

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร: 25470051100389  
ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ)  
ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering  
(English Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)  
ชื่อย่อ วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)  
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)  
ชื่อย่อ B. Eng. (Electrical Engineering)

3. วิชาเอก

- ไม่มี -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันโดยเฉพาะ

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

สถานภาพของหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ภาคภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

ได้พิจารณากันกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในมติเวียน

เมื่อวันที่ 13 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 6/2561

เมื่อวันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2563

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรไฟฟ้า
- (2) นักวิจัย นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
- (3) ผู้จัดการโครงการ
- (4) ประกอบธุรกิจส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับสาขาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

9. ชื่อ เลขประจำตัวประชาชนตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1.	ดามพ์เมษ บุญยะเวศ 3 9401 00280 xx x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.(Electrical Engineering), University of Colorado, U.S.A.,2547 M.S.(Electrical Engineering), University of Colorado, U.S.A.,2541 B.Eng.(Electronics Engineering), (Signal Processing, Wireless Communication), King Mongkut's Institute Technology Ladkrabang,2536
2.	วีรชัย อัสวเมธาพันธ์ 3 3399 00116 xx x	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Electronic Engineering),The University of Tokyo, Japan, 2546 M.Eng. (Electronic Engineering), The University of Tokyo, Japan, 2542 B.Eng. (Electrical and Electronics Engineering), Chiba University, Japan 2540
3.	จรี ไชยชาญ 3 3399 00039 xx x	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Biomedical Engineering), University of Southern California, U.S.A.,2550 M.S. (Biomedical Engineering), University of Southern California, U.S.A.,2549 M.Eng. (Telecommunications) Asian Institute of Technology, 2536 B.Eng. (Electrical Engineering), Khon Kaen University, 2532
4.	จาดุรงค์ ตันติบัณฑิต 3 4099 00971 xx x	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Electrical and Computer Engineering,) University of Pittsburgh, U.S.A., 2549 M.S. (Information Science), University of Pittsburgh, U.S.A., 2544 B.Eng. (Electrical Engineering (Speech Processing, Pattern Recognition, Computer Vision)), Kasetsart University, 2539
5.	ศุภกิจ พฤษอรุณ 3 1014 00881 xx x	อาจารย์	Ph.D. (Computer Engineer), King Mongkut's University of Technology North Bangkok,2554 M.Eng. (Computer Engineer), King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok, 2547

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
			B. Eng. (Telecommunication and Computer), King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok ,2543

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี

## 11. ความจำเป็นต่อนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 เพื่อกำหนดกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาให้สถาบันอุดมศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการรักษาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งใหม่มีมาตรฐานเทียบเคียงกันได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล

มาตรฐานฯ ดังกล่าวครอบคลุมทั้งหมด 17 สาขาวิชา มีการกำหนดองค์ความรู้ที่จำเป็นไว้ทั้งหมด 8 องค์ความรู้ ได้แก่ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ และการจำลอง องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ในส่วนของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้านั้น กำหนดให้ต้องมีเนื้อหาความรู้เพื่อให้มีองค์ความรู้ตามกรอบมาตรฐานอันได้แก่ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การวัดและระบบควบคุม การแปลงรูปพลังงาน ระบบไฟฟ้ากำลัง ทฤษฎีการสื่อสาร การประมวลผลสัญญาณ ระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ดังกล่าวข้างต้น อีกทั้งยังเป็นการปรับให้ทันกับเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน สร้างแรงจูงใจให้กับนักศึกษาที่มีความสามารถ ส่งเสริมการบูรณาการงานวิจัยและการใช้ศักยภาพของคณาจารย์ในภาควิชาได้อย่างเต็มที่ และเพื่อให้มีการพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

เนื่องจากสภาวิศวกรได้ทำการเปลี่ยนแปลงระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกรว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่ใช้ในการขอใบอนุญาต ทางภาควิชาจึงจำเป็นต้องปรับโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระเบียบฯดังกล่าว

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จุดมุ่งหมายหลักของการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้คือ การปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับองค์ความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีปัจจุบัน เพื่อให้สามารถดึงดูดนิสิตที่สนใจทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเต็มที่ อันจะนำไปสู่การผลิตวิศวกรซึ่งมีทักษะและขีดความสามารถระดับสูงให้ได้ตรงตามความต้องการของประเทศ เพื่อให้ประเทศมีศักยภาพ

ในการแข่งขัน สามารถพึ่งพาตนเองได้และตามทันเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และสร้างสรรค์นวัตกรรมอันทันสมัย อันจะนำไปสู่การพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

วิชาและเนื้อหาในหลักสูตรใหม่จะสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาในด้านการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ ต่อสังคม ตลอดจนการพัฒนาความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา กับภาคอุตสาหกรรมภายนอก ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

#### 13.1.1 รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะอื่น

มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU100	Civic Engagement		
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3	หน่วยกิต
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset		
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3	หน่วยกิต
TU108	Self Development and Management		
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU107	Digital Skill and Problem Solving		
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	0 (ไม่นับหน่วยกิต)	
TU050	English Skill Development		
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ	3	หน่วยกิต
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing		
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3	หน่วยกิต
TU105	Communication Skills in English		
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
TU106	Creativity and Communication		
สช.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0	หน่วยกิต
EL214	Communicative English 1		
สช.215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0	หน่วยกิต
EL215	Communicative English 2		
สช.314	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 3	0	หน่วยกิต
EL314	Communicative English 3		
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต

SC123	Fundamental Chemistry		
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	หน่วยกิต
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory		
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	หน่วยกิต
SC133	Physics for Engineers I		
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	หน่วยกิต
SC134	Physics for Engineers		
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	หน่วยกิต
SC183	Physics for Engineers Laboratory I		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	หน่วยกิต
SC184	Physics for Engineers Laboratory II		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3	หน่วยกิต
MA214	Differential Equations		
<b>13.1.2 รายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาอื่นของคณะ</b>			
วท.100	กราฟิกวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
ME100	Engineering Graphics		
วท.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0	หน่วยกิต
CE100	Ethics for Engineers		
วท.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1	หน่วยกิต
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วท.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
IE121	Engineering Materials		
วท.361	การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์	3	หน่วยกิต
CN361	Microprocessor Systems Design		
วท.466	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3	หน่วยกิต
CN466	Internet of Things		
วท.467	การโปรแกรมภาษาวีเอชดีแอล	3	หน่วยกิต
CN467	VHDL Programming		
วท.202	กลศาสตร์วิศวกรรม-สถิตยศาสตร์	3	หน่วยกิต
CE202	Engineering Mechanics - Statics		

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วฟ.209	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
LE209	Introduction to Electrical Engineering		
วฟ.203	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	1	หน่วยกิต
LE203	Introduction to Electrical Engineering Laboratory		

### 13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประจำหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ ทำหน้าที่ประสานงานกับ คณะและสาขาวิชาอื่น รวมทั้ง อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในด้านเนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจน ดูแลและควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

## ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเรียนรู้ การคิด วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้อุทิศเทคโนโลยีใหม่ โดยมีวิศวกรไฟฟ้าเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

#### 1.2 ความสำคัญ

ประเทศไทยมีความเจริญด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้น ซึ่งมีความต้องการวิศวกรไฟฟ้าที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างเทคโนโลยีและพลังงานใช้เองภายในประเทศ วิศวกรที่จบจากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จะเป็นผู้ที่มีความรู้ทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้วยตนเอง มีความมั่นใจในจริยธรรมอันดีงาม มีจรรยาบรรณของวิศวกร มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบ และการบริหารจัดการทั้งทฤษฎี และปฏิบัติ สามารถทำงานในการประกอบอาชีพทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

#### 1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ และความสามารถในการประกอบอาชีพทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะ และความพร้อมในการรับการถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูง

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความใฝ่รู้ หมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3.4 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- ติดตามการประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชน เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการบุคลากรของภาคธุรกิจ	- ข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการปรับปรุงฯ
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน และบริการวิชาการให้มีประสิทธิภาพจากการนำความรู้ทางการพัฒนางานอุตสาหกรรมไปปฏิบัติงานจริง	- สนับสนุนโครงการบริการวิชาการแก่สังคม - สนับสนุนให้เกิดโครงการความร่วมมือกับภาคเอกชน	- ปริมาณงานบริการวิชาการ และโครงการความร่วมมือกับภาคเอกชน





### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

(1) นักศึกษาใหม่ประกอบด้วยนักศึกษาที่จบการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมปลายในประเทศไทยและโรงเรียนนานาชาติหรือจบการศึกษาจากต่างประเทศ โดยนักศึกษาเหล่านี้มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนนานาชาติ หรือ จบการศึกษาจากต่างประเทศจะมีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่แน่นเท่ากับนักเรียนที่จบจากโรงเรียนมัธยมไทย ส่วนนักเรียนในโรงเรียนมัธยมไทยจะมีปัญหาด้านภาษาอังกฤษ

(2) นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ขนาดห้องเรียนมักมีขนาดใหญ่ และมีนักศึกษาในห้องบรรยายเป็นจำนวนมาก

(3) เนื้อหาวิชามีปริมาณมาก และใช้เวลาในการเรียนมาก

(4) นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องอยู่หอพัก ทำให้มีอิสระมากขึ้น จึงมักมีปัญหาในการควบคุมตนเอง

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

(1) กำหนดให้มีการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในโครงการฯ หากผู้ที่ผ่านการคัดเลือกแบบมีเงื่อนไขต้องเข้าเรียนเพื่อปรับพื้นฐานในรายวิชาที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วยรายวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้มีการยื่นคะแนนมาตรฐานภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่กำหนดและมีการจัดระดับพื้นฐานทางด้านภาษาอังกฤษและภาษาไทยตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(2) จัดการโครงการอาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษา เพื่อแนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียน และการแบ่งเวลา จัดให้มีผู้ดูแลชี้แนะและแก้ไขปัญหาแก่นักศึกษาในความดูแลแทนผู้ปกครอง การสร้างสัมพันธภาพและความเข้าใจระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษา

(3) จัดโครงการการระงับการจดทะเบียนสำหรับนักศึกษาที่มีสถานภาพทางวิชาการต่ำกว่า 2.00 โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้มีสิทธิ์อนุญาตในการจดทะเบียนได้แต่เพียงผู้เดียว โดยกำหนดนโยบายให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำในการวางแผนการเรียนแก่นักศึกษา และได้รับทราบปัญหาของนักศึกษาในด้านต่างๆ เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันแก้ไขปัญหาอย่างจริงจัง

(4) จัดกิจกรรมสอนเสริมวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยนักศึกษารุ่นพี่

(5) จัดหลักสูตรอบรมเสริมภาษาอังกฤษให้แก่ศึกษาร่วมกับสถาบันภาษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยคณะฯ สนับสนุนค่าเรียนให้นักศึกษาทั้งหมด

### 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2		20	20	20	20
ชั้นปีที่ 3			20	20	20
ชั้นปีที่ 4				20	20
รวม	20	40	60	80	80
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	20	20

## 2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายได้โครงการ TEPE ประจำปีงบประมาณ 2561

งบบุคลากร	76,920	บาท
1. ค่าจ้างชั่วคราว/เงินเดือน	76,920	บาท
งบดำเนินการ	12,428,296	บาท
1.หมวดค่าตอบแทนค่าใช้สอย	12,378,296	บาท
2.หมวดค่าสาธารณูปโภค	50,000	บาท
งบเงินอุดหนุน	23,828,770	บาท
งบรายจ่ายอื่น	200,000	บาท
งบสวัสดิการ	0	บาท
งบลงทุน	0	บาท
1.ครุภัณฑ์	0	บาท
2.สิ่งก่อสร้าง	0	บาท
รวมทั้งสิ้น	36,533,986	บาท
จำนวนนักศึกษาที่อ้างอิงในการจัดทำงบประมาณ 2556	416	คน
รายได้ต่อคน = รายได้/ จำนวนนักศึกษา	120,101.61	บาท/คน
ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อคน = ค่าใช้จ่ายผันแปร/ จำนวนนักศึกษา	57,280.70	บาท/คน
กำไรส่วนเกิน = รายได้ต่อคน - ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อคน	62,820.91	บาท/คน
จุดคุ้มทุน(คน) = ค่าใช้จ่ายคงที่/ กำไรส่วนเกิน	202.25	คน

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 154,000 บาท ต่อปี

การบริหารจัดการเป็นโครงการบริการการศึกษา (เพื่อรับปริญญา) (โครงการพิเศษ)

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2561 ข้อ 25 และ ข้อ31-33
- 2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2561 ข้อ 25-26 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนเรียนรายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ.2560

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 148 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจัดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 148 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
2) วิชาเฉพาะ	112	หน่วยกิต
2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน	24	หน่วยกิต
2.1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	หน่วยกิต
2.2.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม	7	หน่วยกิต
2.2) วิชาเฉพาะด้าน	88	หน่วยกิต
2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	64	หน่วยกิต
2.2.2) กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	24	หน่วยกิต
3) วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

##### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

###### 3.1.3.1 รหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษร 2 ตำแหน่งและตัวเลข 3 ตำแหน่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อักษรย่อ วฟ. (LE) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ตัวเลข                      มีความหมายดังนี้

###### เลขหลักหน่วย

เลข 0-2                      หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 3-9                      หมายถึง วิชาเลือกของสาขา

###### เลขหลักสิบ

เลข 0                          หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทั่วไปทางวิศวกรรมไฟฟ้า

เลข 1-3                      หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและการประมวลผลสัญญาณ

เลข 4-5                      หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

เลข 6-7                      หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

เลข 8                          หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิศวกรรมควบคุมและการวัด

เลข 9                          หมายถึง วิชาในหมวดวิชาพลังงาน

###### เลขหลักร้อย

เลข 1-4                      หมายถึง ชั้นปีที่ควรเรียน

### 3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต  
 นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
หมวดสังคมศาสตร์		บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
หมวดมนุษยศาสตร์		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self Development and Management	
หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
หมวดภาษา		บังคับ 7 วิชา 9 หน่วยกิต
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU050	English Skill Development	(ไม่นับหน่วยกิต)
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-3)
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing	
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-3)
TU105	Communication Skills in English	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-3)
TU106	Creativity and Communication	
สข.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0 (3-0-6)
EL214	Communicative English 1	
สข.215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0 (3-0-6)
EL215	Communicative English 2	
สข.314	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 3	0 (3-0-6)
EL314	Communicative English 3	

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ดังนี้

1. บัณฑิต 3 วิชา จำนวน 7 หน่วยกิต

วท.123	เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123	Fundamental Chemistry	
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0)
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory	
วท.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN101	Introduction to Computers Programming	

2. เลือกศึกษารายวิชาอื่นๆ จากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตทั่วไป ส่วนที่ 2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต”

2. วิชาเฉพาะ		112	หน่วยกิต
2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน		24	หน่วยกิต
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		17	หน่วยกิต
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 (3-0-6)	
SC133	Physics for Engineers I		
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 (3-0-6)	
SC134	Physics for Engineers		
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 (0-3-0)	
SC183	Physics for Engineers Laboratory		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 (0-3-0)	
SC184	Physics for Engineers Laboratory II		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)	
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)	
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)	
MA214	Differential Equations		
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		7	หน่วยกิต
วท.100	กราฟิกวิศวกรรม	3 (2-3-4)	
ME100	Engineering Graphics		
วท.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 (0-0-0)	
CE100	Ethics for Engineers		
วท.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1(1-0-2)	
CE101	Introduction to Engineering Profession		

วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3 (3-0-6)
IE121	Engineering Materials I	
2.2	<u>วิชาเฉพาะด้าน</u>	88 หน่วยกิต
	นักศึกษาต้องศึกษาวิชาเฉพาะด้าน รวม 88 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้	
	<u>2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</u>	64 หน่วยกิต
	<u>วิชาบังคับในสาขา</u>	61 หน่วยกิต
วฟ.200	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE200	Electrical Engineering Mathematics	
วฟ.201	การฝึกฝนทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-3-0)
LE201	Electrical Engineering Practice	
วฟ.202	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-3-0)
LE202	Basic Electrical Engineering Laboratory	
วฟ.210	สัญญาณและระบบ	3 (3-0-6)
LE210	Signals and Systems	
วฟ.211	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม	3 (3-0-6)
LE211	Probability Theory and Stochastic Processes	
วฟ.220	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE220	Electromagnetic Theory	
วฟ.230	เทคนิคเชิงตัวเลขทางวิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE230	Numerical Techniques in Electrical Engineering	
วฟ.240	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE240	Electric Circuit Analysis	
วฟ.241	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	3 (3-0-6)
LE241	Basic Electronic Circuits and Devices	
วฟ.242	การออกแบบวงจรดิจิทัล	3 (3-0-6)
LE242	Digital Circuit Design	
วฟ.260	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	3 (3-0-6)
LE260	Electrical Machines 1	
วฟ.300	ฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	1 (ฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา)
LE300	Electrical Engineering Internship	
วฟ.301	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-3-0)
LE301	Electrical Engineering Laboratory	
วฟ.302	การออกแบบงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-3-0)
LE302	Electrical Engineering Design	

วฟ.320	ทฤษฎีการสื่อสาร	3 (3-0-6)
LE320	Fundamentals of Communication Systems	
วฟ.330	การวิเคราะห์เชิงสถิติ	3 (3-0-6)
LE330	Statistical Analysis	
วฟ.340	วงจรอิเล็กทรอนิกส์	3 (3-0-6)
LE340	Electronic Circuits	
วฟ.341	อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ	3 (3-0-6)
LE341	Physical Electronics	
วฟ.360	ระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE360	Power Systems	
วฟ.380	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE380	Electrical Instruments and Measurements	
วฟ.381	ระบบควบคุม	3 (3-0-6)
LE381	Control Systems	
วฟ.382	ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด	1 (0-3-0)
LE382	Instruments and Measurement System Laboratory	
วฟ.401	โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1 (0-3-0)
LE401	Electrical Engineering Project 1	
วฟ.402	โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2 (1-3-0)
LE402	Electrical Engineering Project 2	
	<u>วิชาบังคับนอกสาขา</u>	3 หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม-สถิตยศาสตร์	3 (3-0-6)
CE202	Engineering Mechanics - Statics	
	<u>2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม</u>	24 หน่วยกิต
	นักศึกษาต้องเลือกศึกษาตามแขนงใดแขนงหนึ่ง จากแขนงวิชาดังต่อไปนี้	
	1) <u>แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง</u>	
	1. วิชาบังคับเฉพาะแขนง	15 หน่วยกิต
วฟ.363	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	3 (3-0-6)
LE363	Electrical Machines II	
วฟ.364	การออกแบบระบบไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE364	Electrical Systems Design	
วฟ.365	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE365	Power Systems Analysis	



วฟ.465	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3 (3-0-6)
LE465	Power Electronics	
วฟ.473	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	3 (3-0-6)
LE473	High Voltage Engineering	

## 2. วิชาเลือกส่วนที่ 1

	นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาดังต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
วฟ.467	โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE467	Power Plant and Substation	
วฟ.468	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE468	Power System Protection	
วฟ.469	การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE469	Electric Drives	

## 3. วิชาเลือกส่วนที่ 2

	นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาเลือกที่หลักสูตรกำหนดไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
--	--	------------

### 2) แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

	1. วิชาบังคับเฉพาะแขนง	12 หน่วยกิต
วฟ.323	การสื่อสารดิจิทัล	3 (3-0-6)
LE323	Digital Communications	
วฟ.324	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายข้อมูล	3 (3-0-6)
LE324	Data Communication and Networks	
วฟ.325	เครือข่ายการสื่อสารและสายส่ง	3 (3-0-6)
LE325	Communication Network and Transmission Lines	
วฟ.426	การสื่อสารทางแสง	3 (3-0-6)
LE426	Optical Communication	

## 2. วิชาเลือกส่วนที่ 1

	นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาดังต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
วฟ.314	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล	3 (3-0-6)
LE314	Digital Signal Processing	
วฟ.333	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3 (3-0-6)
LE333	Microwave Engineering	
วฟ.428	วิศวกรรมสายอากาศ	3 (3-0-6)
LE428	Antenna Engineering	

### 3. วิชาเลือกส่วนที่ 2

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาเลือกที่หลักสูตรกำหนดไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

#### วิชาเลือกสำหรับกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

วฟ.203	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	1 (0-3-0)
LE203	Introduction to Electrical Engineering Laboratory	
วฟ.209	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 (3-0-6)
LE209	Introduction to Electrical Engineering	
วฟ.224	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	3 (3-0-6)
LE224	Information and communications technology	
วฟ.225	เทคโนโลยีโทรคมนาคมเบื้องต้น	3 (3-0-6)
LE225	Introduction to Telecommunication Technology	
วฟ.295	พลังงานไฟฟ้ากับสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)
LE295	Electric Energy and Environment	
วฟ.314	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล	3 (3-0-6)
LE314	Digital Signal Processing	
วฟ.323	การสื่อสารดิจิทัล	3 (3-0-6)
LE323	Digital Communications	
วฟ.324	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายข้อมูล	3 (3-0-6)
LE324	Data Communication and Networks	
วฟ.325	เครือข่ายการสื่อสารและสายส่ง	3 (3-0-6)
LE325	Communication Network and Transmission Lines	
วฟ.333	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3 (3-0-6)
LE333	Microwave Engineering	
วฟ.343	ทัศนศาสตร์	3 (3-0-6)
LE343	Optics	
วฟ.344	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	3 (3-0-6)
LE344	Optoelectronics	
วฟ.345	เทคโนโลยีการผลิตสารกึ่งตัวนำ	3 (3-0-6)
LE345	Semiconductor Fabrication Technology	
วฟ.363	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	3 (3-0-6)
LE363	Electrical Machines II	
วฟ.364	การออกแบบระบบไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE364	Electrical Systems Design	
วฟ.365	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE365	Power Systems Analysis	

วฟ.408	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3 (3-0-6)
LE408	Special Topics in Electrical Engineering I	
วฟ.409	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	3 (3-0-6)
LE409	Special Topics in Electrical Engineering II	
วฟ.415	การประมวลผลภาพ	3 (3-0-6)
LE415	Digital Image Processing	
วฟ.424	ทฤษฎีวิศวกรรมโทรคมนาคม	3 (3-0-6)
LE424	Fundamentals of Telecommunication Engineering	
วฟ.426	การสื่อสารทางแสง	3 (3-0-6)
LE 426	Optical Communication	
วฟ.428	วิศวกรรมสายอากาศ	3 (3-0-6)
LE428	Antenna Engineering	
วฟ.434	การสื่อสารเคลื่อนที่	3 (3-0-6)
LE434	Mobile Communication	
วฟ.436	การสื่อสารดาวเทียม	3 (3-0-6)
LE436	Satellite Communications	
วฟ.455	เทคโนโลยีฮาร์ดไดรฟ์ และการผลิต	3 (3-0-6)
LE455	Hard Drive Technology and Manufacturing	
วฟ.458	พื้นฐานกลศาสตร์ควอนตัมและคลื่นสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
LE458	Basics of Quantum and Wave Mechanics for Engineers	
วฟ.465	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3 (3-0-6)
LE465	Power Electronics	
วฟ.467	โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE467	Power Plant and Substation	
วฟ.468	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE468	Power System Protection	
วฟ.469	การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE469	Electric Drives	
วฟ.473	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	3 (3-0-6)
LE473	High Voltage Engineering	
วฟ.474	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE474	Computer Methods for Power Systems	
วฟ.477	หลักการคุณภาพไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE477	Fundamentals of Power Quality	

วพ.478	แบบจำลองพลวัตของเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE478	Dynamic Modeling of Electrical Machines and Power System	
วพ.479	ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ	3 (3-0-6)
LE479	Smart Grid	
วพ.484	หุ่นยนต์เคลื่อนที่	3 (3-0-6)
LE484	Mobile Robotics	
วพ.485	การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในระบบควบคุม	3 (3-0-6)
LE485	Computer Applications in Control Engineering	
วพ.487	โครงข่ายประสาทและระบบฟัซซี่	3 (3-0-6)
LE487	Neural Networks and Fuzzy Systems	
วพ.488	ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
LE488	Industrial Automation Systems	
วพ.361	การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์	3 (3-0-6)
CN361	Microprocessor Systems Design	
วพ.466	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3 (3-0-6)
CN466	Internet of Things	
วพ.467	การโปรแกรมภาษาวีเอชดีแอล	3 (3-0-6)
CN467	VHDL Programming	

3) วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ โดยเป็นรายวิชาที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ ระดับ 200 ขึ้นไป ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### 3.1.4 แผนการศึกษา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้วางแผนการจัดรายวิชาสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง) ไว้ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วก.100 กราฟิควิศวกรรม	3
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1
มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	0
<b>รวม</b>	<b>20</b>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1
มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1	3
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1
มธ.108 การพัฒนาและการจัดการตนเอง	3
<b>รวม</b>	<b>20</b>

ปีการศึกษาที่ 2		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
วย.202	กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์	3
วฟ.240	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า *P1,*C1	3
วฟ.201	การฝึกฝนทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3
วฟ.242	การออกแบบวงจรดิจิทัล	3
วฟ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
วฟ.200	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3
สข.214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0
<b>รวม</b>		<b>20</b>
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
วฟ.202	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2
วฟ.210	สัญญาณและระบบ *C1	3
วฟ.220	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า *P1,*C1	3
วฟ.241	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน *P1,*C1	3
วฟ.211	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม	3
วฟ.260	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 *P1	3
วฟ.230	เทคนิคเชิงตัวเลขทางวิศวกรรมไฟฟ้า	3
สข.215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0
<b>รวม</b>		<b>20</b>

ปีการศึกษาที่ 3 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วฟ.301 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
วฟ.360 ระบบกำลังไฟฟ้า *P4	3
วฟ.380 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า *P2	3
วฟ.381 ระบบควบคุม *P2	3
วฟ.382 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด	1
วฟ.341 อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ	3
วฟ.363 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	3
xx.xxx วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	ไม่น้อยกว่า
	2
สข.314 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 3	0
<b>รวม</b>	<b>20</b>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วฟ.302 การออกแบบทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
วฟ.340 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ *P1	3
วฟ.330 การวิเคราะห์เชิงสถิติ	3
วฟ.320 ทฤษฎีการสื่อสาร	3
วฟ.364 การออกแบบระบบไฟฟ้า *P4	3
วฟ.365 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง *P4	3
วฟ.473 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง *P4	3
<b>รวม</b>	<b>20</b>

ปีการศึกษาที่ 3 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วฟ.301 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
วฟ.320 ทฤษฎีการสื่อสาร <sup>*C2</sup>	3
วฟ.340 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ <sup>*C1</sup>	3
วฟ.330 การวิเคราะห์เชิงสถิติ	3
วฟ.341 อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ	3
วฟ.325 เครือข่ายการสื่อสารและสายส่ง	3
xx.xxx วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	ไม่น้อยกว่า
	2
สข.314 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 3	0
<b>รวม</b>	<b>19</b>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วฟ.302 การออกแบบทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
วฟ.360 ระบบกำลังไฟฟ้า	3
วฟ.380 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3
วฟ.382 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด	1
วฟ.381 ระบบควบคุม	3
วฟ.323 การสื่อสารดิจิทัล <sup>*C5</sup>	3
วฟ.xxx วิชาเลือกส่วนที่ 1	3
xx.xxx วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>	<b>21</b>

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
	หน่วยกิต
วฟ.300 การฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	1
<b>รวม</b>	<b>1</b>



ปีการศึกษาที่ 4 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วฟ.401 โครงการงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1
วฟ.465 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3
วฟ.46x วิชาเลือกส่วนที่ 1	3
วฟ.46x วิชาเลือกส่วนที่ 1	3
มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
xx.xxx วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>	<b>19</b>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วฟ.402 โครงการงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2
วฟ.xxx วิชาเลือกส่วนที่ 2	3
xx.xxx วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>	<b>8</b>

ปีการศึกษาที่ 4 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วฟ.401 โครงการงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1
วฟ.324 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายข้อมูล <sup>*C5</sup>	3
วฟ.426 การสื่อสารทางแสง	3
วฟ.xxx วิชาเลือกส่วนที่ 1	3
วฟ.xxx วิชาเลือกส่วนที่ 2	3
มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
<b>รวม</b>	<b>19</b>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วฟ.402 โครงการงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2
วฟ.xxx วิชาเลือกส่วนที่ 2	3
xx.xxx วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>	<b>8</b>

## คำอธิบายสัญลักษณ์

### สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง

- \*P1 กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- \*P2 กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม
- \*P3 กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน
- \*P4 กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

### สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร

- \*C1 กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- \*C2 กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร
- \*C3 กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ
- \*C4 กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ
- \*C5 กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 1. วิชาศึกษาทั่วไป

##### ส่วนที่ 1

##### หมวดสังคมศาสตร์ (Social Science)

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา

3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลก ผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ฐานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ

3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Enterpreneurial mind set

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจ และการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

##### หมวดมนุษยศาสตร์ (Humanities)

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง

3 (3-0-6)

TU108 Self Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

## หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (Sciences and Mathematics)

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในการค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมีอาชีพ

Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and professional online communication

## หมวดภาษา (Languages)

มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

TU050 English Skill Development ไม่นับหน่วยกิต

ฝึกทักษะภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน เชิงบูรณาการ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษระดับต่อไป

Practice basic skills for listening, speaking, reading, and writing in English through an integrated method. Students will acquire a basis to continue to study English at a higher level.

มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

TU104 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทักษะคติ สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

## TU105 Communication Skills in English

พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษโดยมุ่งเน้นความสามารถในการสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษา

Development of English listening, speaking, reading and writing skills, focusing on the ability to hold a conversation in exchanging opinions, as well as reading comprehension of academic texts from various disciplines related to students' field of study.

## ม.ธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร

3 (3-0-6)

## TU106 Creativity and Communication

กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม

Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels

## สข.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1

0 (3-0-6)

## EL214 Communicative English 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ มธ.105

ฝึกฝนการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนผ่านกิจกรรมที่มุ่งเน้นด้านการศึกษา เช่น การอภิปรายในชั้นเรียนและการทำงานกลุ่มย่อย นักศึกษาจะสามารถสื่อสาร และร่วมการอภิปรายในชั้นเรียนร่วมกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การพูด: พัฒนาทักษะทางด้านการออกเสียงภาษาอังกฤษ เช่น การเทียบเคียงเสียงสะกดที่คล้ายกัน ฝึกออกเสียงที่อาจเป็นปัญหาในภาษาอังกฤษ
- การเขียน: เรียนรู้ส่วนประกอบของเรียงความ เช่น บทนำและบทสรุป
- การฟัง: เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟัง สำหรับนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยาก และอุปสรรคอื่นๆ ในการฟัง
- การอ่าน: เรียนรู้คำศัพท์และวลีที่สำคัญในหัวข้อต่างๆ เรียนกลวิธีในการอ่าน เช่น การอ่านจับใจความ และการอ่านเชิงวิเคราะห์

การวัดผล: เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ได้)

Prerequisite : Have earned credits of TU105

Practising four skills through academic activities such as discussions and group work; communicating with and contributing to discussions with native English speakers effectively.

- Speaking: to improve pronunciation skills based on phonetic charts and to practice pronouncing common problematic sounds in English.
- Writing: to study essay writing such as how to write introduction, body and conclusion
- Listening: to study problematic sounds and become familiar with common listening problems
- Reading: to study vocabulary and practice different reading strategies such as reading for the main idea and critical reading

Assessment criteria: S(Satisfactory) and U(Unsatisfactory)

สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2

0 (3-0-6)

EL215 Communicative English 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.214 หรือ เรียนพร้อมกับ สข.214

พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษไปจนถึงขั้นที่จะสามารถเข้าร่วมการอภิปรายในชั้นเรียน และสื่อสารกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักศึกษาต้องใช้ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารและการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน

- การพูด: เรียนทักษะที่จำเป็นในการศึกษา เช่น พื้นฐานในการรายงานหน้าชั้นและการกล่าวสุนทรพจน์
- การเขียน: การเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและย่อความ
- การฟัง: เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟังของนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยากและอุปสรรคอื่นๆ ในการฟัง
- การอ่าน: เรียนรู้กลวิธีการอ่าน เช่น การอ่านเร็ว และการอ่านเชิงวิเคราะห์ ฝึกฝน การอ่านบทความขนาดยาวและทำแบบฝึกหัด

การวัดผล: เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

Prerequisite : Have earned credits of EL214 or taking EL214 in the same semester

Participating in classroom discussions and effectively communicating with English native speakers; performing communicative activities in class using English.

- Speaking: to practice academic speaking skills such as oral presentations and speeches
- Writing: to practice sentence and paragraph writing and summary writing
- Listening: to study problematic sounds and become familiar with common listening problems
- Reading: to study reading strategies, such as speed reading, critical reading, reading extended text and doing exercises

Assessment criteria: S (Satisfactory) and U (Unsatisfactory)

สข.314 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 3

0 (3-0-6)

EL314 Communicative English

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.215 หรือ เรียนพร้อมกับ สข.215

พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน โดยผ่านการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น รายงาน รายงานหน้าชั้น จัดบันทึกคำบรรยาย นักศึกษาจะฝึกฝน ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ผ่านกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน

- การพูด: รายงานหน้าชั้น จัดสัมมนา และการอภิปรายเป็นกลุ่ม
  - การเขียน: เขียนรายงานทางวิชาการและเรียงความ
  - การฟัง: ฟังการบรรยายและจัดบันทึกคำบรรยาย
  - การอ่าน: อ่านเอกสารทางวิชาการขนาดยาว และสรุปใจความสำคัญ
- การวัดผล: เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

Prerequisite : Have earned credits of EL215 or taking EL215 in the same semester

Developing language skills for taking classes in English; oral reports, oral presentations, and note-taking, practising four skills through classroom activities.

- Speaking: oral presentations, seminars and group discussions
- Writing: academic reports and essays
- Listening: listening to lectures and practice in note-taking
- Reading: reading extended academic texts and practicing summarizing

Assessment criteria: S (Satisfactory) and U (Unsatisfactory)

## ส่วนที่ 2

วท.123 เคมีพื้นฐาน

3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรฟิเซนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊ส ของเหลว และสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีและกรด-เบส เคมีไฟฟ้า

Atomic structure, Stoichiometry, Chemical bonds, Properties of Representative and Transition Elements, Gases, Liquids and Solutions, Solids, Thermodynamics, Chemical Kinetics, Chemical Equilibrium and Acid-Base Equilibrium, Electrochemistry, Organic Chemistry.

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

Prerequisite: Have taken SC123 or taking SC123 in the same semester

Experiments related to the contents in SC123

วท.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

CN101 Introduction to Computer Programming

หลักการพื้นฐานคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบคอมพิวเตอร์การทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ การฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer Concepts, computer components: Hardware and software interaction, Current programming Language: Programming practices.

## 2. วิชาเฉพาะ

### 2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน

#### 1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 (3-0-6)

SC133 Physics for Engineers I

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกร้าว ของไหล การสั่นและคลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Motion, force, gravity, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, oscillations, waves, sound and applications, heat and the kinetic theory of gases, the first and the second laws of thermodynamics.

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 (3-0-6)

SC134 Physics for Engineers II

Prerequisite: Have taken SC133

Electric charge and electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, dielectrics, electric current, DC circuits and devices, magnets and electromagnets, magnetic induction and Faraday's law, inductors, AC circuits, electromagnetic theory and applications, light, lenses and optical instruments, reflection, refraction, diffraction, interference and polarization, modern physics.

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 (0-3-0)

SC183 Physics for Engineers Laboratory I

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่น และ ความร้อน

Laboratory practices involving measurement and errors, force and motion, energy, momentum, waves and heat.



วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 (0-3-0)  
SC184 Physics for Engineers Laboratory II  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่  
Laboratory practices involving electro-magnetic fields, electric circuits and instruments, optics and modern physics.

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)  
MA111 Fundamentals of Calculus  
อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิตความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ฏิกยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขเบื้องต้น  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101  
Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.

Note: There no credit for students who studying or passed MA111 or MA216 or MA 218

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)  
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus  
วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111  
เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบ และผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสต็อกส์ การวิเคราะห์ฟูเรียร์และลาปลาซและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional space, line, plane and surface in three dimensional space, limit, continuity derivative and integral of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and theirs applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem, Fourier and Laplace analysis and theirs applications.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์

3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA113

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

## 2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วท.100 กราฟิควิศวกรรม

3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การระบุขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ การเขียนภาพออร์โทกราฟิก ภาพพิกทอเรียล การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพตัดและภาพช่วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ

The significance of drawing. Instruments and their uses. Lining and lettering. Work preparation. Applied geometry. Dimensioning and tolerancing. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Freehand sketching. Sections and auxiliary views. Computer aided drawing.

วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร

0 (0-0-0)

CE100 Ethics for Engineers

จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่างๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัตถุประสงค์เป็นระดับ S หรือ U

(เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

Ethical issues relevant to the engineering profession. Potential impact of technology transfers and implementation with respect to society and its members. Potential problems that may arise are studied along with possible ways to prevent them from occurring and ways to deal with them once they occur. Grading is in S or U

วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์

1 (1-0-2)

CE101 Introduction to Engineering Profession

วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่างๆ หลักสูตรและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร วิธีการสื่อสารสำหรับงานทางวิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ความสำคัญของการทดสอบ การทดลอง และการเสนอผล กฎหมายเบื้องต้นสำหรับวิศวกร วิศวกรกับความปลอดภัย วิศวกรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม วิศวกรกับการพัฒนาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม ความรู้พื้นฐานและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิต และการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม

Engineering profession, Role and responsibility, Engineering fields, Curriculum and courses in engineering, Problem solving in engineering, Mathematical and scientific tools, Tests and experiments, Engineers and society and environment, Computers in engineering.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1

3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials I

ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้งานของกลุ่มวิศวกรรมหลัก ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม แผนภูมิสมดุล สมบัติทางกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Relationship between structures, properties, production processed and applications of main groups of engineering materials i.e, metals, polymers, Ceramics and composites; phase equilibrium diagrams mechanical properties and materials degradation.

## 2.2 วิชาเฉพาะด้าน

### 1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

#### วิชาบังคับในสาขา

วฟ.200 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

3 (3-0-6)

LE200 Electrical Engineering Mathematics

พีชคณิตเชิงเส้น: ทบทวนเวกเตอร์และเมตริกซ์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ระบบของสมการเชิงเส้น ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ แบบจำลองทางวิศวกรรมไฟฟ้า การแปลงฟูรีเยร์และลาปลาซ และการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนและฟังก์ชันเชิงซ้อน การหาปริพันธ์เชิงซ้อน ทฤษฎีเรซิดิว

Linear algebra: review of vectors and matrices; vector spaces; linear transformations; systems of linear equations; eigenvalue problems; models in electrical engineering. Fourier and Laplace transforms and their applications. Complex analysis: complex numbers and functions; complex integration; residue theorem.

- วฟ.201 การฝึกฝนทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (1-3-0)  
 LE201 Electrical Engineering Practice  
 การฝึกฝนพื้นฐานเพื่อแนะนำการใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่างๆ ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า  
 Basic practice to introduce students to basic equipments and measurements in electrical engineering.
- วฟ.202 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (1-3-0)  
 LE202 Basic Electrical Engineering Laboratory  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.201  
 ปฏิบัติการพื้นฐานในหัวข้อต่างๆทางวิศวกรรมไฟฟ้า  
 Prerequisite : Have earned credits of LE201  
 Basic laboratory work on various topics in electrical engineering
- วฟ.210 สัญญาณและระบบ 3 (3-0-6)  
 LE210 Signals and Systems  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111  
 สัญญาณและระบบแบบต่อเนื่องทางเวลาและแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา ระบบเชิงเส้นไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา การวิเคราะห์ระบบโดยวิธีการแปลงฟูเรียร์ วิธีการแปลงลาปลาซ และวิธีการแปลง Z การประยุกต์สัญญาณและระบบในงานทางวิศวกรรม การวิเคราะห์สัญญาณและระบบโดยเทคนิคแบบทันสมัย  
 Prerequisite : Have earned credits of MA111  
 Continuous-time and discrete-time signal and system; linear time-invariant system (LTI); signal analysis using Fourier transform, Laplace transform, and Z-transform; applications of signal and system; modern techniques in signal and system analysis.
- วฟ.211 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม 3 (3-0-6)  
 LE211 Probability Theory and Stochastic Processes  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111  
 หลักการเบื้องต้นของการสุ่มและความไม่แน่นอน ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม กระบวนการสุ่ม การประยุกต์ทางระบบสื่อสาร การประมวลสัญญาณ ระบบควบคุมอัตโนมัติ  
 Prerequisite : Have earned credits of MA111  
 Introduction to concepts of randomness and uncertainty: probability, random variables, stochastic processes. Applications to communications, signal processing, and automatic control.

- วฟ.220 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3 (3-0-6)  
 LE220 Electromagnetic Theory  
 การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสการนำและกระแสการพา ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา สมการแมกซ์เวลล์  
 Vector analysis; electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection and conduction currents; resistance, magnetostatic fields; magnetic materials; inductance, time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equations.
- วฟ.230 เทคนิคเชิงตัวเลขทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3-0-6)  
 LE230 Numerical Techniques in Electrical Engineering  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111  
 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ใช้ เทคนิคเชิงตัวเลขเบื้องต้น ผลเฉลยของสมการและระบบสมการ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข วิธีแก้สมการเชิงอนุพันธ์  
 Graph theory and applications. Introduction to numerical techniques: solutions of equations and system of equations, method of least squares, eigenvalue problem, numerical differentiation and integration, methods for solving differential equations.
- วฟ.240 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3 (3-0-6)  
 LE240 Electric Circuit Analysis  
 องค์ประกอบวงจร การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแสดงด้วยเฟสเซอร์ วงจรกำลัง AC ระบบไฟฟ้าสามเฟส  
 Circuit element, node and mesh analysis; circuit theorems; resistance, inductance and capacitance; first and second order circuits; phasor diagram; AC power circuits; three-phase systems.
- วฟ.241 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน 3 (3-0-6)  
 LE241 Basic Electronic Circuits and Devices  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.240  
 โครงสร้าง คุณลักษณะ และโหมดของการทำงานของไดโอด วงจรประยุกต์ของไดโอด วงจรแหล่งจ่ายไฟ กระแสตรง โครงสร้าง คุณลักษณะ และโหมดของการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ BJT และ FET ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายสัญญาณ และสวิตช์ การไบแอสทรานซิสเตอร์ หลักการวิเคราะห์วงจรสัญญาณขนาดเล็กแบบจำลองอุปกรณ์แบบ 2 และ 3 ขา ออปแอมป์และวงจรประยุกต์

Prerequisite : Have earned credits of LE240

Diode: physical structure, characteristics and modes of operation; diode application circuits; DC power supply amplifiers; BJT and FET physical structure, characteristics and modes of operation; use as an amplifier and a switch; biasing; principle of small-signal analysis; models for 2- and 3-terminal devices; operational amplifier and its applications in linear and nonlinear circuits.

วฟ.242 การออกแบบวงจรดิจิทัล 3 (3-0-6)

LE242 Digital Circuit Design

การออกแบบและการสร้างวงจรดิจิทัล ประกอบด้วยหัวข้อ ระบบจำนวน รหัส พีชคณิตบูลีน โลจิกเกต การออกแบบวงจรโลจิกแบบคอมไบเนชันนอลและแบบซีควนเชียล (ทั้งวงจรซิงโครนัสและวงจระอะซิงโครนัส) สำหรับการสร้างเป็นวงจรจริงจะเริ่มด้วยวงจรเกตพื้นฐานจนถึงการใช้อุปกรณ์พีแอลดี

The design and implementation of digital circuits. Topics include number representations, codes, Boolean algebra, logic gates, combinational and sequential circuit design (both synchronous and asynchronous). The real implementations begin with basic gates and progress to Programmable Logic Devices (PLD).

วฟ.260 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1 3 (3-0-6)

LE260 Electrical Machines I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.240

แหล่งต้นพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม โครงสร้างและหลักการของเครื่องจักรกลชนิดหมุนของเครื่องจักรกลกระแสตรง และประสิทธิภาพ หลักการและประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟส หม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส

Prerequisite : Have earned credits of LE 240

Energy sources, magnetic circuits, electromechanical energy conversion, energy and co-energy, construction of rotating machines, principle of DC rotating machines and their efficiencies, principle of single-phase and three-phase transformers and their efficiencies.

วฟ.300 ฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (ฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชม. ต่อภาคการศึกษา)

LE300 Electrical Engineering Training

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.302

ฝึกงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าในภาคการศึกษาฤดูร้อน กับบริษัท โรงงาน หน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจที่ภาควิชาเห็นชอบ โดยมีกำหนดระยะเวลาฝึกงานอย่างน้อย 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 2 เดือน นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการฝึกงานต่อภาควิชา วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U



modulation; noise in analog communication; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; pulse analog modulation, pulse code modulation, delta modulation; multiplexing techniques; introduction to transmission lines, radio wave propagation, microwave components and communication, satellite communication, optical communication

วฟ.330 การวิเคราะห์เชิงสถิติ 3 (3-0-6)

LE330 Statistical Analysis

วิชาบังคับก่อน : วฟ.211

ช่วงความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การประมาณค่า สหสัมพันธ์และการถดถอย การทดสอบแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การประยุกต์สถิติในเชิงวิศวกรรม

Prerequisite : Have earned credits of LE211

Confidence intervals; hypothesis testing; estimation; regression and correlation; nonparametric tests; analysis of variance; engineering applications.

วฟ.340 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)

LE340 Electronic Circuits

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.241

วงจรถานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์และมอส ผลตอบสนองความถี่ วงจรสะท้อนกระแส วงจรขยายผลต่างภาคเอาต์พุตและวงจรรขยายกำลัง วงจรขยายป้อนกลับ ออสซิลเลเตอร์ วงจรกรอง

Prerequisite : Have earned credits of LE211

Confidence intervals; hypothesis testing; estimation; regression and correlation; nonparametric tests; analysis of variance; engineering applications.

วฟ.341 อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ 3 (3-0-6)

LE341 Physical Electronics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.134

ลักษณะทางกายภาพของอะตอมและทฤษฎีแถบพลังงานในของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและพาหะประจุในสารกึ่งตัวนำ พาหะส่วนเกินในสารกึ่งตัวนำ ไดโอดชนิดหัวต่อ P-N ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่ ทรานซิสเตอร์แบบสนามไฟฟ้า เลเซอร์ อุปกรณ์สำหรับการสวิตชิง สิ่งประดิษฐ์ไมโครเวฟ การสื่อสารในวงจรอินทิเกรต

Prerequisite : Have earned credits of SC134

Atomic physics and theory of energy bands in solids; energy bands and charge carriers in semiconductors; excess carriers in semiconductors; PN junction diode; bipolar junction transistors; field effect transistors; lasers; switching devices; microwave devices; Integrated circuit fabrication

วฟ.360 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)



LE360 Power Systems

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.260

แนะนำระบบไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบเปอร์ยูนิต คุณลักษณะและแบบจำลอง ของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง แหล่งพลังงานสำหรับผลิตไฟฟ้า คุณลักษณะเฉพาะของโหลด โรงจักรไฟฟ้า พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง พารามิเตอร์และแบบจำลอง ของสายส่งไฟฟ้าแรงต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของสายส่ง โวลต์เตจเรกกูเลชั่น การส่งพลังงานไฟฟ้าและการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในสายส่ง ความผิดพร้อมชนิดสามเฟสแบบสมมาตร มาตรฐานและความปลอดภัย

Prerequisite : Have earned credits of LE260

Introduction to AC power circuit; structure of electric power systems, per unit system; AC machine characteristics and model; power transformer characteristics and models; sources of electric energy production; load characteristics; electric power plants; transmission line parameters and models; cable parameters and models; relationship between currents and voltages; regulation of voltages; electric energy transmission and losses; symmetrical three-phase faults; standards and safety.

วฟ.380 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

3 (3-0-6)

LE380 Electrical Instruments and Measurements

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.241

หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การจำแนกและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้าและค่าความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ การปรับเทียบมาตรฐาน

Prerequisite : Have earned credits of LE 241

Units and standards of electrical measurements; instrument classifications and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor and energy measurements; measurements of resistance, inductance, and capacitance; frequency and period/time-interval measurements; noises; transducers; calibration

วฟ.381 ระบบควบคุม

3 (3-0-6)

LE381 Control Systems

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.210

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนทางเวลาและแบบจำลองระบบในโดเมนทางความถี่ แบบจำลองพลวัต และผลตอบสนองพลวัตของระบบอันดับหนึ่งและอันดับสอง ระบบควบคุมแบบเปิดและแบบปิด การควบคุมแบบย้อนกลับ ค่าความไว ชนิดของระบบควบคุมแบบย้อนกลับ หลักการและเงื่อนไขของเสถียรภาพระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพระบบ การออกแบบและการชดเชยของระบบควบคุม

Prerequisite : Have earned credits of LE210

Mathematical models of systems; transfer function; system models on time domain and frequency domain; dynamic models and dynamic responses of systems; first and second order systems; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity, types of feedback control; concepts and conditions of system stability, methods of stability test. Design and compensation of control systems.

วฟ.382 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด

1 (0-3-2)

LE382 Instruments and Measurement System Laboratory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้หรือเรียนพร้อมกับ วฟ.380

ปฏิบัติการเครื่องมือวัด ได้แก่ การตีความข้อกำหนด การอ่านค่า การบำรุงรักษา และการสอบเทียบ ปฏิบัติการระบบการวัด ได้แก่ การออกแบบการทดลอง วงจรวัด การนำเข้าข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล

Prerequisite : Have earned credits of or taking LE380 in the same semester

Instrument practices including specification evaluation, measurement reading, maintenance and calibration. Measurement system practices including experimental design, measurement circuit, data import and data processing.

วฟ.401 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1

1 (0-3-6)

LE401 Electrical Engineering Project I

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.230, วฟ.302, วฟ.320, วฟ.340, วฟ.360

โครงการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งอาจจัดทำโดยนักศึกษาแต่ละคนหรือเป็นกลุ่ม ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อยหนึ่งท่าน นักศึกษาต้องส่งรายงานและทำการนำเสนอในหัวข้อโครงการนั้น

Prerequisite: Have earned credits of LE230, LE302, LE320, LE340, LE360

Research and development project on an electrical engineering problem is carried out by an individual or a group of students under supervision of one or more academic staff members. The student must submit reports and give an oral presentation on the project.

วฟ.402 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2

2 (0-6-12)

## LE402 Electrical Engineering Project II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.401

งานต่อเนื่องจากโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 จนเสร็จสมบูรณ์ ถึงขั้นตอนสุดท้ายของการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และการนำเสนอผลงานครั้งสุดท้าย

Prerequisite : Have earned credits of LE401

A continuation of Electrical Engineering Project I to the final stage of writing a full report and giving a final presentation.

### วิชาบังคับนอกสาขา

วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์

3 (3-0-6)

CE202 Engineering Mechanics - Statics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.133

การวิเคราะห์แรง กฎของนิวตัน ผลรวมแรงลัพธ์ สมดุลของแรง การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักร จุดศูนย์ถ่วง ทฤษฎีของแบปปีส คาน กลศาสตร์ของไหล ความฝืด การวิเคราะห์โดยใช้หลักของงานเสมือน เสถียรภาพของสมดุล เคเบิลโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์หาโมเมนต์ตัด แรงเฉือน และการโค้งตัว

Prerequisite : Have earned credits of SC133

Force analysis; Newton's law of motion; resultant; Equilibrium of forces; Application of equilibrium equations for structures and machines; Center of gravity; Theorems of Pappus. Beams; Friction; Virtual work and stability; Moment of inertia of an area, mass; Introduction for bending moment, shear and deflection.

### 2) กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

วฟ.203 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น

1 (0-3-0)

LE203 Introduction to Electrical Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วฟ.209

เน้นฝึกทักษะทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน เรียนรู้หลักการทำงานวิธีใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในการประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ประกอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นได้ เรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ระบบวิเคราะห์และสามารถแก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้ เรียนรู้วิธีการใช้ซอฟต์แวร์บางอย่างในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เคมี อุตสาหกรรม)

Prerequisite : Have earned credits of or taking LE209 in the same semester

This course focuses on practicing skills in basic electrical engineering. Learn how to use equipments and some electrical elements. Connect some electrical circuits. Identify, analyze and solve some basic problems in electrical circuits and electronics. Learn how to use basic circuit and electronic software.

(This course for students in Mechanical, Chemical, Industrial Engineering)

วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น

3 (3-0-6)

LE209 Introduction to Electrical Engineering

การวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับเบื้องต้น แรงดัน กระแสและกำลังงาน หม้อแปลงไฟฟ้า  
แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า อาทิ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าและการนำไปใช้งาน สังกัประบบไฟฟ้าสามเฟส  
และวิธีการส่งถ่ายพลังงานไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เคมี อุตสาหกรรม)

Basic D.C. and A.C. circuit analysis; voltage; current and power; transformers;  
introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of three-phase  
system; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments.

(This course for students in Mechanical, Chemical, Industrial Engineering)

วพ.224 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3 (3-0-6)

LE224 Information and communications technology

ปฏิวัติดิจิทัล หลักการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, องค์ประกอบทางด้านซอฟต์แวร์และ  
ฮาร์ดแวร์สำหรับการประมวลผลในเครื่องคอมพิวเตอร์, หลักการและระบบเครือข่ายสื่อสารสำหรับเทคโนโลยี  
สารสนเทศ, เทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

Digital revolution; principles of information and communication technology (ICT);  
software and hardware of computer; communication and networking; cutting edge technologies  
and trends in information technologies.

วพ.225 เทคโนโลยีโทรคมนาคมเบื้องต้น

3 (3-0-6)

LE225 Introduction to Telecommunication Technology

พื้นฐานของเทคโนโลยีโทรคมนาคม: สายส่งและสื่อส่งผ่าน; โครงข่ายเชื่อมต่อ; ช่องสัญญาณสื่อสาร  
พื้นฐานโครงข่ายข้อมูล: ข่ายงานบริเวณกว้าง; ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ การให้บริการโครงข่าย โครงข่ายทางแสง  
การสื่อสารไร้สาย

Fundamentals of telecommunication technology: transmission lines and media; network  
connections; communication channels. Data networking basics: wide area networks; local area  
networks. Network services. Optical networking. Wireless communications.

วพ.295 พลังงานไฟฟ้ากับสิ่งแวดล้อม

3 (3-0-6)

LE295 Electric Energy and Environment

กระบวนการแปลงรูปพลังงานและเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้า; ทรัพยากรทดแทน; การประยุกต์เทคโนโลยี  
สารสนเทศและการสื่อสารกับการผลิต ส่ง และจำหน่ายไฟฟ้า; ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า; คุณภาพของ  
กำลังไฟฟ้า; การกำหนดอัตราค่าพลังงานไฟฟ้า; ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของการผลิตไฟฟ้า; ผลกระทบของการใช้  
พลังงานไฟฟ้าต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การประเมินประเด็นทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า

Energy conversion process and electricity generation technology; renewable resources;  
application of information and communication Technology to generation, transmission and

distribution of electricity; efficient use of electrical energy; power quality; electricity tariff determination; environmental effects of electricity generation; Impact of energy utilization on nature and environment; assessment of environmental issues related to electricity generation.

วฟ.314 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

3 (3-0-6)

LE314 Digital Signal Processing

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.210

สัญญาณเชิงเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและการประมาณค่าในช่วง การแปรผันอัตราการซีกตัวอย่าง การแปลงฟูเรียร์แบบดีสครีต วิธีความน่าจะเป็นของการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบตัวกรองดิจิทัลชนิดผลตอบสนองอิมพัลส์จำนวนจำกัดและชนิดผลตอบสนองอิมพัลส์จำนวนไม่จำกัด ระบบมัลติเรตและธนาการตัวกรอง การแปลงเวฟเล็ตแบบดีสครีต แนะนำการประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล เช่น การประมวลผลภาพ การประมวลผลเสียงพูดและเสียง การประมวลผลแถวลำดับ และการประยุกต์ใช้ในปัจจุบันอื่นๆ

Prerequisite : Have earned credits of LE210

Continuous-time and discrete-time signals; spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR, IIR digital filters, multirate systems and filter banks; discrete wavelet transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and further current applications

วฟ.323 การสื่อสารดิจิทัล

3 (3-0-6)

LE323 Digital Communications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.320

ทบทวนทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม แผนภาพสัญญาณ ความกว้างแถบความถี่ในควิสต์ ต่ำสุด การตรวจจับสัญญาณ สัญญาณรบกวนเกาส์เซียนสีขาวแบบบวก เทคนิคการมอดูเลชันแบบดิจิทัล ชิพมา-เดลตา การประเมินสมรรถนะ การซิงโครไนซ์ การปรับเท่า แนะนำทฤษฎีสารสนเทศ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด การเข้ารหัสช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณหลายพาหะ เทคนิคการแผ่สเปกตรัม ช่องสัญญาณที่มีการเลือนหายของสัญญาณจากคลื่นหลายทิศทาง

Prerequisite : Have earned credits of LE320

Review of probability and random process; signal space; minimum Nyquist bandwidth; signal detections; additive white Gaussian noise; digital modulation techniques; sigma-delta; performance analysis; synchronization; equalization; introduction to information theory; source coding; channel coding; multichannel and multicarrier systems, spread spectrum techniques; multipath fading channels

วฟ.324 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายข้อมูล

3 (3-0-6)

LE324 Data Communication and Networks

แนะนำระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นชั้น โพรโทคอลแบบจุดถึงจุดและการเชื่อมโยง ตัวแบบเวลาหน่วงสำหรับเครือข่ายข้อมูล การควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของกลุ่มข้อมูล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตชิง การจัดเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานการสื่อสาร

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium access control; flow control; error control; local area network; switching

วฟ.325 เครือข่ายการสื่อสารและสายส่ง

3 (3-0-6)

LE325 Communication Network and Transmission Lines

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.240

การสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย โครงข่ายการสื่อสารแบบมีสายเมตริกซ์ Y, Z, F, G, H และความสัมพันธ์ การเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน การแปลง โครงข่ายปริมาณเชิงการส่ง เทคนิคสำหรับวงจรส่ง สัญญาณตัวกรองคลื่น ตัวลดทอนสัญญาณการแมตซ์ อิมพีแดนซ์ ทฤษฎีของสายส่ง สมการคลื่นและผลเฉลย สำหรับความถี่ต่ำ ปานกลาง และสูง ค่าคงตัวปฐมภูมิและทุติยภูมิ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง คุณลักษณะเฉพาะของสายส่งสำหรับโหลดเปิดวงจร โหลดลัดวงจร โหลดทั่วไป สายส่งไร้ความสูญเสียและมีความสูญเสีย การสะท้อนในโดเมนเวลา แผนภาพการสะท้อน สัญญาณไขว้แทรกที่ปลายด้านส่งและที่ปลายด้านไกล สัญญาณส่งดีฟเฟอเรนเชียล สายส่งประกอบ ชนิด ของสายเคเบิล และสายคู่บิดเกลียวแบบไม่ชีลด์ สาย เคเบิลแกนร่วม มาตรฐานกระแสสำหรับสายเคเบิล

Wire and wireless communication; wire communication network; Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, signal transmission circuit techniques, wave filters, attenuator, impedance matching, transmission line theory, equation, solution for low, medium, high frequencies, primary and secondary constant; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load, lossless, and lossy lines; reflections in time domain, bounce diagrams, near-end and far-end crosstalk, differential signaling, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable; current cable standards.

วฟ.333 วิศวกรรมไมโครเวฟ

3 (3-0-6)

LE333 Microwave Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.220

ทบทวนสมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบ สายนาส่งสัญญาณและท่อนำคลื่นย่านความถี่ไมโครเวฟ การวิเคราะห์วงจรข่ายไมโครเวฟ อิมพีแดนซ์ และแรงดันและกระแสสมมูล เมตริกซ์เอส แผนภาพการไหลสัญญาณ การแมตซ์และการปรับอิมพีแดนซ์ เรโซเนเตอร์และตัวกรองไมโครเวฟ อุปกรณ์แบ่งกำลังงานและอุปกรณ์คัปเปิลอร์แบบทิศทางเดียว การเชื่อมโยงไมโครเวฟแบบจุดต่อจุด ระบบเรดาร์ การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ การวัดคลื่นไมโครเวฟ ระบบไมโครเวฟและการประยุกต์ใช้งาน

Prerequisite : Have earned credits of LE220

Review of Maxwell's equations, plane waves; microwave transmission lines and waveguides; microwave network analysis; impedance and equivalent voltage and current; the S-Matrix; signal flow graphs, impedance matching and tuning, microwave resonators and filters; power dividers and directional coupler; point-to-point microwave link; radar system; microwave propagation; microwave measurement; microwave systems and applications

วฟ.343 ทัศนศาสตร์ 3 (3-0-6)

LE343 Optics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.134 และ ค.112

ความรู้เบื้องต้นของทัศนศาสตร์เรขาคณิตแบบเชิงเส้น การเลี้ยวเบน การแทรกสอด แสงแบบทิศทางเดียวกัน การโพลาไรเซชัน การกำเนิดภาพโดยเลนส์เดี่ยว และเลนส์บาง ทัศนศาสตร์แบบเกาส์เซียน บทนำของการผลิตผลที่เกิดจากเลนส์เดี่ยว การออกแบบทัศนอุปกรณ์ บทนำของ ทัศนคณิตศาสตร์ และทัศนศาสตร์แบบลีย์

Prerequisite : Have earned credits of SC134 and MA112

Ray and the foundations of geometrical optics. Interference, diffraction, coherence, and polarization. Imagery by a single surface and a thin film lens. Gaussian optics, introduction to aberrations, optical design. Introduction to mathematical optics and Lie optics.

วฟ.344 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)

LE344 Optoelectronics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.341

ฟิสิกส์ของการแพร่เชิงแสง การศึกษาผลกระทบระหว่างการแพร่เชิงแสงและสสาร หลักการและการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์ทางออปโตอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่น แหล่งกำเนิดแสง อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ และรวมไปถึงสารเชิงแสงและอุปกรณ์อื่นๆ

Prerequisite : Have earned credits of LE341

Physics of optical radiation. Interaction between optical radiation and matter. Principles and applications of optoelectronic devices, e.g. sources, detectors, as well as other optical materials, devices, components, and equipment.

วฟ.345 เทคโนโลยีการผลิตสารกึ่งตัวนำ 3 (3-0-6)

LE345 Semiconductor Fabrication Technology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.341

เทคโนโลยีการผลิตไอซี การปลูกผลึก การสร้างชั้นเอพิแทกซีในเฟสของไอ การสร้างชั้นเอพิแทกซีในเฟสของของเหลว การสร้างชั้นเอพิแทกซีด้วยลำโมเลกุล การสร้างชั้นออกไซด์ด้วยความร้อน การแพร่ซึมด้วยความร้อน อีออนอิมพลานเทชัน การพอกพูนด้วยไอสารเคมี การทำขั้วโลหะ ลิโทกราฟี แอนนิลลิง แอสเซมบลีและการแพ็คเกจจิ้ง แนวโน้มในอนาคต

Prerequisite : Have earned credits of LE341

Integrated circuit fabrication technologies: crystal growth, vapor phase epitaxy, liquid phase epitaxy, molecular beam epitaxy, thermal oxidation, thermal diffusion, ion implantation, chemical vapor deposition, metallization, lithography, annealing, assembly and packaging, future trends.

วฟ.363 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 3 (3-0-6)

## LE363 Electrical Machines II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.260

สมรรถนะและลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำหนึ่งเฟส เครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส และเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส; การเริ่มต้น การขนานเครื่อง และการควบคุมกำลังเครื่องจักรกลไฟฟ้า; การประยุกต์ใช้เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ; การแก้ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องจักรกลไฟฟ้า; การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

Prerequisite : Have earned credits of LE260

Performances and characteristic of single-phase induction machines, three-phase induction machines and synchronous machines; starting, paralleling, and controlling of electrical machines; application of AC electrical machines; troubleshooting of electrical machines; protection of electrical machines.

## วฟ.364 การออกแบบระบบไฟฟ้า

3 (3-0-6)

### LE364 Electrical Systems Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.360

หลักการขั้นพื้นฐานการออกแบบระบบไฟฟ้า ข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้ง แผนระบบไฟฟ้า จำหน่าย สายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางวางสาย การคำนวณโหลดของอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การปรับปรุงตัวประกอบกำลัง และการออกแบบวงจรค่าปาซีเตอร์แบบจังก์ การออกแบบระบบแสงสว่าง การออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ แผนการกำหนดโหลดหลักและสายป้อนหลัก ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณกระแสลัดวงจร และการติดตั้งระบบกราวด์

Prerequisite : Have earned credits of LE360

Basic design concepts; codes and standards; power distribution schemes; electrical wires and cables; raceways; electrical equipment and apparatus; load calculation; power factor improvement and capacitor bank circuit design; lighting and appliances circuit design; motor circuit design; load, feeder, and main schedule; emergency power systems; short circuit calculation; grounding systems for electrical installation.

## วฟ.365 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง

3 (3-0-6)

### LE365 Power Systems Analysis

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.360

การคำนวณสมการโครงข่ายไฟฟ้า การวิเคราะห์การไหล การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบสมมาตร การวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบอสมมาตร การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและอุปกรณ์ป้องกัน เสถียรภาพชั่วคราว การจัดสรรการผลิตเชิงเศรษฐศาสตร์ ระบบกราวด์

Prerequisite : Have earned credits of LE360



Calculation of transmission and distribution networks; load flow analysis, load flow controls; symmetrical fault analysis; unsymmetrical fault analysis; power system protection and equipment; transient stability; economic dispatch; grounding.

วฟ.408 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1 3 (3-0-6)

LE408 Special Topics in Electrical Engineering I

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมไฟฟ้า

Prerequisite : The lecturer's permission

Topics of current interest and new developments in various fields in electrical engineering.

วฟ.409 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2 3 (3-0-6)

LE409 Special Topics in Electrical Engineering II

วิชาบังคับก่อน : ได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

หัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมไฟฟ้า

Prerequisite : The lecturer's permission

Topics of current interest and new developments in various fields in electrical engineering

วฟ.415 การประมวลผลภาพ 3 (3-0-6)

LE415 Digital Image Processing

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.210

ประวัติการพัฒนาการประมวลผลภาพ โครงสร้างข้อมูลของภาพทางดิจิทัล เทคนิคต่างๆ ก่อนการประมวลผล การทำให้ภาพมีคุณภาพดีขึ้น การจำลองรูปภาพ การจำลองภาพเคลื่อนไหวโดยใช้คอมพิวเตอร์ การเปลี่ยนตาข่ายคอนทัวร์ แผนที่และระบบพิกัด การประยุกต์ของการประมวลผลภาพ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์วิชัน

Prerequisite : Have earned credits of LE210

Historical development of image processing. Image data structures. Image preprocessing. Image enhancement. Image classification. Image postprocessing. Image compression and restoration. Figure modeling. Computer animation. Contour mesh conversion. Applications of image processing. Introduction to computer vision.

วฟ.424 ทฤษฎีวิศวกรรมโทรคมนาคม 3 (3-0-6)

## LE424 Fundamentals of Telecommunication Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.320

ทฤษฎีพื้นฐาน; การสวิตช์วงจร; การสวิตช์กลุ่มข้อมูล; เครือข่ายตามมาตรฐาน เอทีเอ็ม, พีดีเอช, เอสดีเอช; ทอโพลยีโครงข่าย; สถาปัตยกรรมแบบชั้น; เครือข่ายความเร็วสูง; หลักการจัดเส้นทาง; ทฤษฎีแควคอย; หลักวิศวกรรมของปริมาณการใช้เครือข่าย; การเข้าถึงหลายทาง; ระบบการส่งผ่าน (ระบบไมโครเวฟ ระบบดาวเทียม และเส้นนำใยแสง); การประเมินสมรรถนะ; การประยุกต์ใช้งานในโทรคมนาคม

Prerequisite : Have earned credits of LE320

Introduction; circuit switching; packet switching; standardized network, ATM, PDH, SDH; network topology; layered architectures; broadband network; routing principles; introduction to queuing theory; traffic engineering; multiple access; transmission systems (microwave, satellite and fiber optic transmission); performance evaluation; applications in telecommunications.

วฟ.426 การสื่อสารทางแสง

3 (3-0-6)

## LE426 Optical Communication

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.220

ท่อนำคลื่นไดอิเล็กทริกแบบทรงกระบอกและเงื่อนไขการกระจายของคลื่นแสง โครงสร้างและชนิดของเส้นใยแก้วนำแสง พารามิเตอร์ในการส่งแสง การผลิตเส้นใยแก้วนำแสงและกระบวนการผลิต ชนิดของเคเบิลเส้นใยแก้ว การผิดรูปของสัญญาณ การลดทอน การสูญเสีย และดิสเพอร์ชันในเส้นใยแก้วนำแสง เครื่องส่งแสง แหล่งกำเนิดแสง ไดโอดเปล่งแสงและเลเซอร์ไดโอด เครื่องรับแสง ตัวจับแสง อุปกรณ์ทวนสัญญาณแสงและวงจรขยาย การคำนวณระบบเชื่อมต่อ สวิตช์และมัลติเพลกเซอร์ โครงข่ายเอฟทีทีเอ็กซ์เบื้องต้น

Prerequisite : Have earned credits of LE220

Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical transmission parameters; optical fiber production and process; optical cable types; signal degradations, attenuation, losses and dispersion in optical fibers; optical transmitters, light sources, LEDs and laser diodes; optical receivers, optical detection; optical repeaters and amplifiers; link budget calculations; switches and multiplexers; introduction to FTTx networks

วฟ.428 วิศวกรรมสายอากาศ

3 (3-0-6)

## LE428 Antenna Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.220

นิยามเบื้องต้นและทฤษฎี แหล่งกำเนิดแบบจุดไอโซทรอปิก แบบรูปการแผ่พลังงานเชิงกำลังและเชิงสนาม ค่าสภาพเจาะจงทิศทางและอัตราขยาย ประสิทธิภาพ โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งผ่านของฟรีส การแผ่พลังงานจากองค์ประกอบกระแส ผลกระทบของกราวด์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศเส้นลวดเชิงเส้น สายอากาศแฉวลำดับ สายอากาศยาคี-ฮูต และสายอากาศแบบราคา

บล็อก สายอากาศอะเพอร์เจอร์ สายอากาศไมโครสตริป สายอากาศทันสมัยสำหรับการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดคุณลักษณะของสายอากาศ

Prerequisite : Have earned credits of LE220

Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency, polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation, radiation from current elements; ground effects; radiation properties of linear wire antenna; array antenna; Yagi - Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics measurement

วฟ.434 การสื่อสารเคลื่อนที่

3 (3-0-6)

LE434 Mobile Communication

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.320

ระบบการสื่อสารไร้สาย ทฤษฎีระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ คุณลักษณะและผลกระทบของการกระจายคลื่นวิทยุเทคนิคการมอดูเลต การแปลงเสียงพูดเป็นดิจิทัล รหัสสำหรับความหลากหลายของช่องสัญญาณ เทคนิคการส่งสัญญาณร่วมสื่อ องค์ประกอบเชื่อมต่อสำหรับระบบสื่อสารเคลื่อนที่ มาตรฐานการสื่อสารเคลื่อนที่ในปัจจุบัน มาตรฐาน 3G, 4G, 5G และมาตรฐานในอนาคต ระบบเซลลูลาร์ การเข้าถึงหลายและการจัดการสัญญาณแทรกสอด ความจุของช่องสัญญาณแบบไร้สาย ความจุของระบบมีผู้ใช้หลายราย ระบบหลายอินพุตหลายเอาต์พุต (MIMO)

Prerequisite : Have earned credits of LE320

Wireless communication system; theory, principle of mobile communication system; characteristic and impact of radio propagation; modulation techniques; speech coding; diversity channel coding; multiplexing technique; interconnection components for mobile communication system; standards of current mobile communication, 3G, 4G, 5G and beyond; cellular systems: multiple access and interference management, capacity of wireless channels, multiuser capacity; MIMO system.

วฟ.436 การสื่อสารดาวเทียม

3 (3-0-6)

LE436 Satellite Communications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.320

ทฤษฎีระบบสื่อสารดาวเทียม ดาวเทียม สถานีภาคพื้นดิน วงโคจร มุมและระยะต่างๆที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์การเชื่อมโยง คุณภาพสัญญาณ การมอดูเลต รหัสแก้ไขข้อผิดพลาด เอฟดีเอ็มเอ ทีดีเอ็มเอ ซีดีเอ็มเอ อุปกรณ์และระบบย่อยของการสื่อสารดาวเทียม สายอากาศ วงจรสัญญาณรบกวนต่ำ วงจรขยายสัญญาณกำลังสูง ตัวแปลงความถี่ ระบบดาวเทียมสำหรับการสื่อสารเคลื่อนที่ ระบบนำร่องด้วยดาวเทียม

Prerequisite : Have earned credits of LE320

Theory of satellite communications; spacecraft, earth station, orbits, angles, ranges; link analysis; signal quality; modulations; error correction; FDMA, TDMA, CDMA; satellite equipments and subsystems: antenna, low noise amplifier, high power amplifier; frequency converter; satellite for mobile communications; global satellite navigation system.

วฟ.455 เทคโนโลยีฮาร์ดไดรฟ์ และการผลิต

3 (3-0-6)

LE455 Hard Drive Technology and Manufacturing

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.241

บทนำเกี่ยวกับฮาร์ดไดรฟ์ โครงสร้างของ ฮาร์ดไดรฟ์ การเขียนและอ่านข้อมูล โครงสร้างของหัวอ่าน/เขียนและแผ่นเก็บข้อมูล การแปลงสนามแม่เหล็กเป็นข้อมูลทางไฟฟ้า สายการผลิต ฮาร์ดไดรฟ์และวิธีทดสอบ Electrostatic discharge (ESD) ห้องสะอาด (cleanroom) และการควบคุม การติดต่อกับคอมพิวเตอร์ (Interface) การเยี่ยมชมโรงงานผลิต

Prerequisite : Have earned credits of LE241

Hard drive introduction. Hard disk drive's construction. Writing and reading data. Magnetic recording head & disc. Recording channels & head positioning system. Drive manufacturing and testing. Electrostatic discharge (ESD). Cleanroom and contamination control. Interface. Hard drive Manufacturing visit.

วฟ.458 พื้นฐานกลศาสตร์ควอนตัมและคลื่นสำหรับวิศวกร

3 (3-0-6)

LE458 Basics of Quantum and Wave Mechanics for Engineers

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.214 และ วฟ.220

ความสัมพันธ์ของกลศาสตร์เชิงคลื่น-อนุภาค ในรูปอนุพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของสมการชโรดิงเจอร์ และทฤษฎีทางควอนตัมอย่างง่าย โดยเฉพาะอนุภาคของอะตอมและการสร้างศักย์พลังงานของอิเล็กตรอนที่ก่อให้เกิดการแผ่รังสีและสถานะของระบบอะตอม ตลอดจนการประยุกต์ทฤษฎีควอนตัมมาใช้อธิบายการสร้างเลเซอร์ อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ และนาโนเทคโนโลยี พื้นฐานอื่นๆ

Prerequisite : Have earned credits of MA214 and LE220

Topics include brief review of classical mechanics of particles and waves; "derivation" of Schroedinger equation; the quantum theory of simplest systems, in particular atoms and engineered quantum wells, the interaction of radiation and atomic systems, and examples of application of the quantum theory to lasers solid-state devices and nanotechnology.

วฟ.465 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 (3-0-6)

LE465 Power Electronics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.241

คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไทริสเตอร์ ทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์กำลัง มอสเฟตกำลัง ไอจีบีทีกำลัง คุณลักษณะของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรง วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ

Prerequisite : Have earned credits of LE241

Characteristics of power electronics devices; principles of power converters - AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter, DC to AC converter.

วฟ.467 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE467 Power Plant and Substation

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.363

เส้นโค้งของโหลด แหล่งพลังงานซึ่งนำมาผลิตไฟฟ้า โรงจักรไฟฟ้าดีเซล โรงจักรไฟฟ้าพลังไอน้ำ โรงจักรไฟฟ้ากังหันก๊าซ โรงจักรไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำ โรงจักรไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ การดำเนินการจ่ายไฟฟ้าอย่างประหยัด ชนิดของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย การวางผังสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบอัตโนมัติของสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบป้องกันฟ้าผ่าของสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบสายดิน

Prerequisite : Have earned credits of LE363

Load curve; energy resources; diesel power plant; steam power plant; gas turbine plant; combined cycle plant; hydropower plant; nuclear power plant; economic operation in power system; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation; lightning protection for substation; grounding systems.

วฟ.468 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)

LE468 Power System Protection

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.365

สาเหตุและสถิติการเกิดความผิดปกติ บทบาทของรีเลย์ หลักการเบื้องต้นและองค์ประกอบของการป้องกัน คุณลักษณะเฉพาะและโครงสร้างการทำงานของรีเลย์ หม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน การป้องกันกระแสเกินและกระแสรั่วลงดินในระบบส่ง การป้องกันสายส่งด้วยสัญญาณนำร่องและรีเลย์ระยะทาง การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัส การป้องกันมอเตอร์ แนะนำอุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล

Prerequisite : Have earned credits of LE365

Causes and statistics of faults, role of protective relays, fundamental of protective relaying, protective relays requirement, relay structures and characteristics, current and voltage transformers, over current and earth fault protection for transmission lines, transmission line protection by pilot relaying and distance relaying, differential protection, transformer protection, generator protection, bus-zone protection, motor protection, introduction to digital protection devices

วฟ.469 การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า

3 (3-0-6)

LE469 Electric Drives

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.465

อุปกรณ์ทางการขับเคลื่อนไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง คุณลักษณะสมบัติโหลด ย่านการทำงานของขับเคลื่อน วิธีการเบรกของมอเตอร์ไฟฟ้า การส่งถ่ายกำลังทางกล คุณลักษณะสมบัติความเร็วแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟสลับ ระบบการขับเคลื่อนมอเตอร์ไซโวล การประยุกต์ใช้งานระบบการขับเคลื่อนในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ

Prerequisite : Have earned credits of LE465

Electric drive components, load characteristics, operating region of drives, braking methods of motors, power transmission and sizing, torque-speed characteristics of electric motors, DC motor drives, AC motor drives, servo drives systems, applications of drives in industrial automation.

วฟ.473 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

3 (3-0-6)

LE473 High Voltage Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.220

การใช้งาน การสร้างและเทคนิคการวัดแรงดันสูงกระแสตรง กระแสสลับ และอิมพัลส์; สนามไฟฟ้าในวัสดุเนื้อเดียวกันและในวัสดุต่างชนิดกัน; เทคนิคการสร้างฉนวน; เบรกดาวนนิ่งในก๊าซ ของเหลว และของแข็ง; เทคนิคการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง; ฟาผ่าและการป้องกัน; การประสานสัมพันธ์ฉนวน

Prerequisite : Have earned credits of LE220

Use, generation and measurement of DC, AC , impulse high-voltage; electric field in homogeneous and heterogeneous materials; insulation techniques; breakdown of gas, liquid and solid dielectrics, test of high-voltage material and equipment; lightning phenomena and protection; insulation coordination

วฟ.474 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)

LE474 Computer Methods for Power Systems

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.360

เมทริกซ์ของระบบไฟฟ้ากำลัง หลักการโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง การคำนวณปริมาณไฟฟ้าในภาวะสถานะอยู่ตัว การคำนวณหาเสถียรภาพ การคำนวณหากระแสลัดวงจร การประมาณค่าตัวแปรสถานะ เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด

Prerequisite : Have earned credits of LE360

Power system matrix, power system programming, steady-state computation, stability computation, short-circuit computation, state estimation, optimization techniques.

วฟ.477 หลักการคุณภาพไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE477 Fundamentals of Power Quality

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.465

แหล่งกำเนิด ผลพวง ผลกระทบของโหลดไม่เป็นเชิงเส้นต่อระบบไฟฟ้ากำลัง และทางแก้ของปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้าที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานคุณภาพกำลังไฟฟ้าและการตรวจวัด การประเมินคุณภาพกำลังไฟฟ้า

Prerequisite : Have earned credits of LE465

Sources, consequences, Impact of nonlinear loads on power systems and solutions of power quality problems that affect the operation of electrical equipment. Power quality standards and monitoring. Power quality assessment.

วฟ.478 แบบจำลองพลวัตของเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)

LE478 Dynamic Modeling of Electrical Machines and Power Systems

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.360

แบบจำลองพลวัตของเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ ของโหลด และของระบบไฟฟ้าสมการพีชคณิตของโครงข่ายไฟฟ้า การวิเคราะห์เสถียรภาพแบบเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น การประยุกต์ใช้แบบจำลองระบบไฟฟ้าในวิเคราะห์เสถียรภาพเชิงมุมและเชิงแรงดัน

Prerequisite : Have earned credits of LE360

Dynamic modeling of synchronous machine, induction machine, load, and power system; algebraic equation of power network; large- and small-signal stability analysis; applications of power system model in rotor-angle and voltage stability analysis.

วฟ.479 ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ

3 (3-0-6)

LE479 Smart Grid

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.240 หรือ วฟ.209

แนวคิดเบื้องต้นของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ สถาปัตยกรรมของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ โครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้า ระบบการจ่ายไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า เครื่องวัดปริมาณพลังไฟฟ้า อัตราค่าไฟฟ้า การวางแผนกำลังการผลิตไฟฟ้า การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียน สถานีจ่ายพลังงานไฟฟ้า ให้กับรถไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าด้วยอาคารอัจฉริยะ โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะกับการขับเคลื่อนสู่การลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และการเป็นสังคมสีเขียว

Prerequisite: Have earned credits of LE240 หรือ LE209

Basic Concept of the Smart Grid, Smart Grid Architectures, Restructuring of Electricity Supply Industry, Smart Power Grid Framework - Generation Domain, Transmission Domain, Distribution Domain, Load Domain, Renewable Energy Complex, Power Station for Electric Vehicle, Power from Smart Building, Smart Grid as a Driving Force to Low Carbon and Green Growth Society.

วฟ.484 หุ่นยนต์เคลื่อนที่

3 (3-0-6)

LE484 Mobile Robotics

ภาพรวมของเทคโนโลยีหุ่นยนต์ โครงสร้างของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ เซนเซอร์ และ แอคชูเอเตอร์ ระบบพิกัดและกลศาสตร์ของหุ่นยนต์ เทคนิคการควบคุม การวางแผนทางเดิน การจำแนกตำแหน่งและระบบนำทาง ปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ในหุ่นยนต์เคลื่อนที่

Overview of robot technologies, Structure of mobile robots, Sensor and actuators. Robot kinematics and dynamics. Measurement and control techniques. Path planning. Localization and navigation systems. Artificial intelligent and its applications in mobile robotics

วฟ.485 การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในระบบควบคุม

3 (3-0-6)

LE485 Computer Applications in Control Engineering

โครงสร้างพื้นฐานของระบบควบคุมแบบใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม การเปลี่ยนจากระบบควบคุมแบบต่อเนื่องมาเป็นแบบใช้คอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์การตอบสนองชั่วคราว, เสถียรภาพสัมพัทธ์ และสัญญาณผิดพลาดในระบบ การออกแบบตัวควบคุมแบบไม่ต่อเนื่องโดยอาศัย ทางเดินราก, การตอบสนองเชิงความถี่ และ แบบเดทบีท

Fundamental discrete-time control system configuration. Migration from classical control to discrete-time control system. Analysis of the system in transient response, relative stability, steady-state error. Discrete-time controller design based upon root locus, frequency response and deadbeat.



วฟ.487 โครงข่ายประสาทและระบบฟัซซี่ 3 (3-0-6)

LE487 Neural Networks and Fuzzy Systems

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.200

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ระบบโครงข่ายประสาทและระบบฟัซซี่ ระบบฟัซซี่แบบปรับค่า โครงสร้างและพลศาสตร์ของหน่วยประสาท การเรียนรู้แบบมีการแนะนำและไม่มีคำแนะนำ

Prerequisite: Have earned credits of LE200

Theory and applications of fuzzy systems and neural networks. Adaptive fuzzy systems. Neuron structure and dynamics. Unsupervised and supervised learning.

วฟ.488 ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

LE488 Industrial Automation Systems

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.380

ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมที่ควบคุมด้วยพีแอลซี (PLC) รวมถึงระบบขับเคลื่อนเซอร์โวและนิวแมติกส์ ไฟฟ้า การโปรแกรมพีแอลซีขั้นพื้นฐาน หลักการของระบบสกาด้า (SCADA) การโปรแกรมสกาด้าเพื่อตรวจวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ควบคุมด้วยพีแอลซี

Prerequisite : Have earned credits of LE 380

PLC-based industrial automation systems including servo drive and electro-pneumatic systems. Basic PLC programming. Principles of SCADA systems. SCADA programming to monitor and control the PLC-based industrial processes.

วฟ.361 การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์ 3 (3-0-6)

CN361 Microprocessor Systems Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.262 หรือ วฟ.242

ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผล ระบบบัส การเชื่อมต่อ หน่วยความจำ ชุดคำสั่ง ภาษาแอสเซมบลี โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ พอร์ตอินพุตและเอาต์พุตเนกประสงค์ อุปกรณ์ต่อพ่วงบนชิพ ได้แก่ พอร์ตอนุกรม ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และไทเมอร์ ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมส่วนจัดการอินเตอร์รัพต์ การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์/ไมโครคอนโทรลเลอร์ เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว

Prerequisite : Have earned credits of CN262 or LE242

Introduction to microprocessor. Processor architecture: processor bus, memory interface, instruction set. Assembly language. Microcontroller structure. General-purpose input/output port. On-chip peripherals including serial port, analog-to-digital converter, and timer. C language for microcontroller. Programming interrupt handler. Microprocessor/microcontroller applications. Embedded system technology.

วพ.466 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

3 (3-0-6)

CN466 Internet of Things

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.361

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things:IoT) สถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โครงสร้างของอุปกรณ์ เซ็นเซอร์และแอคชูเอเตอร์เบื้องต้น เครือข่ายและโพรโทคอลแบบ M2M เกตเวย์ และการประมวลผลที่ชายขอบ โพรโทคอลการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต ได้แก่ REST และ MQTT การประมวลผลบนกลุ่มเมฆสำหรับ IoT หลักการของความปลอดภัยจากปลายสู่ปลาย การบริหารจัดการอุปกรณ์และโครงข่าย IoT กรณีศึกษาของการประยุกต์ IoT ในโรงงานอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะ

Prerequisite : Have earned credits of CN361

Internet of Things (IoT) technology. IoT architecture. Structure of IoT device. Introduction to sensor and actuator. M2M network and protocol. Gateway and edge computing. Internet connectivity protocols including REST and MQTT. Cloud computing for IoT. Concepts of end-to-end security. IoT device and network management. Case studies of IoT applications in smart factory and smart cities.

วพ.467 การโปรแกรมภาษาวีเอชดีแอล

3 (3-0-6)

CN467 VHDL Programming

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.262

การใช้ภาษาวีเอชดีแอลออกแบบระบบดิจิทัลด้วยเทคนิคการออกแบบเป็นระบบในระดับสูง โดยการอธิบายเป็นแบบโครงสร้างและแบบอธิบายพฤติกรรมทางฮาร์ดแวร์ รวมถึงการทดสอบระบบ และการศึกษาด้วยการทำโครงการขนาดเล็ก การใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบ การสังเคราะห์ และการทำเป็นของจริงด้วยอุปกรณ์ประเภท ซีพียูแอลดีและเอฟพีจีเอ

Prerequisite : Have earned credits of CN262

Using the VHSIC (Very High Speed Integrated Circuit) Hardware Description Language (VHDL) for modeling and top level design of digital systems. Structural and behavioral models, concurrent and sequential language elements, resolved signals, generics, configurations, test benches, guarded signals, and case studies will be studied. With the use of the industry standard compiler, simulation and synthesis tools, designs will be constructed and synthesized, ultimately being configured on CPLD and FPGA chip.



- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และกระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล
- 3) จัดชั่วโมงการให้คำปรึกษาโครงการวิจัย จากอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละท่าน มีการจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา
- 4) นักศึกษานำเสนอโครงร่างการวิจัยแบบปากเปล่าต่อคณาจารย์ทุกคนเพื่อรับข้อเสนอแนะและประเมินผล
- 5) นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาโครงการวิจัยแบบปากเปล่าต่อคณาจารย์ทุกคนเพื่อรับข้อเสนอแนะและประเมินผล
- 6) นักศึกษาส่งรูปเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการโครงการ

#### 5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาร่วมกันกำหนดหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผลตามวัตถุประสงค์รายวิชา
- 2) นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยคณะกรรมการโครงการ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา
- 3) อาจารย์ประสานงานวิชาโครงการนำคะแนนทุกส่วนเสนอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อนำผลการประเมินเสนอต่อคณะฯ

## หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 35-48

1.2 การวัดผลการศึกษารายวิชาที่มีค่าระดับแบ่งเป็น 8 ระดับ มีค่าระดับดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0

1.3 การวัดผลวิชา สข.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1, สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2, สข.314 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 3, วฟ.300 ฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า และวย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ U (ยังใช้ไม่ได้)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้
- (2) การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (3) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายใน ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

ดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

- (5) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 148 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 นักศึกษาต้องสอบวัดระดับมาตรฐานภาษาอังกฤษ TOEFL (Paper based) ให้ได้คะแนน 550 ขึ้นไป หรือ TOEFL (Computer based) ให้ได้คะแนน 213 หรือ TOEFL (Internet based) ให้ได้คะแนน 79 หรือ IELTS ได้คะแนนรวมตั้งแต่ 6.0 ขึ้นไป หรือ ให้ได้คะแนน TU-GET ไม่น้อยกว่า 550 คะแนน ขึ้นไป ในช่วงเวลาที่เป็นนักศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรภาษาอังกฤษ

3.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด