์แสงอาทิตย์ โยแสงและระบบสื่อสาร ทรานซิสเตอร์รอยต่อพาหะคู่ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าแบบ เจเฟต เมสเฟต และมอสเฟต

Metal-semiconductor junction. Light emitting diode. Semiconductor laser. Photodetector. Solar cell. Optical fibers and communication system. Bipolar junction transistor (BJT). Field effect transistor JFET MESFET and MOSFET.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายคุณลักษณะและกลไกการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และโฟตอนิกส์

- EIE 611 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits Design and Analysis)** **3 (3-0-9)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 วงจรขยาย วงจรกรองสัญญาณแบบแอคทีฟ วงจรกรองสัญญาณแบบสวิทช์ตัวเก็บประจุ วงจรแอนะล็อก แบบไม่เป็นเชิงเส้นและเฟสล็อกกรุป แอนะล็อกสวิตช์ เทคโนโลยีวงจรรวมแบบแอนะล็อก สัญญาณรบกวนในวงจรรวมวิธีการลดสัญญาณรบกวน การต่อลงดินและการสร้างเกราะป้องกัน  
 Amplifier. Active filters. Switched capacitor filters. Nonlinear analog circuits and phase-locked loop. Analog switches. Analog integrated circuit technology. Noise in integrated circuits. Noise reduction techniques. Grounding and shielding.  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้**  
 ออกแบบ และวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่างๆได้
- EIE 612 การสังเคราะห์และออกแบบวงจร (Circuit Synthesis and Design)** **3 (3-0-9)**  
**วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน**  
 ฟังก์ชันค่าจริงบวก การสังเคราะห์วงจรหนึ่งช่องทางที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกันสองชนิด การสังเคราะห์วงจรแบบหนึ่งช่องทางที่มีอาร์ซีแอลเอ็มเป็นองค์ประกอบ ทฤษฎีการประมาณเพื่อการออกแบบ วงจรกรองสัญญาณ วงจรสองช่องทางแบบลิเนียร์แอคทีฟ วงจรขยายการทำงาน แบบจำลองและการนำไปใช้งาน เงื่อนไขสำหรับการทำให้เป็นจริงได้ การวิเคราะห์ความไวของวงจร วงจรกรองสัญญาณแบบเวลาต่อเนื่อง การสังเคราะห์วงจรโครงข่ายแบบกระจาย การออกแบบวงจรโดยใช้การหาค่าตอบที่ดีที่สุด  
 Positive real functions. Synthesis of one-port with two kinds of elements. Synthesis of RCLM one-port. Approximation theories for filter design. Linear active two-port. Operational amplifier: modeling and applications. Realizability conditions. Sensitivity analysis. Continuous-time active filters. Synthesis of distributed network. Circuit design using optimization.  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้**  
 นักศึกษาสามารถสังเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้
- EIE 613 วงจรโซลิตสแตท-ไมโครเวฟ (Microwave-Solid-State Circuits)** **3 (3-0-9)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 ทฤษฎีวงจรมิโครเวฟ และการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวงจรมิโครเวฟ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบวงจรมิโครเวฟ การออกแบบวงจขยายไมโครเวฟ แหล่งกำเนิดไมโครเวฟที่เป็นโซลิตสแตท วงจรดีเทคเตอร์ วงจรมิกเซอร์ และการเปลี่ยนความถี่  
 Microwave circuit theory and analysis characterization. CAD of microwave circuits. Solid-state-microwave amplifier design. Solidstate microwave sources: detectors. Mixers and frequency conversion.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

สามารถออกแบบวงจรโซลิสสเตทไมโครเวฟและใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบได้

EIE 614 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3 (3-0-9)

**(Semiconductor Technology)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แหล่งสารกึ่งตัวนำและการทำให้บริสุทธิ์ การปลูกผลึกและการเตรียมแผ่นสารกึ่งตัวนำ การทำเอพิแทกซี การสร้างชั้นออกไซด์ การแพร่สารเจือปน การฝังไอออน วิธีการวัดความเข้มข้นสารเจือปน การทำ ลิโทกราฟี การเคลือบโลหะเชื่อมต่อวงจร การประกอบและเก็บบรรจุ สรุปประวัติความเป็นมา สถานภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีการผลิตสารกึ่งตัวนำ

Sources and purification of semiconductor materials. Crystal growth and wafer preparation. Epitaxy. Oxidation. Diffusion. Ion implantation. Impurity profiling methods. Lithography. Metallization. Assembly and packaging. History, present and future trends of semiconductor technologies.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

อธิบายกระบวนการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตสารกึ่งตัวนำได้

EIE 615 การออกแบบวงจรรวม 3 (3-0-9)

**(Integrated Circuit Design)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการสร้างชิป กระบวนการและซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบไอซีซิมอส ไลนในการสร้าง และการจำลองการทำงาน อุปกรณ์แฝงในชั้นเวล ชั้นโลหะ และชั้นโพลีซิลิกอน การทำงานและอุปกรณ์แฝงของมอสเฟต หลักการพื้นฐานในการออกแบบดิจิทัล การออกแบบบล็อกลอจิกพื้นฐาน

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 design fundamentals. Design of elementary logic blocks.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

อธิบายกระบวนการผลิตวงจรรวม ออกแบบ และวิเคราะห์การทำงานของวงจรรวมได้

EIE 616 วิธีการออกแบบระบบบนชิป 3 (3-0-9)

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

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำระบบบนชิปและวิธีการออกแบบระบบบนชิป เครื่องมือด้านซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบบนชิป ระบบบนชิปที่ใช้ตัวประมวลผลหลายตัว และวิธีการออกแบบบนพื้นฐานระบบเครือข่ายบนชิป ตัวประมวลผลสำหรับการออกแบบบนชิป สมรรถนะและความยืดหยุ่นสำหรับระบบบนชิป การออกแบบระบบบนชิปเพื่อการใช้กำลังต่ำ การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับระบบบนชิป ตัวอย่างการออกแบบบนชิป และหัวข้อที่กำลังได้รับความสนใจ

Introduction to system-on-chip (SoC) and its design methodology. Software tools for system-on-chip design. Multiprocessor system-on-chip (MPSoC) and its design paradigm based on network-on-chip (NoC). Processors for system-on-chip design. Performance and flexibility for system-on-chip. System-on-chip design for low power. Software design in system-on-chip. Selected examples of system-on-chip designs and current topics.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายคำจำกัดความและพื้นฐานของวิธีการออกแบบระบบบนชิพเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้  
อย่างเหมาะสม

**EIE 617 การออกแบบและสร้างระบบประมวลผลสัญญาณดิจิทัลบนชิปวีแอลเอสไอ 3 (3-0-9)**  
**(Design and Implementation of Digital Signal Processing Systems on VLSI Chips)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการออกแบบระบบดิจิทัลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบ แนะนำชิปวีแอลเอสไอ  
ได้แก่ เอสิก เอฟพีจีเอ และซีพีแอลดี ภาษาอธิบายฮาร์ดแวร์ ข้อจำกัดของการทำซ้ำ เทคนิคการออกแบบ  
พื้นฐานได้แก่ การทำงานแบบสายท่อและการประมวลผลแบบขนาน การรีไทม์ การอันโพลด์ และการโพลด์  
การออกแบบสถาปัตยกรรมซิสตอริก การทำงานแบบสายท่อแบบซิงโครนัส แบบเวฟ และแบบอะซิงโครนัส  
การออกแบบสำหรับการใช้กำลังต่ำ ตัวอย่างการสร้างฮาร์ดแวร์สำหรับขั้นตอนวิธีดีเอสพี

Digital design methodology and software tools. Introduction to VLSI Chips including ASICs, FPGAs and CPLDs. Hardware description languages (HDLs). Iteration bounds. Fundamental design techniques including pipeline and parallel processing, retiming, unfolding and folding. Systolic architecture design. Synchronous, wave, and asynchronous pipelines. Low-power design. Examples of hardware implementation of DSP algorithms.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการออกแบบระบบดิจิทัลและสามารถออกแบบระบบดิจิทัลพื้นฐานได้ทั้งใน  
รูปแบบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

**EIE 618 การออกแบบระบบฝังตัว 3 (3-0-9)**  
**(Embedded System Design)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการออกแบบระบบฝังตัวและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบ การออกแบบด้วยการ  
ใช้แบบจำลอง เทคนิคการออกแบบร่วมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ภาษาอธิบายฮาร์ดแวร์ ตัวอย่างการ  
ออกแบบระบบฝังตัว การทำโครงการด้านการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว

Embedded system design methodology and software tools. Model-based design. Hardware description languages (HDLs). Hardware/Software co-design techniques. Selected examples of embedded system design. Project on embedded system designs.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการออกแบบระบบฝังตัวและสามารถออกแบบระบบฝังตัวพื้นฐานได้ทั้งในรูปแบบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

EIE 620 ทฤษฎีสารสนเทศและเทคนิคการเข้ารหัส 3 (3-0-9)

(Information Theory and Coding Techniques)

วิชาบังคับก่อน: EIE 502 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก

(Probability Theory and Stochastic Processes) หรือวิชาที่เทียบเท่า หรือโดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน

คำนิยามและทฤษฎีการวัดสารสนเทศ เอนโทรปี สารสนเทศร่วม การบีบอัดข้อมูลแบบไม่สูญเสีย เทคนิคการบีบอัดข้อมูลแบบไม่สูญเสียโดยรหัสความยาวไม่คงที่และรหัสแบบบล็อก ทฤษฎีการเข้ารหัสสำหรับแหล่งข้อมูล ความจุของสัญญาณ ทฤษฎีการเข้ารหัสสำหรับช่องสัญญาณ ช่องสัญญาณแบบเกาส์ เทคนิคการเข้ารหัสสำหรับช่องสัญญาณที่มีสัญญาณรบกวนแบบเกาส์มาบวก การประยุกต์ใช้ทฤษฎีสารสนเทศและเทคนิคการเข้ารหัส

Definitions and theories of information measure. Entropy. Mutual information. Lossless source coding. Variable-length and block compression. Source coding theory. Channel capacity. Channel coding theory. Gaussian channel. Channel coding for the additive white Gaussian noise channel. Applications of information theory and coding techniques.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

หลังจากเรียนวิชานี้แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีบีบและคลายข้อมูล (Source coding and source encoding) แบบ Huffman; คำนวณ Entropy และ Mutual information; ประยุกต์ใช้ Source coding theorem และ Channel coding theorem; คำนวณความจุของช่องสัญญาณ (Channel capacity) สำหรับช่องสัญญาณแบบ Discrete memoryless และแบบ AWGN; อธิบายวิธีการเข้าและถอดรหัส (Channel coding) แบบ Linear block code; คำนวณความน่าจะเป็นที่เครื่องรับถอดรหัสผิดสำหรับรหัสแบบง่าย ๆ; ระบุตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานทฤษฎีสารสนเทศและเทคนิคการเข้ารหัส; ใช้โปรแกรม Matlab เพื่อช่วยคำนวณ หรือจำลอง (Simulate) เหตุการณ์สุ่ม

EIE 621 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิชัน 3 (3-0-9)

(Image Processing and Computer Vision)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานข้อมูลและสารสนเทศวิทัศน์ วิธีการออกแบบและสร้างระบบประมวลผลสารสนเทศวิทัศน์ 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

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์วิทัศน์ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถระบุและแก้ปัญหาสำหรับโจทย์วิจัยจริงในปัจจุบันได้

EIE 622 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3 (3-0-9)

(Digital Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

สัญญาณและระบบที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูรีเยร์ของสัญญาณที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงซี การสุ่มตัวอย่างของสัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลา การเปลี่ยนอัตราการสุ่มตัวอย่าง การออกแบบตัวกรองเอฟไออาร์และไอโออาร์ การแปลงฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่อง การแปลงฟูรีเยร์อย่างรวดเร็ว

Discrete-time signals and systems. The discrete-time Fourier transform (DTFT). The z-transform, sampling of continuous-time signals. Sampling rate conversion, FIR and IIR filter designs. The discrete Fourier transform (DFT) and fast Fourier transform (FFT).

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

EIE 623 การประมวลผลภาพถ่ายทางชีวการแพทย์ 3 (3-0-9)

(Biomedical Image Processing)

วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

หลักการทางฟิสิกส์ และวิศวกรรมเบื้องต้นสำหรับระบบการถ่ายภาพทางชีวการแพทย์ โครงสร้างของระบบการถ่ายภาพ การกำเนิดสัญญาณ การถ่ายทอดพลังงานระหว่างเนื้อเยื่อ การกำเนิดภาพและตัวอย่างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางการแพทย์ ตลอดจนหลักการเบื้องต้นในการใช้การประมวลผลภาพสำหรับการวิเคราะห์ภาพทางชีวการแพทย์ ระบบถ่ายภาพทางการแพทย์ที่น่าเสนอได้แก่ เอกซ์เรย์ ซีที และการถ่ายภาพด้วยสนามแม่เหล็กเรโซแนนซ์

Introduction to the general concepts of medical imaging systems include the physics and engineering principles, system structure, source generation, energy tissue interaction, image formation and clinical examples. Introduction of image processing algorithms applied to biomedical image analysis. Imaging modalities include x-ray computed tomography (X-ray CT) and magnetic resonance imaging (MRI).

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับภาพถ่ายทางชีวการแพทย์แบบต่างๆได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถระบุและแก้ปัญหาสำหรับโจทย์วิจัยจริงในปัจจุบันได้

**EIE 630 การสื่อสารด้วยใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Communication) 3 (3-0-9)**

**วิชาบังคับก่อน:** ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การแพร่กระจายการหักเหของแสงในสายใยแก้ว ส่วนประกอบของสายใยแก้ว การวัดค่าแหล่งกำเนิดสัญญาณ การมอดูเลชัน การดีเท็คชัน สมการเรท การมอดูเลชันทางตรงและทางอ้อมวงจรสมมุติของสัญญาณรบกวน อุปกรณ์รับ/ส่งสัญญาณ ทฤษฎีโคฮีเรนซ์ การนำไปใช้งานต่างๆ ระบบและเทคนิคขั้นสูงของการสื่อสารด้วยสายใยแก้ว

Propagation in optical fibers. Dispersion. Birefringence. Optical components. Measurements. Optical sources. Modulators and detectors. Rate equation. Direct and indirect modulation. Equivalent circuits. Noise. Optical receivers. Front-end structures. Sensitivity and dynamic range. Coherent systems. System performance. Advanced systems and techniques.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

เพื่อให้ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีความรู้ขั้นปานกลางถึงขั้นสูงเกี่ยวกับเครือข่ายการสื่อสารทางแสง หลังจากที่นักศึกษาได้มีความรู้พื้นฐานมาจากระดับปริญญาตรีแล้ว และยังสามารถนำหลักการหรือทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

**EIE 631 วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering) 3 (3-0-9)**

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

หลักการเบื้องต้นและคำจำกัดความทางวิศวกรรมสายอากาศ ระบบการแพร่กระจายคลื่นหลักปฏิบัติด้านสายอากาศที่ควรพิจารณาสายอากาศเป็นสายและผลกระทบเมื่อการต่อลงดินไม่สมบูรณ์ ลักษณะเวฟไกด์ ฮอ์น 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**

อธิบายทฤษฎี หลักการเบื้องต้น คำจำกัดความและหลักปฏิบัติทางวิศวกรรมสายอากาศได้

**EIE 632 ระบบสื่อสารดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Communication Systems) 3 (3-0-9)**

**วิชาบังคับก่อน:** ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจเชิงสถิติเพื่อการออกช่องสัญญาณแบบเกาส์ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด สัญญาณในแบนด์ที่มีขอบเขตจำกัด สัญญาณในช่องสัญญาณเพดดิ้ง ระบบสเปกตรัมของสัญญาณ

Application of statistical decision theory to optimum receiver design for the Gaussian channel. Efficient signaling for message sequences. Signaling in bandlimited and fading channels. Spread spectrum systems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถอธิบายทฤษฎีความเป็นไปได้ และประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจเชิงสถิติเพื่อการออกแบบช่องสัญญาณให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

EIE 633      **โครงข่ายสื่อสาร**      3 (3-0-9)

#### (Communication Networks)

#### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบโครงข่ายการสื่อสารคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมโครงข่ายแบบชั้นโอเอสไอ การต่อประสานทางกายภาพ โพรโทคอลการเชื่อมโยงข้อมูล การจัดส่งเส้นทาง การควบคุมการไหล เทคนิคการเข้าถึงหลายทาง โพรโทคอลชั้นการขนส่ง โครงข่ายพื้นที่เฉพาะ แนวคิดพื้นฐานของแบบจำลองและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโครงข่ายคอมพิวเตอร์

Fundamental concepts in the design and analysis of computer communication networks. OSI layered network architecture. Physical interface. Data link protocol. Routing. Flow control. Multi-access techniques. Transport layer protocols. Local area networks. Basic concepts in the modeling and performance analysis of computer networks.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้นักศึกษาเพิ่มพูนความรู้ด้านแนวคิดสถาปัตยกรรมโครงข่ายสื่อสาร OSI และแนวคิดด้านการออกแบบและวิเคราะห์โครงข่ายสื่อสาร

EIE 634      **ระบบสื่อสารส่วนบุคคลแบบไร้สาย**      3 (3-0-9)

#### (Wireless Personal Communication Systems)

#### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการเบื้องต้นของระบบสื่อสารเคลื่อนที่แบบไร้สาย ระบบการแพร่กระจาย แบบจำลองเฟดดิ้ง เทคนิคของไดเวอร์ซิตี ระบบการเชื่อมโยงส่วนเหนือ การวิเคราะห์การมอดูเลต และสมรรถนะ

Basics of mobile/cellular communication systems. Propagation. Fading models. Diversity technique. Link margins. Modulation and performance analysis.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบสื่อสารเคลื่อนที่แบบไร้สาย ระบบการแพร่กระจายแบบจำลองเฟดดิ้ง เทคนิคของไดเวอร์ซิตี ระบบการเชื่อมโยงส่วนเหนือ การวิเคราะห์การมอดูเลต และสมรรถนะ

- EIE 635      **ทฤษฎีการตรวจจับ**      3 (3-0-9)  
**(Detection Theory)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 กระบวนการสุ่มแบบเกาส์ ระบบเชิงเส้นที่เหมาะสมที่สุด การแปลงเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น  
 ของกระบวนการสุ่ม และการตรวจวัดของสัญญาณทางสถิติ  
 Gaussian process. Optimum linear systems. Linear and nonlinear transformation  
 of radar process. Statistical detections of signals.  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้**  
 สามารถอธิบายกระบวนการสุ่มแบบเกาส์ ระบบเชิงเส้นที่เหมาะสมที่สุด การแปลงเชิงเส้น  
 และไม่เชิงเส้นของกระบวนการสุ่ม และการตรวจวัดของสัญญาณทางสถิติ
- EIE 636      **การสื่อสารเคลื่อนที่แบบแถบความถี่กว้าง**      3 (3-0-9)  
**(Mobile Broadband Communication)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 พื้นฐานการสื่อสารโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทฤษฎีโอเอฟดีเอ็ม  
 โอเอฟดีเอ็มเอ ไมโม เอสซีเอฟดีเอ็มเอ การประยุกต์ใช้งานไอพีโอเอฟดีเอ็มเอ เช่น โครงข่ายไวแมกซ์และ  
 โครงข่ายแอลทีอี  
 Basic of cellular communication and basic of all IP networking. Theory of  
 OFDM, OFDMA, MIMO, SC-FDMA. Applications of IP-OFDMA such as WiMAX and LTE (Long-  
 Term Evolution).  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้**  
 มีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสื่อสารไร้สายแถบความถี่กว้างในขณะเคลื่อนที่ เทคนิคการ  
 ประมวลผลสัญญาณ พื้นฐานการทำงานและองค์ประกอบของเครือข่ายต่างๆ
- EIE 637      **วิศวกรรมทางแสง**      3 (3-0-9)  
**(Optical Engineering)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 เรขาคณิตทางแสง สมการคลื่นแสง ลำแสงเกาส์เซียน การเลี้ยวเบนของแสง การแทรกสอดของ  
 แสง เกรตติง การสะท้อนของแสงที่รอยต่อฉนวน แสงโพลาไรซ์ การแทรกสอดของแสงในฟิล์มบาง คลื่นแสงใน  
 ตัวกลางที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกัน ท่อนำคลื่นแสง ผลกระทบอิเล็กทรอนิกส์ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทรานซิส  
 ตอร์และอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์  
 Geometrical optics. Wave equation. Gaussian beams. Diffraction. Interference.  
 Gratings. Reflection at a dielectric interface. Polarized light. Interference in thin dielectric  
 films. Waves in Anisotropic Media, Optical Waveguides. Electrooptic Effect. Electrooptic  
 Devices and Interferometers.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีความรู้ขั้นปานกลางถึงขั้นสูงเกี่ยวกับเครือข่ายการสื่อสารทางแสง หลังจากที่นักศึกษาได้มีความรู้พื้นฐานมาจากระดับปริญญาตรีแล้ว และยังสามารถนำหลักการหรือทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

EIE 640 ระบบควบคุมขั้นสูง 3 (3-0-9)

(Advanced Control Systems)

วิชาบังคับก่อน: ENE 601 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)

การเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ระบบโดยการเขียนในรูปแบบปฐภูมิ สเตต ทบทวนความรู้เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นและพื้นฐานของปฐภูมิสเตต การศึกษาคุณสมบัติของระบบควบคุม: ความมีเสถียรภาพของระบบ การควบคุมและการสังเกต การออกแบบระบบควบคุมย้อนกลับจากคุณสมบัติของระบบควบคุม: ตัวควบคุมแบบสเตตย้อนกลับและตัวคุมแบบเอาต์พุตย้อนกลับ การวางตำแหน่งโพลโดยใช้การป้อนกลับตัวแปรสถานะและสัญญาณออก ตัวควบคุมเชิงเส้นกำลังสอง การควบคุมแบบเฮซอนันต์ ความรู้พื้นฐานของระบบพีชชีและแบบจำลอง

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 out put feedback. Linear quadratic regulators. H-infinity control. Basic concepts of fuzzy system and modelling.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้นักศึกษาสามารถการเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ระบบโดยการเขียนในรูปแบบปฐภูมิสเตตและเข้าใจความรู้เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นและพื้นฐานของปฐภูมิสเตต สามารถวิเคราะห์คุณสมบัติของระบบควบคุม: ความมีเสถียรภาพของระบบ การควบคุมและการสังเกต สามารถออกแบบระบบควบคุมย้อนกลับจากคุณสมบัติของระบบควบคุม: ตัวควบคุมแบบสเตตย้อนกลับและตัวคุมแบบเอาต์พุตย้อนกลับ

EIE 641 ระบบควบคุมที่เหมาะสมที่สุดและระบบปรับตัวเองได้ 3 (3-0-9)

(Optimal Control and Self-tuning Systems)

วิชาบังคับก่อน: EIE 501 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)

กฎของความเหมาะสมที่สุด สมการแฮมิลตันจาโคบี สมการเมทริกซ์ริคาร์ตี ปัญหาของตัวควบคุมที่เวลาเป็นอนันต์ เอกลักษณ์ของคามาและคุณสมบัติของตัวควบคุมที่เหมาะสมที่สุด สมการออยเลอร์-ลากรองจ์ การประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดและการป้อนกลับค่าประมาณของสถานะ การสูญเสียความคงทนและวิธีลูปรานเฟอร์รีโคเวอรี การสร้างแบบจำลองสำหรับการปรับตัวเองได้ การประมาณพารามิเตอร์แบบออนไลน์ การออกแบบตัวควบคุมโดยวิธีวางตำแหน่งโพล การควบคุมที่สามารถปรับเปลี่ยนแบบจำลอง

อ้างอิงได้ การคาดคะเนที่ปรับเปลี่ยนได้ การควบคุมที่มีความปรวนแปรน้อยที่สุด ตัวควบคุมปรับตัวเองแบบโดยปริยายและซัดแจ็ง

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

เพื่อให้นักศึกษาประยุกต์ใช้กฎของความเหมาะสมที่สุด แก่สมการแฮมิลตันจาโคบีและสมการเมทริกซ์รีคคาร์ดีและปัญหาของตัวควบคุมที่เวลาเป็นอนันต์ สามารถแก้ปัญหาสมการออยเลอร์-ลากรองจ์และประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดและการป้อนกลับค่าประมาณของสถานะ สามารถสร้างแบบจำลองสำหรับการปรับตัวเองได้ การประมาณพารามิเตอร์แบบออนไลน์

EIE 642 ระบบควบคุมไม่เชิงเส้นและระบบควบคุมแบบชาญฉลาด 3 (3-0-9)

(Nonlinear Control and Intelligent Control Systems)

วิชาบังคับก่อน: EIE 501 ทฤษฎีระบบและแบบจำลอง (System Theory and Modeling)

ระบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีเฟสระนาบ การวิเคราะห์ด้วยวิธีพรรณนาฟังก์ชัน ระบบที่เป็นเชิงเส้นบางส่วน การประมาณโดยวิธีแยกเส้น ระบบที่เบี่ยงเบนแบบมีโครงสร้าง การควบคุมในโหมดสไลด์ดิ่ง การป้อนกลับโดยการประมาณเชิงเส้นฟังก์ชันลียาปูนอฟ ความมีเสถียรภาพที่สมบูรณ์ ข้อกำหนดแบบวงกลมและข้อกำหนดของปอพอฟ ทฤษฎีอัตราขยายค่าน้อย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมแบบชาญฉลาด พื้นฐานของระบบฟัซซี ระบบควบคุมแบบฟัซซี กรณีศึกษาของระบบฟัซซี พื้นฐานของโครงข่ายนิวรอล การประยุกต์ใช้งานโครงข่ายนิวรอล กรณีศึกษาของโครงข่ายนิวรอลและระบบนิวโรฟัซซี

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 including circle and Popov criteria, and 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

สามารถวิเคราะห์ระบบไม่เชิงเส้นด้วยวิธีเฟสระนาบ ด้วยวิธีพรรณนาฟังก์ชัน สามารถออกแบบการควบคุมในโหมดสไลด์ดิ่งและการป้อนกลับโดยการประมาณเชิงเส้นฟังก์ชันลียาปูนอฟ สามารถวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพที่สมบูรณ์ ประยุกต์ใช้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมแบบชาญฉลาดเช่น พื้นฐานของระบบฟัซซี พื้นฐานของโครงข่ายนิวรอล

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

**วิชาบังคับก่อน:** EIE 501 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**

สามารถวิเคราะห์การควบคุมแบบดิจิทัลด้วยสมการความแตกต่างและการแปลงซี สามารถออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัลด้วยสัญญาณโดยเทคนิคการแปลงและออกแบบตัวชดเชยดิจิทัลการสุ่มตัวอย่าง สามารถวิเคราะห์ปริภูมิสถานะของระบบควบคุมแบบดิจิทัล ผลของควอนไทซ์และความคลาดเคลื่อน สามารถออกแบบตัวควบคุมดิจิทัลโดยวิธีปริภูมิสถานะ

**EIE 644      การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ      3 (3-0-9)**  
**(System Analysis and Design)**

**วิชาบังคับก่อน:** ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ความหมายของระบบและการวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานวางแผน การวางแผนเชิงกลวิธีและการวางแผนปฏิบัติการขององค์กรงานควบคุม การใช้ระบบข้อสนเทศเพื่อการจัดการ การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจเพื่อการตัดสินใจ การลงทุน การจัดหาและการเปลี่ยนอุปกรณ์การก่อสร้างทรัพยากรและเทคนิคเชิงคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้การจัดสรรที่เป็นผลดีที่สุด 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

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานวางแผนเชิงกลวิธีและการวางแผนปฏิบัติการขององค์การงานควบคุมโดยใช้ระบบข้อสนเทศเพื่อการจัดการ สามารถวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจเพื่อการตัดสินใจ การลงทุน รวมถึงการจัดหาและการเปลี่ยนอุปกรณ์การจัตุสรทรัพยากรและเทคนิคเชิงคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้การจัดสรรที่เป็นผลดีที่สุด สามารถศึกษาความเหมาะสม การวางแผนและควบคุม ระบบควบคุมที่เกี่ยวข้องกับโรงงานอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของผลิตภัณฑ์เชิงมิติของตัวแปรทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการ

EIE 650      **อุปกรณ์การวัดทางอุตสาหกรรม**      3 (3-0-9)  
(Industrial Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความคิดหลักด้านองค์ประกอบทั่วไป ลักษณะการทำงานทั่วไปและหน้าที่ของอุปกรณ์วัด อุปกรณ์วัดการเคลื่อนที่ แรง แรงบิด กำลังเพลลา ความดัน เสียง การไหล อุณหภูมิ ฟลักซ์ความร้อน ระดับของเหลว ระดับของเหลว ความชื้น เวลา ความถี่ และมุมเฟส

General concepts. Generalized configurations and function description of measuring instruments. Generalized performance characteristics of instruments. Measuring devices for motion, force, torque, shaft power, pressure, sound, flow, temperature, heat-flux, level, humidity, time, frequency and phase-angle.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายลักษณะการทำงานทั่วไปและหน้าที่ของอุปกรณ์วัดเชิงกล อุณหภูมิ เวลา และสัญญาณไฟฟ้า

EIE 651      **การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรม**      3 (3-0-9)  
(Computer Applications in Industries)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบควบคุมการสั่งการและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยอุปกรณ์เชิงเลขพื้นฐาน การเก็บบันทึกข้อมูล โครงสร้างของระบบสกาดา คอมพิวเตอร์หลักและสถานีย่อย การวัดทางโทรมาตร การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ การประยุกต์ระบบควบคุมแบบกระจายในอุตสาหกรรม คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การวิเคราะห์และจำลองแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ โครงสร้างฐานข้อมูล ฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์กราฟิก ตัวอย่างของโปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต ระบบควบคุมเชิงเลขที่ใช้คอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศอุตสาหกรรม ข้อพิจารณาในการออกแบบ ตัวอย่างระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

Computer supervisory control and data acquisition. Review of digital functional units (e.g. A/D, D/A, Multiplexer). Data logging. Data acquisition. SCADA basic system configuration. Host computer and station system. Telemetry and performance analysis. Application to distributed control system CAD: computer analysis and simulation techniques, data structures and data base, computer graphics. Example of CAD packages,



CAM: computer numerical control, industrial information system, design considerations, example of CAM systems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในการผลิตได้ ทั้งในส่วนของ การควบคุม การเก็บข้อมูล การออกแบบ และการสั่งการ

EIE 652      **หุ่นยนต์อุตสาหกรรม**      **3 (3-0-9)**  
(Industrial Robots)

#### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับเมคคาทรอนิกส์หุ่นยนต์ การรับรู้ตำแหน่งและความเร็ว ระบบแกนหุ่นยนต์ การควบคุมทางและตำแหน่ง การควบคุมแรงของแอกชูเอเตอร์และเซ็นเซอร์ คิเนแมติกส์ คอมพิวเตอร์วิชัน โปรแกรมหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ฉลาด การประยุกต์หุ่นยนต์

Overview of robotics mechatronic. Sensing of position and velocity. Robot coordinate systems. Path and position control. Sensors and actuators force control. Kinematics. Computer vision. Robot programming. Intelligent robots. Robot applications.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายเมคคาทรอนิกส์หุ่นยนต์และการควบคุมได้ รวมถึงมีความรู้เพิ่มเติมเรื่องเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์

EIE 653      **เทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์**      **3 (3-0-9)**  
(Hard Disk Drive Technology)

#### วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และหน้าที่การทำงาน เทคโนโลยีการอ่านและการบันทึกข้อมูล กระบวนการผลิตสารกึ่งตัวนำ เทคโนโลยีฟิล์มบาง ห้องสะอาด สารปนเปื้อน การคายประจุไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประมวลผลสัญญาณ วัสดุแม่เหล็ก เทคนิคการวัดแบบสถิตย์และแบบไดนามิก เทคนิคการวัดฟิล์มบาง สถานภาพในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Hard disk drive components and functions. Read and write technologies. Semiconductor fabrication process. Thin film technology. Clean room. Contamination. Electrostatic discharges and electromagnetic interference. Signal processing. Magnetic materials. Static and dynamic testings. Thin film metrology. Present and future trends of hard disk drive technology.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เพียงพอในการการเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

- EIE 654      **วิศวกรรมออดิโอ**      **3 (3-0-9)**  
**(Audio Engineering)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 การขยายกำลังแบบแอนะล็อกและดิจิทัล ระบบลำโพง แบบจำลองการรับฟัง การบันทึกเสียงแบบแอนะล็อกและดิจิทัล เสียงความละเอียดสูงและการเข้ารหัส การประยุกต์ใช้โครงข่าย การวัดเสียง การลดสัญญาณรบกวนในระบบเสียง  
 Analog and digital power amplifications. Loudspeaker systems. Perceptual-modelling. Analog and digital audio recording. High-resolution audio and coding. Network applications. Audio measurements. Noise reduction in audio system.  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้**  
 สามารถออกแบบระบบออดิโออุปกรณ์และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
- EIE 655      **หลักการถ่ายภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็กเบื้องต้น**      **3 (3-0-9)**  
**(Principles of Magnetic Resonance Imaging)**  
**วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน**  
 พื้นฐานของระบบการถ่ายภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก การกำเนิดสัญญาณและการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็กทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์เบื้องต้น อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน ความละเอียดของภาพ และกระบวนการความต่างของภาพ ภาพรวมของเครื่องมือระบบการถ่ายภาพ เช่นแม่เหล็กเกรเดียนแม่เหล็กถ่ายภาพ และระบบคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการถ่ายภาพ  
 Fundamentals of magnetic resonance imaging systems. Introduction to physical and mathematical image acquisition and reconstruction using magnetic resonance. Signal-to-noise ratio. Resolution and contrast mechanisms. Overview of imaging system hardware including magnets, imaging gradients and radio-frequency systems.  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้**  
 เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับภาพถ่ายเรโซแนนซ์แม่เหล็กแบบต่างๆได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถระบุและแก้ปัญหาสำหรับโจทย์วิจัยจริงในปัจจุบันได้
- EIE 656      **กระบวนการผลิตสำหรับระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**      **3 (3-0-9)**  
**(Manufacturing Processes for Electrical and Electronics Systems)**  
**วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน**  
 วัสดุและชิ้นส่วนที่ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผลิตชิพวงจรรวม แผ่นพีซีบี และระบบการเชื่อมต่อสาย เป็นต้น กระบวนการผลิตและประกอบชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีในการประกอบวงจรรวมให้เป็นชิ้นงานสำเร็จ เทคโนโลยีการประกอบวงจรรวมแบบเซอร์เฟสเมาท์ เทคนิคการบัดกรี การตรวจสอบแบบอัตโนมัติ และอื่นๆ โลจิสติกส์ในการสายการผลิต

Materials and components used in Electrical and Electronic industry to produce IC chips, PCBs, and wiring systems. Production and assembly processes of electrical and electronic parts. Automated manufacturing processes. IC packaging technology. Surface-mounted technology. Soldering technique. Automated inspection and *etc.*. Logistics in production line.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายวัสดุและชิ้นส่วนที่ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผลิตซีพียูรวม กระบวนการผลิตชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอธิบายการตรวจสอบและโลจิสติกส์ในการผลิตได้

EIE 657 การเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม (Entrepreneurship in Industry) 3 (3-0-9)

### วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เครื่องมือและเทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาองค์กร การสร้างธุรกิจใหม่ ช่องทางการหาทุนและร่วมทุน รูปแบบทางธุรกิจและการการเงิน ช่องทางการประชาสัมพันธ์ ทรัพย์สินทางปัญญา

Entrepreneurship in an industrial organization. Hardware and software industries. Helpful tools and techniques for developing, within an existing organization. Business startup. Seeking venture and joint venture. Business and financial models. Traction channels. Intellectual property.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

อธิบายบทบาทของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เรียนรู้การสร้างธุรกิจใหม่และรูปแบบทางธุรกิจ

EIE 660 ระบบมัลติมีเดียเบื้องต้น (Introduction to Multimedia Systems) 3 (3-0-9)

### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การส่งและระบบมัลติมีเดียเบื้องต้น แนวคิดหลักของการประมวลผลภาพ แนวคิดพื้นฐานของการประมวลผลสัญญาณและการบีบอัด พิกัดสี การแปลงสี ฮาร์ดแวร์โหนดิจิทัล หลักการบีบอัดภาพ แนวคิดหลักของการประมวลผลวิดีโอ การบีบอัดวิดีโอ การตรวจหาและวิเคราะห์ฉากวิดีโอ แนวคิดหลักของการเข้ารหัสเสียง การบีบอัดเสียง แนวคิดหลักของการเข้ารหัสเสียงพูด การบีบอัดเสียงพูด การสื่อสารและการส่งมัลติมีเดียแบบไร้สายและแบบโครงข่ายสาย

Introduction to multimedia systems and transmission. Fundamental concept of image processing. Basic concept in signal processing and compression. Color coordination. Color transformation. Digital halftoning. Image compression principle. Fundamental concept of video processing. Video compression. Video scene change detection and analysis. Fundamental concept of audio coding. Audio compression.

Fundamental concept of speech coding. Speech compression. Multimedia communication and transmission over wireless and wired line network.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถอธิบายการส่งและระบบมัลติมีเดียเบื้องต้น แนวคิดหลักของการประมวลผลภาพ แนวคิดพื้นฐานของการประมวลผลสัญญาณและการบีบอัด พิกัดสี การแปลงสี ฮาร์ฟโตนดิจิทัล หลักการบีบอัดภาพ แนวคิดหลักของการประมวลผลวีดีโอ การบีบอัดวีดีโอ การตรวจหาและวิเคราะห์ฉากวีดีโอ แนวคิดหลักของการเข้ารหัสเสียง การบีบอัดเสียง แนวคิดหลักของการเข้ารหัสเสียงพูด การบีบอัดเสียงพูด การสื่อสารและการส่งมัลติมีเดียแบบไร้สายและแบบโครงข่ายสาย

EIE 661 ทฤษฎีข้อมูลสื่อสารโครงข่าย (Network Information Theory) 3 (3-0-9)

### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ขีดจำกัดของการไหลของข้อมูลและการเข้ารหัสที่ได้ผลดีที่สุดนี้ ทฤษฎีข้อมูลข่าวสารของแชนนอนแบบจุดต่อจุดและ ฟอร์ด ฟูลเกอสัน max flow min cut สำหรับแหล่งกำเนิดหลายแหล่ง และแหล่งรับหลายแหล่ง การเข้าถึงช่องสัญญาณที่มากกว่าหนึ่ง ช่องสัญญาณบรอดแคสต์ ช่องสัญญาณรบกวน การเข้ารหัสแบบกระจาย การเข้ารหัสเครือข่าย ช่องสัญญาณรีเลย์ การสื่อสารแบบอินเตอร์แรคทีฟ การเข้ารหัสเครือข่ายที่มีสัญญาณรบกวน

Network information theory deals with the fundamental limits on information flow in networks and the optimal coding schemes that achieve these limits. It aims to extend Shannon's point-to-point information theory and the Ford-Fulkerson max-flow min-cut theorem to networks with multiple sources and destinations. The course presents the basic results and tools in the field in a simple and unified manner. Topics covered include multiple access channels, broadcast channels, interference channels, channels with state, distributed source coding, multiple description coding, network coding, relay channels, interactive communication, and noisy network coding.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถอธิบายขีดจำกัดของการไหลของข้อมูลและการเข้ารหัสที่ได้ผลดีที่สุดนี้ ทฤษฎีข้อมูลข่าวสารของแชนนอนแบบจุดต่อจุดและ ฟอร์ด ฟูลเกอสัน max flow min cut สำหรับแหล่งกำเนิดหลายแหล่ง และแหล่งรับหลายแหล่ง การเข้าถึงช่องสัญญาณที่มากกว่าหนึ่ง ช่องสัญญาณบรอดแคสต์ ช่องสัญญาณรบกวน การเข้ารหัสแบบกระจาย การเข้ารหัสเครือข่าย ช่องสัญญาณรีเลย์ การสื่อสารแบบอินเตอร์แรคทีฟ การเข้ารหัสเครือข่ายที่มีสัญญาณรบกวน

EIE 662 การติดต่อสื่อสารมัลติมีเดียผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Multimedia Communication over the Internet) 3 (3-0-9)

### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเข้ารหัสเสียง (G.711, G.729, G.723); การเข้ารหัสภาพและวีดีโอ (JPEG, H.261, MPEG-2, H.263, H.264), TCP โพรโตคอล การวัดคุณภาพมัลติมีเดีย เทคโนโลยีแลน การให้บริการบรอด

แบนด์ (ADSL, cable modems, PONs); แลนแบบไร้สาย (802.11) โพรโตคอลสำหรับเครือข่ายสำหรับมัลติมีเดีย การจองทรัพยากร (ST2+, RSVP); โพรโตคอลการให้บริการดิฟเฟอเรนซ์ (DiffServ); โพรโตคอลเพื่อการสื่อสารในเวลาจริง (RTP, RTCP) โพรโตคอลสำหรับการทำประชุมทางไกล SDP, SAP, SIP, H.320, H.323, T.120, RTSP รวมไปถึง งานประยุกต์ VoIP, IPTV, Peer-to-peer communications.

Applications and requirements. Traffic generation and characterization: voice encoding (G.711, G.729, G.723). Image and video compression (JPEG, H.261, MPEG-2, H.263, H.264). TCP data traffic. Quality impairments and measures. Networking technologies. LAN technologies. Home broadband services (ADSL, cable modems, PONs). Wireless LANs (802.11). Network protocols for multimedia applications include resource reservation (ST2+, RSVP), differentiated services (DiffServ), and real-time transport protocol (RTP, RTCP). Audio-video-data conferencing standards: Internet architecture (SDP, SAP, SIP); ITU recommendations (H.320, H.323 and T.120); and real-time streaming protocol (RTSP). Emphasis will be placed on advances in network infrastructure and new services (VoIP, IPTV, Peer-to-peer communications, etc..).

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถอธิบายการเข้ารหัสเสียง (G.711, G.729, G.723); การเข้ารหัสภาพและวิดีโอ (JPEG, H.261, MPEG-2, H.263, H.264), TCP โพรโตคอล การวัดคุณภาพมัลติมีเดีย เทคโนโลยีแลน การให้บริการบรอดแบนด์ (ADSL, cable modems, PONs); แลนแบบไร้สาย (802.11) โพรโตคอลสำหรับเครือข่ายสำหรับมัลติมีเดีย การจองทรัพยากร (ST2+, RSVP); โพรโตคอลการให้บริการดิฟเฟอเรนซ์ (DiffServ); โพรโตคอลเพื่อการสื่อสารในเวลาจริง (RTP, RTCP) โพรโตคอลสำหรับการทำประชุมทางไกล SDP, SAP, SIP, H.320, H.323, T.120, RTSP รวมไปถึง งานประยุกต์ VoIP, IPTV, Peer-to-peer communications

EIE 663 การบีบอัดภาพและวิดีโอ 3 (3-0-9)

### Image and Video Compression

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการเข้ารหัสภาพและวิดีโอสำหรับการเก็บและส่งอย่างมีประสิทธิภาพ เอนโทรปีและการเข้ารหัสแบบไม่มีการสูญเสีย การเข้ารหัสแบบ Run-length coding และการบีบอัด fax การเข้ารหัสแบบ Arithmetic ลิมิตของ rate distortion และ ควอนไทเซชัน การเข้ารหัสแบบสูญเสียและการเข้ารหัสแบบทำนาย การเข้ารหัสแปลง JPEG การเข้ารหัสซับแบนด์ เวฟเลท JPEG2000 การชดเชยการเคลื่อนที่ MPEG

The principles of source coding for the efficient storage and transmission of still and moving images. Entropy and lossless coding techniques. Run-length coding and fax compression. Arithmetic coding. Rate-distortion limits and quantization. Lossless and lossy predictive coding. Transform coding, JPEG. Subband coding, wavelets, JPEG2000. Motion-compensated coding, MPEG

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

เพื่อให้นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับภาพถ่ายเรโซแนนซ์แม่เหล็กแบบต่างๆได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถระบุและแก้ปัญหาสำหรับโจทย์วิจัยจริงในปัจจุบันได้

EIE 670 การศึกษาภายใต้การควบคุมดูแล 3 (3-0-9)  
(Supervised Study)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาและการทำงานเฉพาะบุคคลในหัวข้อที่สนใจที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร สารสนเทศ หรือด้านอื่นๆ ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Individualized study and work depending upon area of interest in electrical engineering, control system, electronics, communication, information engineering, etc. under supervision of advisor.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถศึกษาและทำงานเฉพาะบุคคลในหัวข้อที่สนใจที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร สารสนเทศ หรือด้านอื่นๆ ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

EIE 671 การเขียนรายงานวิจัยเชิงเทคนิค 3 (3-0-9)  
(Technical Research Writing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ภาพรวมของการเขียนรายงานและรายงานวิจัยเชิงเทคนิค เทคนิค/โครงสร้างด้านสารสนเทศ สำหรับการเขียนรายงานเชิงเทคนิค ชนิดของรายงานเชิงเทคนิค หลักการและกระบวนการของการเขียนรายงานเชิงเทคนิค การสนทนาเพื่อวิเคราะห์ผู้ฟังและวัตถุประสงค์ การจัดการสารสนเทศ การใช้รูปภาพประกอบ และการเขียนในรูปแบบเฉพาะ เช่น บทคัดย่อ ขั้นตอน และข้อเสนอ

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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถเข้าใจภาพรวมของการเขียนรายงานและรายงานวิจัยเชิงเทคนิค เทคนิค/โครงสร้างด้านสารสนเทศสำหรับการเขียนรายงานเชิงเทคนิค ชนิดของรายงานเชิงเทคนิค หลักการและกระบวนการของการเขียนรายงานเชิงเทคนิค การสนทนาเพื่อวิเคราะห์ผู้ฟังและวัตถุประสงค์ การจัดการสารสนเทศ การใช้รูปภาพประกอบ และการเขียนในรูปแบบเฉพาะ เช่น บทคัดย่อ ขั้นตอน และข้อเสนอ

EIE 672 – 679 หัวข้อพิเศษ 1-8 3 (3-0-9)

(Special Topic I - VIII)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เป็นการบรรยายหัวข้อที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ที่เป็นความรู้ใหม่ๆ หรือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ โดยคณาจารย์ผู้สอนมีความพร้อม และเรื่องที่จะสอนก็เป็นที่น่าสนใจของนักศึกษา

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ ที่เป็นความรู้ใหม่ๆ หรือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ

EIE 606 วิทยานิพนธ์ 12 (0-24-48)

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาแผน ก แบบ ก 2 ทุกคนจะต้องทำโครงการค้นคว้าวิจัย ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ โดยเน้นการนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศในการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรม ทาง การเกษตร การประยุกต์ใช้งานด้านการแพทย์ และอื่นๆ แต่ละโครงการจะใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า ประมาณ 2 ภาคการศึกษา

The students are required to undertake a research project under supervision of members of the teaching staff. Emphasis will be on utilizing knowledge of the electrical and information engineering to solve specific and real problems in industry, agriculture, medical applications, etc.. Each project generally requires two semester works.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และสารสนเทศ

EIE 607 การศึกษาปัญหาวิจัย 6 (0-12-24)

(Research Study)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาแผน ข ทุกคนจะต้องทำโครงการค้นคว้าวิจัยภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์โดยเน้นการศึกษา เพื่อนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ และแก้ปัญหาต่างๆ ในด้านอุตสาหกรรม การเกษตร และอื่นๆ

Students are required to take a research project under supervision of teaching staff members. Emphasis will be on utilizing knowledge of the electrical and information engineering to solve specific and real problems in industry, agriculture, etc.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ สื่อสาร และ

สารสนเทศ