

รายละเอียดของหลักสูตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25400051100235

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ชื่อย่อ วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)

ชื่อย่อ B.Eng. (Electrical Engineering)

1.3 วิชาเอก (ถ้ามี)

- ไม่มี -

1.4 รูปแบบของหลักสูตร

1.4.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 5 ปี

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 6 ปี

1.4.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

1.4.3 ภาษาที่ใช้

- จัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
- จัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ ระบุ.....

1.4.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น หรือ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น ระบุ.... (โดยต้องระบุชื่อสถาบันการศึกษา/หน่วยงานที่ทำความร่วมมือ พร้อมทั้งแนบ MOU)

1.4.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา) หรือเป็นปริญญาร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษา)

1.4.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า พ.ศ. 2561

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ได้พิจารณาถ่วงดุลโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 1/2566

เมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2566

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่5/2566...

เมื่อวันที่25 เดือนเมษายน..... พ.ศ.2566.....

1.5 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1.5.1 วิศวกรไฟฟ้า

1.5.2 นักวิจัย นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

1.5.3 ผู้จัดการโครงการ

1.5.4 ประกอบธุรกิจส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับสาขาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

1.6 สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ศูนย์รังสิต
- ท่าพระจันทร์
- ศูนย์พญา
- ศูนย์ลำปาง

1.7 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

ประเภทโครงการ

- โครงการปกติ
- โครงการพิเศษ
- โครงการปกติและโครงการพิเศษ

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

- นักศึกษาไทย 147,440 บาท
- นักศึกษาต่างชาติ บาท

หมวดที่ 2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

2.1 การรับเข้าศึกษา

- รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลงหรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 60 คน

จำนวนนักศึกษา (ระบุทุกชั้นปีตามหลักสูตร)	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60
รวม	60	120	180	240	240
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	60	60

หมวดที่ 3 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

3.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย

หลักสูตรมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะทางด้านศตวรรษที่ 21 โดยสอดแทรกวิถีคิดและการแก้ไขปัญหาทางด้านต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต ในเนื้อหาหลักสูตรมีการสอนหลักการพร้อมยกตัวอย่าง รวมทั้งให้พิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งสภาพแวดล้อมรวมทั้งผลกระทบในสังคม การคิดวิเคราะห์ ออกแบบที่ส่งผลได้มาซึ่งนวัตกรรมอันเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตหรือเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นช่วยให้สังคมน่าอยู่ขึ้น การประยุกต์ใช้พัฒนาและอยู่ร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ เป็นต้น รวมทั้งการพัฒนาแหล่งพลังงานต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์ การใช้พลังงานเชื้อเพลิง รวมทั้งการออกแบบระบบจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ และมีการจัดการใช้และจัดสรรพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นธรรมกับประชาชน

3.2 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเรียนรู้ การคิด วิเคราะห์ปัญหา การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ โดยมีวิศวกรไฟฟ้าเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

3.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ และความสามารถในการประกอบอาชีพทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะ และความพร้อมในการรับการถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูง
- 3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความใฝ่รู้ หมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 4) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและมีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ

3.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

ด้านความรู้ (Knowledge)

- K 1 ผู้เรียนมีความรู้ทางพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- K 2 ผู้เรียนสามารถเข้าใจในวิธีการนำความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าไปใช้งาน
- K 3 ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- K 4 ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เพียงพอในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้
- K 5 ผู้เรียนสามารถนำความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีใหม่ ไปสร้างสรรค์ต่อยอดการใช้งานและการประยุกต์ต่อได้

ด้านทักษะ (Skills)

- S 1 ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้
- S 2 ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเป็นผู้นำได้
- S 3 ผู้เรียนสามารถใช้องค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการแก้ปัญหาได้
- S 4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือในการออกแบบหรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้
- S 5 ผู้เรียนสามารถออกแบบและพัฒนาตามองค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าแต่ละแขนงได้

ด้านจริยธรรม (Ethics)

- E 1 ผู้เรียนมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ
- E 2 ผู้เรียนสามารถเข้าใจถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคล (Character)

- C 1 เป็นผู้ที่แสดงให้เห็นถึงการมีจริยธรรมในวิชาชีพ
- C 2 เป็นผู้ที่ใฝ่ศึกษาเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ชั้นปี	ความรู้ ทักษะ ทักษะคนดี หรืออื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปี
ปีที่ 1	เรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี วิศวกรรม และมีทักษะ GREATS
ปีที่ 2	เรียนรู้พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าทั่วไป สามารถแก้ปัญหาพื้นฐาน และมีความพร้อมในการเรียนวิชาเฉพาะสาขา
ปีที่ 3	เรียนรู้พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าเฉพาะสาขา อันประกอบด้วยไฟฟ้ากำลัง สื่อสาร ควบคุม และวิชาเฉพาะสาขาชั้นสูงบางส่วน มีความรู้เพียงพอต่อการฝึกงาน
ปีที่ 4	มีทักษะในการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการแก้ไขปัญหา และสามารถนำเสนอผลการทำงานได้

หมวดที่ 4 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

4.1 ระบบการจัดการศึกษาและระยะเวลาการศึกษา

4.1.1 ระบบ

เป็นหลักสูตรแบบเต็มเวลา ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาค การศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และมีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ในปีการศึกษาที่ 3

4.1.2 ระยะเวลาการศึกษาสูงสุด

- ไม่กำหนด
- ไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

4.2 การดำเนินการหลักสูตร

4.2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน – เวลาราชการปกติ
- นอกวัน – เวลาราชการ

4.2.2 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน (Onsite)
- แบบทางไกล (Online)
- แบบผสมผสาน (Hybrid)
- อื่น ๆ (ระบุ)

4.3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

4.3.1 หลักสูตร

4.3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 148 หน่วยกิต

4.3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 148 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
2) วิชาเฉพาะ	112	หน่วยกิต
2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน	25	หน่วยกิต
2.1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์	18	หน่วยกิต
2.1.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	หน่วยกิต

2.2) วิชาเฉพาะด้าน	87	หน่วยกิต
2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	56	หน่วยกิต
2.2.2) กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	31	หน่วยกิต
3) วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
รวม	148	หน่วยกิต

4.3.2 รายวิชาในหลักสูตร

4.3.2.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย ดังนี้

อักษรย่อ วฟ./ LE หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย

- เลข 0-3 หมายถึง วิชาบังคับ
- เลข 4-9 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 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
- เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
- เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
- เลข 4 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

4.3.2.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาครบทั้ง 5 หมวด ตามเงื่อนไขที่คณะกำหนด ดังนี้		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
1.1) หมวดความเท่าทันโลกและสังคม		บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต
1. บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
มธ.124	สังคมกับเศรษฐกิจ	3 (3-0-6)
TU124	Society and Economy	
2. บังคับเลือก 1 วิชา 3 หน่วยกิต จาก		
มธ.101	โลก อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand, ASEAN, and the World	
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
1.2) หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร		บังคับ 3 วิชา 9 หน่วยกิต
1. บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต		
ศศ.101	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
LAS101	Critical Thinking, Reading, and Writing	
สข.105	ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
EL105	English Communication Skills	
2. บังคับเลือก 1 วิชา 3 หน่วยกิต จาก		
มธ.102	ชีวิตกับสุนทรียภาพ	3 (3-0-6)
TU102	Life & Aesthetics	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	
1.3) หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี		บังคับ 3 วิชา 9 หน่วยกิต
1. บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต		
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123	Fundamental Chemistry	
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN101	Introduction to Computer Programming	

2. บัณฑิตเลือก 1 วิชา 3 หน่วยกิต จาก

วคม.106	ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน	3 (3-0-6)
CHE106	Sustainability of Natural Resources and Energy	
วคม.107	เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อชีวิตยุคใหม่	3 (3-0-6)
CHE107	Smart Technology for Modern Life	
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3 (3-0-6)
TU103	Life and Sustainability	
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	

1.4) หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต

บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self Development and Management	

1.5) หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	

2) วิชาเฉพาะ

112 หน่วยกิต

2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน

25 หน่วยกิต

2.1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

18 หน่วยกิต

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	
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 II	
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0)
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory	
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 (0-3-0)
SC183	Physics for Engineers Laboratory I	

วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2		1 (0-3-0)
SC184	Physics for Engineers Laboratory II		
	2.1.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	หน่วยกิต
วท.100	กราฟิกวิศวกรรม		3 (2-3-4)
ME100	Engineering Graphics		
วทว.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร		0 (0-0-0)
TSE100	Ethics for Engineers		
วทว.101	เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น		1 (1-0-2)
TSE101	Introduction to Modern Information Technologies		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม		3 (3-0-6)
IE121	Engineering Materials		
	2.2) วิชาเฉพาะด้าน	87	หน่วยกิต
	นักศึกษาต้องศึกษาวิชาเฉพาะด้าน รวม 87 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้		
	2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	56	หน่วยกิต
	1) วิชาบังคับในสาขา	53	หน่วยกิต
วฟ.200	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า		3 (3-0-6)
LE200	Electrical Engineering Mathematics		
วฟ.201	การฝึกฝนทางวิศวกรรมไฟฟ้า		2 (1-3-3)
LE201	Electrical Engineering Practice		
วฟ.202	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า		2 (1-3-3)
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 I	
วฟ.300	ฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	1
LE300	Electrical Engineering Training	(ฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา)
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.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 (0-3-1)
LE382	Instruments and Measurement System Laboratory	
วฟ.401	โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1 (0-3-1)
LE401	Electrical Engineering Project I	
วฟ.402	โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2 (1-3-3)
LE402	Electrical Engineering Project II	
วฟ.403	วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า จรรยาบรรณ และข้อบังคับ	2 (2-0-6)
LE403	Electrical Engineering Profession, Ethics and Regulations	
	2) วิชาบังคับนอกสาขา	3 หน่วยกิต
วก.291	กลศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6)
ME291	Engineering Mechanics	

2.2.2) กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	31	หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเลือกศึกษาตามแขนงใดแขนงหนึ่ง จากแขนงวิชาดังต่อไปนี้		
1) แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง	31	หน่วยกิต
1. วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง	31	หน่วยกิต
วฟ.360 ระบบไฟฟ้ากำลัง		3 (3-0-6)
LE360 Power Systems		
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.371 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง		2 (1-3-3)
LE371 Power Electrical Engineering Laboratory		
วฟ.372 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง		2 (1-3-3)
LE372 Advanced Power Electrical Laboratory Practices		
วฟ.465 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง		3 (3-0-6)
LE465 Power Electronics		
วฟ.467 แหล่งกำเนิดพลังงานและการกักเก็บ		3 (3-0-6)
LE467 Energy Resources and Storages		
วฟ.468 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง		3 (3-0-6)
LE468 Power System Protection		
วฟ.473 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง		3 (3-0-6)
LE473 High Voltage Engineering		
วฟ.474 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง		3 (3-0-6)
LE474 Computer Methods for Power Systems		

2) <u>แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร</u>	31	หน่วยกิต
1. วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร	28	หน่วยกิต
วฟ.311 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร		2 (1-3-3)
LE311 Fundamental Electrical Communication Engineering Laboratory		
วฟ.312 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร		2 (1-3-3)
LE312 Advanced Electrical Communication Engineering Laboratory		
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.333 วิศวกรรมไมโครเวฟ		3 (3-0-6)
LE333 Microwave Engineering		
วฟ.426 การสื่อสารทางแสง		3 (3-0-6)
LE426 Optical Communication		
วฟ.428 วิศวกรรมสายอากาศ		3 (3-0-6)
LE428 Antenna Engineering		
วฟ.434 การสื่อสารไร้สาย		3 (3-0-6)
LE434 Wireless Communication		
วฟ.361 การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์		3 (3-0-6)
CN361 Microprocessor Systems Design		
2. วิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร	3	หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาเลือกที่หลักสูตรกำหนดไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
วฟ.435 การสื่อสารไร้สายขั้นสูง		3 (3-0-6)
LE435 advanced wireless communications		
วฟ.436 การสื่อสารเครือข่ายแบบแถบกว้าง		3 (3-0-6)
LE436 Broadband Communications		
วฟ.466 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง		3 (3-0-6)
CN466 Internet of Things		

3) แขนงวิชาไฟฟ้าบูรณาการ 31 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาเลือกที่หลักสูตรกำหนดไม่น้อยกว่า 31 หน่วยกิต

วิชาเลือกสำหรับกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

วฟ.311	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	2 (1-3-3)
LE311	Fundamental Electrical Communication Engineering Laboratory	
วฟ.312	ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	2 (1-3-3)
LE312	Advanced Electrical Communication Engineering Laboratory	
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.333	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3 (3-0-6)
LE333	Microwave Engineering	
วฟ.341	อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ	3 (3-0-6)
LE341	Physical Electronics	
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.360	ระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE360	Power Systems	
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.371	ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	2 (1-3-3)
LE371	Power Electrical Engineering Laboratory	
วฟ.372	ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	2 (1-3-3)
LE372	Advanced Power Electrical Laboratory Practices	
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)
LE426	Optical Communication	
วฟ.428	วิศวกรรมสายอากาศ	3 (3-0-6)
LE428	Antenna Engineering	
วฟ.434	การสื่อสารไร้สาย	3 (3-0-6)
LE434	Wireless Communication	
วฟ.435	การสื่อสารไร้สายขั้นสูง	3 (3-0-6)
LE435	Advanced Wireless Communications	
วฟ.436	การสื่อสารเครือข่ายแบบแถบกว้าง	3 (3-0-6)
LE436	Broadband 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.464	ระบบจำหน่ายไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE464	Power Distribution System	
วฟ.465	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3 (3-0-6)
LE465	Power Electronics	
วฟ.467	แหล่งกำเนิดพลังงานและการกักเก็บ	3 (3-0-6)
LE467	Energy Resources and Storages	

วพ.468	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE468	Power System Protection	
วพ.469	การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE469	Electric Drives	
วพ.473	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	3 (3-0-6)
LE473	High Voltage Engineering	
วพ.474	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3 (3-0-6)
LE474	Computer Methods for Power Systems	
วพ.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	ปัญญาประดิษฐ์	3 (3-0-6)
LE487	Artificial Intelligence	
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	

3) วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ โดยเป็นรายวิชาที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ ระดับ 200 ขึ้นไป ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

4.3.2.3 แสดงแผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 1		
ศศ.101	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ	3
สช.105	ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม	3
วศว.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
วศว.101	เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น	1
รวม		21
ภาคเรียนที่ 2		
มธ.102	ชีวิตกับสุนทรียภาพ/ มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม	3
รวม		22

ปีการศึกษาที่ 2		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
มธ.124	สังคมกับเศรษฐกิจ	3
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3
วฟ.200	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3
วฟ.201	การฝึกฝนทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
วฟ.240	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3
วฟ.242	การออกแบบวงจรดิจิทัล	3
วท.291	กลศาสตร์วิศวกรรมพื้นฐาน	3
รวม		20
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
วฟ.202	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2
วฟ.210	สัญญาณและระบบ	3
วฟ.211	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม	3
วฟ.220	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3
วฟ.230	เทคนิคเชิงตัวเลขทางวิศวกรรมไฟฟ้า	3
วฟ.241	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	3
วฟ.260	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	3
รวม		20

ปีการศึกษาที่ 3 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.101 โลก อาเซียน และไทย/ มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
วฟ.340 วงจรอิเล็กทรอนิกส์	3
วฟ.360 ระบบกำลังไฟฟ้า	3
วฟ.363 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2	3
วฟ.371 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	2
วฟ.380 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3
วฟ.381 ระบบควบคุม	3
วฟ.382 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด	1
รวม	21
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วคม.106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน/ วคม.107 เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อชีวิตยุคใหม่/ มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน/ มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
วฟ.320 ทฤษฎีการสื่อสาร	3
วฟ.330 การวิเคราะห์เชิงสถิติ	3
วฟ.365 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3
วฟ.372 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	2
วฟ.473 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	3
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	20

ปีการศึกษาที่ 3 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วพ.311 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	2
วพ.320 ทฤษฎีการสื่อสาร	3
วพ.324 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายข้อมูล	3
วพ.330 การวิเคราะห์เชิงสถิติ	3
วพ.333 วิศวกรรมไมโครเวฟ	3
วพ.340 วงจรอิเล็กทรอนิกส์	3
วพ.361 การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์	3
รวม	20
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วคม.106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน/ วคม.107 เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อชีวิตยุคใหม่/ มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน/ มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
วพ.312 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร	2
วพ.314 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล	3
วพ.323 การสื่อสารดิจิทัล	3
วพ.380 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3
วพ.381 ระบบควบคุม	3
วพ.382 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด	1
วพ.435 การสื่อสารไร้สายขั้นสูง/วพ.436 การสื่อสารเครือข่ายแบบแถบกว้าง/ วพ.466 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3
รวม	21

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
วฟ.300 ฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	หน่วยกิต 1
รวม	1

ปีการศึกษาที่ 4 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วพ.364 การออกแบบระบบไฟฟ้า	3
วพ.401 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1
วพ.465 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3
วพ.467 แหล่งกำเนิดพลังงานและการกักเก็บ	3
วพ.468 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3
รวม	13
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วพ.402 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2
วพ.403 วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า จริยธรรม และข้อบังคับ	2
วพ.474 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	10

ปีการศึกษาที่ 4 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.101 โลก อาเซียน และไทย/ มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
วฟ.401 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1
วฟ.426 การสื่อสารทางแสง	3
วฟ.434 การสื่อสารไร้สาย	3
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	13
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วฟ.402 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	2
วฟ.403 วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า จริยธรรม และข้อบังคับ	2
วฟ.428 วิศวกรรมสายอากาศ	3
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	10

4.3.2.4 คำอธิบายรายวิชา

1) วิชาศึกษาทั่วไป

1.1) หมวดความเท่าทันโลกและสังคม

มธ.124 สังคมกับเศรษฐกิจ 3 (3-0-6)

TU124 Society and Economy

แนวทางการศึกษาและการวิเคราะห์สังคม และเศรษฐกิจในฐานะที่วิชานี้เป็นการศึกษาทางด้านสังคมศาสตร์ แล้วนำสู่การวิเคราะห์วิวัฒนาการของสังคมและเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในภาพกว้างของโลกและของประเทศไทย โดยเน้นให้เห็นถึงอิทธิพลของวัฒนธรรมและสถาบันที่มีต่อระบบสังคมเศรษฐกิจ

To provide guidelines for the study and analysis of society and economy. To analyze social and economic evolution in Thailand and worldwide. To emphasize the influence of culture and institutions on the social and economic system.

มธ.101 โลก อาเซียน และไทย 3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and the World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียนและไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และระเบียบวิธีทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ 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.

1.2) หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร

ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทศนคติ สมมติฐาน หลักฐาน สนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และการเขียนเชิงวิชาการ 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.

สข.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

EL105 English Communication Skills

พัฒนาทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ฝึกการใช้ภาษา คำศัพท์ และสำนวนในบริบททางวิชาการและสังคม

Development of English communication skills, including listening, speaking, reading and writing. Practice of language, vocabulary and expressions used in academic and social contexts.

มธ.102 ชีวิตกับสุนทรียภาพ 3 (3-0-6)

TU102 Life & Aesthetics

สุนทรียภาพและองค์ประกอบพื้นฐานของงานศิลปะและสภาพแวดล้อมสรรค์สร้าง ความซาบซึ้งในคุณค่าและความหมาย การวิเคราะห์วิพากษ์ และการเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตตนเองและบริบททางสังคม

The course investigates aesthetic and fundamental elements of art and built environment. These include appreciation in value and meaning, analyses and criticisms, and connections to lives and social contexts.

มธ.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.

1.3) หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรพริเซนเททิฟและแทรนซิชัน แก๊สของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีกรด-เบส เคมีไฟฟ้า

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

วพ.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.

วคม.106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน 3 (3-0-6)

CHE106 Sustainability of Natural Resources and Energy

พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยาเพื่อประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต ลักษณะของมลพิษสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสังคม แนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การออกแบบที่ยั่งยืน การใช้พลังงานของประเทศไทย การใช้พลังงานในภาคขนส่ง การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจ แนวทางการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย การผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย การประหยัดพลังงาน พลังงานทางเลือก พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล การผลิตเอทานอล การผลิตไบโอดีเซล เทคโนโลยี ถ่านหินสะอาด พลังงานนิวเคลียร์

Basics of ecology for environment and natural resource conservation. Life-cycle assessment. Characterisation of pollutions and their impacts on the society. Concepts about sustainability of natural resources and energy. Environmental ethics. Sustainable design. Energy consumption in Thailand. Energy consumption in transportation, industries, and buildings. Sustainability of energy for Thailand. Electricity generation in Thailand. Energy conservation. Alternative energy. Solar energy. Wind energy. Biomass for energy. Ethanol production. Biodiesel production. Clean coal technology. Nuclear energy.

วคม.107 เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อชีวิตยุคใหม่ 3 (3-0-6)

CHE107 Smart Technology for Modern Life

การพัฒนาเทคโนโลยีในอดีต, การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่, เทคโนโลยีสังคมผู้สูงอายุ, การเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมของโลก และ ผลกระทบ, เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน พิวชัน เทคโนโลยี, พลังงานสะอาด, ยานยนต์ไฟฟ้า, ระบบกักเก็บพลังงาน, เทคโนโลยีชีวภาพ, เซลล์ต้นกำเนิด, วัสดุแห่งอนาคต, นาโนเทคโนโลยี, การพิมพ์ 3 มิติ, บิ๊กเดต้า, 5จี, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, ปัญญาประดิษฐ์, เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคง

Technology development in the past, The fourth industrial revolution, Technology for Aging society, Climate change and impacts, Sustainable development technology, Fusion technology, Clean energy, Electric vehicles, Energy storage, Biotechnology, Stem cell, Smart material, Nanotechnology, 3D printing, Big data, 5G, Internet of things, Artificial intelligence, Technology for global security.

มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน 3 (3-0-6)

TU103 Life and Sustainability

การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลวัต ของ ธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง ทั้งสิ่งแวดล้อมสรรสร้าง การใช้พลังงาน เศรษฐกิจ สังคมในความขัดแย้งและการ แปรเปลี่ยน ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน

This course provides an introduction to the importance of life-cycle systems perspectives in understanding major challenges and solutions to achieving more sustainable societies in this changing world. Students will learn about the relationship between mankind and the environment in the context of energy and resource use, consumption and development, and environmental constraints. Furthermore, an examination of social conflict and change from the life-cycle perspective will be used to develop an understanding of potential solution pathways for sustainable lifestyle modifications.

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

TU107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในการค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของ สารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การ สื่อสารออนไลน์อย่างมืออาชีพ

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.

1.4) หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง 3 (3-0-6)

TU108 Self Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัย ท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาบุคลิกภาพและมารยาททางสังคม การเรียนรู้ตลอดชีวิต การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน และการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม

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. Lifelong learning. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society. Holistic healthcare.

1.5) หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลกผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ดูงาน เป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการณรงค์ 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.

2) วิชาเฉพาะ

2.1) วิชาเฉพาะพื้นฐาน

2.1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิตความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ฏิกยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีบทเทย์เลอร์สำหรับฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

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: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101.

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ ทฤษฎีบทของกรีน และสโตกส์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional spaces, lines, planes and surfaces in three dimensional spaces, limit, continuity, derivatives and integrals of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and their applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem.

ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)
MA214	Differential Equations	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.112 หรือ ค.219	
	สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	
	Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA219	
	First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solutions of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform, introduction to nonlinear ordinary differential equations, applications in engineering problem solving.	
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 (3-0-6)
SC133	Physics for Engineers I	
	การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกร้าว ของไหลการสั่นและคลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์	
	Motion, force, gravity, work and energy, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, vibrations and waves, sound and applications, heat and the kinetic theory, the first and the second laws of thermodynamics.	
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 (3-0-6)
SC134	Physics for Engineers II	
	วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา วท.133	
	ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและอุปกรณ์ แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์แผนใหม่	

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.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

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

Experiments related to the contents in SC123

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

SC183 Physics for Engineers Laboratory I

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่นและความร้อน

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.

2.1.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วท.100	กราฟิกวิศวกรรม	3 (2-3-4)
ME100	Engineering Graphics	
	ความสำคัญของการเขียนแบบ มาตรฐานการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเขียนแบบรูปร่างเรขาคณิต การระบุขนาดและพิถีพิถันเพื่อ การเขียนแบบภาพฉาย การเขียนแบบสามมิติ การเขียนภาพด้วยมือเปล่าและทักษะการมองภาพ การเขียนภาพตัดและภาพช่วย การเขียนแบบรายละเอียดและการเขียนแบบงาน การอ่านแบบทางวิศวกรรม การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับช่วยงานเขียนแบบ	
	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. Basic Writing and Reading drawing. Computer aided drawing.	
วทว.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 (0-0-0)
TSE100	Ethics for Engineers	
	จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่าง ๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัดผลเป็นระดับ 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.	
วทว.101	เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เบื้องต้น	1 (1-0-2)
TSE101	Introduction to Modern Information Technologies	
	แนะนำเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการข้อมูล วิศวกรรมข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ล้ำสมัย เช่น เงินตราเข้ารหัสลับ (Crypto currency), บล็อกเชน (Blockchain), การคำนวณควอนตัม (Quantum computing), ฝาแฝดดิจิทัล (Digital twin), ความเป็นจริงเสริม (Augmented reality) เพื่อให้ให้นักศึกษามีความเข้าใจถึงโครงสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมอัจฉริยะพร้อมสำหรับยุคเมตาเวิร์ส (Metaverse)	

Introduction to data science, data engineer, artificial intelligence as well as emerging technologies such as crypto currency, block chain, quantum computing, digital twin, augmented reality. Students should be able to understand the landscape of smart and innovative technologies, raising their awareness of living in modern metaverse era.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials

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

2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

1) วิชาบังคับในสาขา

วพ.200 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE200 Electrical Engineering Mathematics

พีชคณิตเชิงเส้น ทบทวนเวกเตอร์และเมตริกซ์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ระบบของสมการเชิงเส้น ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ แบบจำลองทางวิศวกรรมไฟฟ้า การแปลงฟูรีเยร์และลาปลาซ และการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์เชิงซ้อน 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.

วพ.201 การฝึกฝนทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (1-3-3)

LE201 Electrical Engineering Practice

การฝึกฝนพื้นฐานเพื่อแนะนำการใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

Basic practice to introduce students to basic equipments and measurements in electrical engineering.

วฟ.202	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-3-3)
LE202	Basic Electrical Engineering Laboratory	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.201	
	ปฏิบัติการพื้นฐานในหัวข้อต่าง ๆ ทางวิศวกรรมไฟฟ้า	
	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 สมการแมกซ์เวล	
	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 ผลเฉลยของสมการและระบบสมการวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข วิธีแก้สมการเชิงอนุพันธ์	
	Prerequisite: Have earned credits of MA111	
	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 หรือ อฟ.240	
	<p>โครงสร้าง คุณลักษณะ และโหมดของการทำงานของไดโอด วงจรประยุกต์ของไดโอด วงจรแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง โครงสร้าง คุณลักษณะ และโหมดของการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ BJT และ FET ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายสัญญาณ และสวิตช์ การไบแอสทรานซิสเตอร์ หลักการวิเคราะห์วงจรสัญญาณขนาดเล็ก แบบจำลองอุปกรณ์แบบ 2 และ 3 ขา ออปแอมป์และวงจรประยุกต์</p> <p>Prerequisite: Have earned credits of LE240 or EI240</p> <p>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.</p>	
วฟ.242	การออกแบบวงจรดิจิทัล	3 (3-0-6)
LE242	Digital Circuit Design	
	<p>การออกแบบและการสร้างวงจรดิจิทัล ประกอบด้วยหัวข้อ ระบบจำนวน รหัส ลอจิกเกต ฟิสิกส์ตบูลีน แผนที่คาร์นอฟ การออกแบบวงจรลอจิกแบบคอมไบเนชันนอลและแบบซีควนเชียล สำหรับการสร้างเป็นวงจรจริงจะเริ่มด้วยวงจรเกตพื้นฐานจนถึงการใช้อุปกรณ์พีแอลดี</p> <p>The design and implementation of digital circuits. Topics include number representations, codes, logic gates, Boolean algebra, Karnaugh maps, combinational and sequential circuit design. The real implementations begin with basic gates and progress to Programmable Logic Devices (PLD).</p>	
วฟ.260	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	3 (3-0-6)
LE260	Electrical Machines I	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.240	
	<p>แหล่งต้นพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงพลังงานกลไฟฟ้า หลักการควบคุมแรงดันและประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟส หม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส หม้อแปลงแบบอโต้ การทดสอบขั้ว การทดสอบเปิดวงจร และการทดสอบแบบลัดวงจร วงจรสมมูลย์ของหม้อแปลง พลังงานและพลังงานร่วม เครื่องจักรไฟฟ้าเชิงเส้น โครงสร้างของเครื่องจักรกลชนิดหมุน หลักการและประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงชนิดหมุน</p>	

Prerequisite: Have earned credits of LE240

Energy primary sources, magnetic circuits, electromechanical energy conversion, principle of voltage regulation and efficiency of single-phase and three-phase transformers, auto transformer, polarity test, open circuit and short circuit test, transformer equivalent circuits, energy and co-energy, linear machine, construction of rotating machines, principle and efficiencies of DC rotating machines.

วฟ.300 ฝึกงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1
LE300 Electrical Engineering Training (ฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา)
วิชาบังคับก่อน: มีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วฟ. รวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต และสอบได้
วฟ.372 หรือ วฟ.312

ฝึกงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าในภาคการศึกษาฤดูร้อน กับบริษัท โรงงาน หน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจที่ภาควิชาเห็นชอบ โดยมีกำหนดระยะเวลาฝึกงานอย่างน้อย 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการฝึกงานต่อภาควิชาฯ วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U

Prerequisite: Have earned at least 30 credits of LE courses and have earned credits of LE372 or LE312

Practical training related to the field of electrical engineering during the summer semester in a company, factory, government agency, or state-owned enterprise, which is approved by the department, with a total training period of at least 240 hours and no shorter than 6 weeks. Students must submit training reports to the department. This course is graded S/U.

วฟ.320 ทฤษฎีการสื่อสาร 3 (3-0-6)
LE320 Fundamentals of Communication Systems
วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.210

แบบจำลองระบบสื่อสารแบบมีสายและแบบไร้สาย การแนะนำสัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ใช้ออนุกรมฟูเรียร์และผลการแปลงฟูเรียร์ การมอดูเลตแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบแอมพลิจูดทางแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบขั้วคู่ การมอดูเลตแบบขั้วเดียว การมอดูเลตความถี่ การมอดูเลตความถี่แถบความถี่แคบ การมอดูเลตความถี่แถบความถี่กว้าง การมอดูเลตเฟส สัญญาณรบกวนในการสื่อสารแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบเบสแบนด์ฐานสอง ทฤษฎีการซีกตัวอย่างและการควอนไทซ์ พัลส์แอมพลิจูดมอดูเลชัน การมอดูเลตแบบรหัสพัลส์ การมอดูเลตแบบเดลตา เทคนิคการมัลติเพล็กซ์ แนะนำสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบและการสื่อสารไมโครเวฟ การสื่อสารดาวเทียม และการสื่อสารเชิงแสง

Prerequisite: Have earned credits of LE210

Communication system models, wire/cable, wireless/radio; introduction to signal and system; spectrum of signal and applications of Fourier Series and transform; analog modulation, amplitude modulation, double-sideband modulation, single-sideband modulation, frequency modulation, narrowband frequency modulation, wideband frequency modulation, phase 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: สอบได้ 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

วงจรรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์และมอส ผลตอบสนองความถี่ วงจรสะท้อนกระแส วงจรขยายผลต่าง ภาคเอาต์พุตและวงจรรขยายกำลัง วงจรขยายป้อนกลับ ออสซิลเลเตอร์ วงจรกรอง

Prerequisite: Have earned credits of LE241

Bipolar and MOS transistor circuits; frequency response; current mirrors, differential amplifiers, output stages and power amplifiers; feedback amplifiers; oscillators; analog filters.

วฟ.380 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE380 Electrical Instruments and Measurements

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.241

หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การจำแนกและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด การสอบเทียบเครื่องมือวัด การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้าและค่าความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลา ระบบการวัดแบบใช้คอมพิวเตอร์ เซ็นเซอร์ วงจรปรับสภาพสัญญาณ อุปกรณ์ DAQ แหล่งและการลดทอนสัญญาณรบกวน การวิเคราะห์ระบบการวัด

Prerequisite: Have earned credits of LE241

asurements; instrument classifications and characteristics; instrument calibration; 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; computer-based measurement systems; sensors; signal conditioning circuits; DAQ hardware; noise sources and reduction techniques; measurement system analysis

วฟ.381 ระบบควบคุม 3 (3-0-6)

LE381 Control Systems

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.210

ประเภทของระบบควบคุม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบในโดเมนทางเวลาและในโดเมนทางความถี่ แบบจำลองและผลตอบสนองของระบบอันดับหนึ่งและอันดับสอง หลักการ เงื่อนไขและวิธีการทดสอบเสถียรภาพระบบ ค่าผิดพลาดที่สภาวะคงตัว การออกแบบและการชดเชยของระบบควบคุม

Prerequisite: Have earned credits of LE210

Types of control systems; Mathematical models of systems on time domain and frequency domain; Models and responses of first and second order systems; Concepts, conditions, test methods of system stability; Steady-state errors; Design and compensation of control systems

- วฟ.382 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและระบบการวัด 1 (0-3-1)
 LE382 Instruments and Measurement System Laboratory
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้หรือเรียนพร้อมกับ วฟ.380
 การฝึกปฏิบัติด้านเครื่องมือวัด ได้แก่ การตีความข้อกำหนด การอ่านค่า การบำรุงรักษา และการสอบเทียบ การฝึกปฏิบัติด้านระบบการวัด 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 (0-3-1)
 LE401 Electrical Engineering Project I
 วิชาบังคับก่อน: มีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วฟ. รวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
 โครงการพัฒนาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งอาจจัดทำโดยนักศึกษาแต่ละคน หรือเป็นกลุ่ม ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อยหนึ่งท่าน นักศึกษาต้องส่งรายงานและทำการนำเสนอในหัวข้อโครงการนั้น
 Prerequisite: Have earned at least 30 credits of LE courses
 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 (1-3-3)
 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.

วฟ.403 วิชาชีพอวิศวกรรมไฟฟ้า จริยธรรม และข้อบังคับ 2 (2-0-6)

LE403 Electrical Engineering Profession, Ethics and Regulations

วิชาชีพอวิศวกรรมควบคุม วิชาชีพอวิศวกรรมไฟฟ้า จรรยาบรรณ พระราชบัญญัติวิศวกร กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกฎหมาย กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องในงานทางวิศวกรรม เช่น กฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรม กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ กฎหมายเกี่ยวกับธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ กฎหมายเกี่ยวกับโทรคมนาคม กฎหมายเกี่ยวกับอาคารสถานที่ กฎหมายเกี่ยวกับพลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับแรงงาน เป็นต้น

Regulated engineering profession; electrical engineering profession; ethics; Engineer Act; related ministerial regulations, introduction to law; laws and regulations in engineering profession such as industrial law environmental law; intellectual property law; computer crime law; electronic transactions law; telecommunication law; building control law; energy law; labor law

2) วิชาบังคับนอกสาขา

วก.291 กลศาสตร์วิศวกรรม 3 (3-0-6)

ME291 Engineering Mechanics

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.133

ระบบแรง แรงลัพธ์ สมดุล แรงกระจาย พลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน การกระทบและโมเมนตัม

Prerequisite: Have earned credits of SC133

Force systems; resultant; equilibrium; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum

2.2.2) กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

1) แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

1. วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

วฟ.360 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)

LE360 Power Systems

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.260 หรือ อฟ.260

แนะนำระบบไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบเปอร์ยูนิท คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง แหล่งพลังงานสำหรับผลิตไฟฟ้า โรงจักรไฟฟ้า พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้าแรงดันสูง กลาง ต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของสายส่ง โวลต์เตจเรกกูเลชัน การส่งพลังงานไฟฟ้าและการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในสายส่ง คุณลักษณะเฉพาะของโหลด มาตรฐานและความปลอดภัย

Prerequisite: Have earned credits of LE260 or EI260

Introduction to AC power circuit; structure of electric power systems, per unit system; AC machine characteristics and models; power transformer characteristics and models; sources of electric energy production; electric power plants; transmission line parameters and models; long-, medium-, short-length transmission-line parameters and models; relationship between currents and voltages; regulation of voltages; electric energy transmission and losses; load characteristics; standards and safety.

วฟ.363 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 3 (3-0-6)

LE363 Electrical Machines II

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.260

สมรรถนะและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส และเครื่องจักรกลไฟฟ้าหนึ่งเฟส การเริ่มต้น การขนานเครื่องและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การประยุกต์ใช้เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ ภาวะชั่วคราวและพลวัตของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ

Prerequisite: Have earned credits of LE260

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

วฟ.364 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE364 Electrical Systems Design

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.360

หลักพื้นฐานการออกแบบระบบไฟฟ้า ข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าประจำชาติและนานาชาติ การวางแผนการออกแบบระบบไฟฟ้า ผังแรงดันไฟฟ้าจำหน่ายของประเทศไทย บริษัทไฟฟ้าแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ผังวงจรเส้นเดียว การออกแบบชั้นหลักการ การออกแบบขั้นต้น การออกแบบชั้นรายละเอียด การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และบริษัทไฟฟ้า หลักการประมาณราคากระบบไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน หลักการคำนวณและเลือกอุปกรณ์ป้องกันเพื่อป้องกันกระแสไหลเกินในสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย วางสาย การคำนวณโหลดของอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การเขียนตารางโหลดแผงย่อย สายป้อน และสายประธาน การคำนวณแรงดันตกในระบบไฟฟ้า การปรับปรุงตัวประกอบกำลัง ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบต่อลงดิน และการคำนวณกระแสลัดวงจร

Prerequisite: Have earned credits of LE360

Fundamental of electrical system design; national and international codes and standards of electrical system installation; planning of electrical system design; Thailand distribution voltage scheme; electrical apparatus; electrical construction plan and drawing; single line diagram; conceptual design; preliminary design; detailed design; specification of electrical equipments; cost estimation principle; calculation of protection equipment to protect wires and cables due to overload condition; raceways; load calculation; power factor improvement; load, feeder, and main schedule; emergency power systems; grounding systems for electrical installation; short circuit calculation.

วฟ.365 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)

LE365 Power Systems Analysis

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.360

การคำนวณสมการโครงข่ายไฟฟ้า การวิเคราะห์การไหล การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบสมมาตรและอสมมาตร การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและอุปกรณ์ป้องกัน เสถียรภาพชั่วคราว การจัดสรรกำลังการผลิต ระบบกราวด์

Prerequisite: Have earned credits of LE360

Calculation of transmission and distribution networks; power-flow analysis; power-flow controls; electromagnetic phenomena of AC machines; symmetrical and unsymmetrical fault analysis; power system protection and equipment; transient stability; economic dispatch; grounding.

- วฟ.371 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 (1-3-3)
 LE371 Power Electrical Engineering Laboratory
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.202
 ปฏิบัติการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า
 กระแสตรง เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ และการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 Prerequisite: Have earned credits of LE202
 Laboratory work on topics in Power Electrical Engineering Basic laboratory
 practices in topics of transmission and distribution of electricity, direct-current machines,
 alternating-current machines, paralleling of electrical generators
- วฟ.372 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 (1-3-3)
 LE372 Advanced Power Electrical Laboratory Practices
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.371
 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ในหัวข้อ การออกแบบเครื่องจักรกลไฟฟ้า การจำลอง
 ระบบส่งจ่ายไฟฟ้า การป้องกันระบบไฟฟ้า และการทดสอบทางไฟฟ้าแรงสูง
 Prerequisite: Have earned credits of LE371
 Advanced Power Electrical laboratory practices in topics of electrical machine
 designs, simulation of transmission and distribution power systems, power system
 protections, high voltage testing
- วฟ.465 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 (3-0-6)
 LE465 Power Electronics
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.241
 คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไทริสเตอร์ ทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์
 กำลัง มอสเฟตกำลัง ไอจีบีทีกำลัง คุณลักษณะของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง วงจร
 แปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรง วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ วงจร
 แปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ
 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 แหล่งกำเนิดพลังงานและการกักเก็บ 3 (3-0-6)

LE467 Energy Resources and Storages

ภาพรวมของแหล่งกำเนิดพลังงาน: โรงจักรไฟฟ้าพลังความร้อนและพลังความร้อนร่วม, โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน วิธีการกักเก็บพลังงาน: การกักเก็บพลังงานรูปแบบความร้อน, การกักเก็บพลังงานรูปแบบเชิงกล, การกักเก็บพลังงานรูปแบบเชิงกล, การกักเก็บพลังงานรูปแบบไฟฟ้าเคมี, การกักเก็บพลังงานรูปแบบไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า, การกักเก็บพลังงานรูปแบบเคมี, การประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ

Energy resource overview: thermal and combined-cycle power plants, renewable energy power plant; Energy storage approaches: thermal energy storages, mechanical energy storages, electrochemical storages, electrical and electromagnetic storages, chemical storages; smart-grid application aspects

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

LE468 Power System Protection

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.365

สาเหตุและสถิติการเกิดความผิดปกติ บทบาท พื้นฐาน และคุณสมบัติของระบบป้องกันคุณลักษณะและโครงสร้างการทำงานของรีเลย์ หม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน การป้องกันกระแสเกินและกระแสรั่วลงดินในระบบส่ง การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ระยะทางและสัญญาณนำร่อง การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์ การป้องกันมอเตอร์ แนะนำอุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล, การป้องกันระบบจำหน่าย

Prerequisite: Have earned credits of LE365

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

วฟ.473 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 3 (3-0-6)

LE473 High Voltage Engineering

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220

การใช้งานไฟฟ้าแรงสูงในระบบไฟฟ้ากำลัง การสร้างแรงดันสูงกระแสสลับ กระแสตรง และอิมพัลส์สำหรับการทดสอบ เทคนิคการวัดแรงดันสูง ความเครียดสนามไฟฟ้าและเทคนิคการฉนวน แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเนื่องจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เบรกดาวน์ในแก๊ส ของเหลว และของแข็ง เทคนิคการทดสอบแรงดันสูง ปรากฏการณ์ฟ้าผ่าและการป้องกัน การประสานสัมพันธ์ฉนวน

Prerequisite: Have earned credits of LE220

Uses of high voltage in power systems; generation of AC, DC and impulse high voltage for testing; high voltage measurement techniques; electric field stress and insulation techniques; induced voltage due to electric and magnetic field; breakdown of gas, liquid and solid dielectric; high voltage testing techniques; 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 การคำนวณปริมาณไฟฟ้าในสถานะอยู่ตัว การปฏิบัติงานและการควบคุมระบบกำลัง เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์

Prerequisite: Have earned credits of LE360

Power system matrix; power system programming; steady-state computation; power system operation and control; optimization techniques; artificial Intelligence applications.

2) แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

1. วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

วฟ.311 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2 (1-3-3)

LE311 Fundamental Electrical Communication Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.202

ปฏิบัติการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite: Have earned credits of LE202

Fundamental laboratory work on topics in electrical communication engineering and its relevance.

วฟ.312 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2 (1-3-3)

LE312 Advanced Electrical Communication Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.311

ปฏิบัติการขั้นสูงในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite: Have earned credits of LE311

Advanced laboratory work on topics in electrical communication engineering and its relevance.

วฟ.314 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3 (3-0-6)

LE314 Digital Signal Processing

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.210

สัญญาณเชิงเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและการประมาณค่าในช่วง การแปรผันอัตราการชักตัวอย่าง การแปลงฟูเรียร์แบบดิสครีต วิธีความน่าจะเป็นของการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบตัวกรองดิจิทัลชนิดผลตอบสนองอิมพัลส์จนวนจำกัดและชนิดผลตอบสนองอิมพัลส์จนวนไม่จำกัด ระบบมัลติเรตและธนาการตัวกรอง การแปลงเวฟเล็ตแบบดิสครีต แนะนำการประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล เช่น การประมวลผลภาพ การประมวลผลเสียงพูดและเสียง การประมวลผลแวลลำดับ และการประยุกต์ใช้ในปัจจุบันอื่น ๆ

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 ซิกมา-เดลตา การประเมินสมรรถนะ การซิงโครไนซ์ การปรับเท่า แนะนำทฤษฎีสารสนเทศ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด การเข้ารหัสช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณหลายพาหะ เทคนิคการแผ่สเปกตรัม ช่องสัญญาณที่มีการเลื่อนหายของสัญญาณจากคลื่นหลายทิศทาง

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.333	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3 (3-0-6)
LE333	Microwave Engineering	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220	
	ทฤษฎีของสายส่ง ท่อนำคลื่น การวิเคราะห์โครงข่าย การแมตซ์อิมพีแดนซ์ การกำทอนช่วงความถี่ไมโครเวฟ การแบ่งพลังงานและการคัปปลิ่ง วงจรกรองช่วงความถี่ไมโครเวฟ ระบบไมโครเวฟและการประยุกต์ การวัดไมโครเวฟ	
	Prerequisite: Have earned credits of LE220	
	Transmission line theory; waveguides; network analysis; impedance matching; microwave resonance; power dividing and coupling; microwave filters; microwave systems and applications; microwave measurements.	
วฟ.426	การสื่อสารทางแสง	3 (3-0-6)
LE426	Optical Communication	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220	
	โครงสร้าง, การนำคลื่น และชนิดของใยนำแสง การลดทอนและการผิดรูปของสัญญาณดิสเพอร์ชันในใยนำแสง แหล่งกำเนิดแสง การส่งกำลังแสงและการเชื่อมต่อ ตัวจับแสง การทำงานของเครื่องรับแสง การคำนวณระบบเชื่อมต่อ ระบบ WDM และองค์ประกอบ เครือข่ายทางแสง	
	Prerequisite : Have earned credits of LE220	
	Structure, waveguiding, and types of optical fibers; signal attenuation and distortion; dispersions in optical fibers; optical sources; power launching and coupling; photodetectors; optical receiver operations; link budget calculations; WDM system and components; optical networks.	
วฟ.428	วิศวกรรมสายอากาศ	3 (3-0-6)
LE428	Antenna Engineering	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220	
	การแผ่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า พารามิเตอร์สายอากาศพื้นฐาน การวิเคราะห์สายอากาศ สายอากาศเส้นลวดเชิงเส้น สายอากาศรูป สายอากาศแถวลำดับ การสังเคราะห์สายอากาศ สายอากาศช่องเปิดและปากแตร สายอากาศไมโครสตริป สายอากาศแถบกว้างและอื่น ๆ การวัดสายอากาศ	

Prerequisite: Have earned credits of LE220

Electromagnetic radiation; fundamental antenna parameters; antenna analysis; linear wire antennas; loop antennas; antenna arrays; antenna synthesis; aperture and horn antennas; microstrip antennas; broadband and other antennas; antenna measurements.

วฟ.434 การสื่อสารไร้สาย 3 (3-0-6)

LE434 Wireless 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.361 การออกแบบระบบไมโครโพรเซสเซอร์ 3 (3-0-6)

CN361 Microprocessor Systems Design

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.262 หรือ วฟ.242

ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผล ระบบบัส การเชื่อมต่อหน่วยความจำ ชุดคำสั่ง ภาษาแอสเซมบลี โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ พอร์ตอินพุตและเอาต์พุต อเนกประสงค์ อุปกรณ์ต่อพ่วงบนชิพ ได้แก่ พอร์ตอนุกรม ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และตัวจับเวลา ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมส่วนจัดการอินเทอร์รัพต์ การประยุกต์ใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์/ไมโครคอนโทรลเลอร์

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.

2. วิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

วฟ.435 การสื่อสารไร้สายขั้นสูง 3 (3-0-6)

LE435 Advanced Wireless Communications

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.320

พื้นฐานสำหรับระบบการสื่อสารแบบไร้สายในอนาคต เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่น่าสนใจในขณะนั้นและที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนา แอปพลิเคชันที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย

Prerequisite: Have earned credits of LE320

Fundamentals of future wireless systems Interesting technologies at present and under development Applications related to wireless communications and technologies

วฟ.436 การสื่อสารเครือข่ายแบบแถบกว้าง 3 (3-0-6)

LE436 Broadband Communications

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.320

หลักการของเครือข่ายการสื่อสารแบบแถบกว้างสำหรับระบบโทรศัพท์การสวิตซ์ โทรศัพท์ VoIP โครงสร้างพื้นฐานของ WAN, ATM, VPN, FDDI, DSL อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต SDH วิศวกรรมโทรภาพและ QoS, FITH, WLANS, เครือข่าย PON DWDM การสื่อสารแบบแถบกว้าง มาตรฐานของเครือข่ายที่อยู่บนพื้นฐาน PLC

Prerequisite: Have earned credits of LE320

Principles of broadband communication for telephone networks; Switching; VoIP; Infrastructure of WAN, ATM, VPN, FDDI, DSL; Internet and Intranet; SDH; Traffic Engineer and QoS, FITH, WLANS, PON DWDM Networks; Broadband communications; Network standards based on PLC

วพ.466 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3 (3-0-6)

CN466 Internet of Things

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วพ.361

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things:IoT) สถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง โครงสร้างของอุปกรณ์ เช่น เซอร์และแอกชูเอเตอร์เบื้องต้น เครือข่ายและโพรโทคอลแบบ M2M เกตเวย์และการประมวลผลที่ชายขอบ โพรโทคอลการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต ได้แก่ REST และ MQTT การประมวลผลบนกลุ่มเมฆสำหรับ IoT หลักการของความปลอดภัยจากปลายสู่ปลาย การบริหารจัดการ อุปกรณ์และเครือข่าย 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.

3) แขนงวิชาไฟฟ้าบูรณาการ

วิชาเลือกสำหรับกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

วพ.311 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2 (1-3-3)

LE311 Fundamental Electrical Communication Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วพ.202

ปฏิบัติการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite: Have earned credits of LE202

Fundamental laboratory work on topics in electrical communication engineering and its relevance.

วพ.312 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2 (1-3-3)

LE312 Advanced Electrical Communication Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วพ.311

ปฏิบัติการขั้นสูงในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite: Have earned credits of LE311

Advanced laboratory work on topics in electrical communication engineering and its relevance.

วฟ.314 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3 (3-0-6)

LE314 Digital Signal Processing

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.210

สัญญาณเชิงเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและการประมาณค่า ในช่วง การแปรผันอัตราการซีกตัวอย่าง การแปลงฟูเรียร์แบบดีสครีต วิธีความน่าจะเป็นของการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบตัวกรองดิจิทัลชนิดผลตอบสนองอิมพัลส์จำนวนจำกัดและชนิดผลตอบสนองอิมพัลส์จำนวนไม่จำกัด ระบบมัลติเรตและธนาการตัวกรอง การแปลงเวฟเล็ตแบบดีสครีต แนะนำการประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล เช่น การประมวลผลภาพ การประมวลผลเสียงพูดและเสียง การประมวลผลแวลลำดับ และการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัณอื่น ๆ

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 ความกว้างแถบความถี่ในควิสต์ต่ำสุด การตรวจจับสัญญาณ สัญญาณรบกวนเกาส์เซียนสีขาวแบบบวก เทคนิคการมอดูเลชันแบบดิจิทัล ชิกมา-เดลตา การประเมินสมรรถนะ การซิงโครไนซ์ การปรับเท่า แนะนำทฤษฎีสารสนเทศ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด การเข้ารหัสช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณหลายพาหะ เทคนิคการแผ่สเปกตรัมช่องสัญญาณที่มีการเลือนหายของสัญญาณจากคลื่นหลายทิศทาง

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 เครือข่ายสวิตซิง 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 network; routing in data network; network security, cloud network, architecture and system; standards.
- วฟ.333 วิศวกรรมไมโครเวฟ 3 (3-0-6)
 LE333 Microwave Engineering
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220
 ทฤษฎีของสายส่ง ท่อนำคลื่น การวิเคราะห์โครงข่าย การแมตซ์อิมพีแดนซ์ การกำทอนช่วงความถี่ไมโครเวฟ การแบ่งพลังงานและการคัปปลิง วงจรกรองช่วงความถี่ไมโครเวฟ ระบบไมโครเวฟและการประยุกต์ การวัดไมโครเวฟ
- Prerequisite: Have earned credits of LE220
- Transmission line theory; waveguides; network analysis; impedance matching; microwave resonance; power dividing and coupling; microwave filters; microwave systems and applications; microwave measurements.
- วฟ.341 อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ 3 (3-0-6)
 LE341 Physical Electronics
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.134
 ลักษณะทางกายภาพของอะตอมและทฤษฎีแถบพลังงานในของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและพาหะประจุในสารกึ่งตัวนำ พาหะส่วนเกินในสารกึ่งตัวนำ ไดโอดชนิดหัวต่อ P-N ทรานซิสเตอร์แบบรอยต่อคู่ ทรานซิสเตอร์แบบสนามไฟฟ้า เลเซอร์ อุปกรณ์สำหรับการสวิตซิง 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.343 ทัศนศาสตร์ 3 (3-0-6)

LE343 Optics

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.134

ความรู้เบื้องต้นของทัศนศาสตร์เรขาคณิตแบบเชิงเส้น การเลี้ยวเบน การแทรกสอด แสงแบบทิศทางเดียวกัน การโพลาไรเซชัน การกำเนิดภาพโดยเลนส์เดี่ยว และเลนส์บาง ทัศนศาสตร์แบบเกาส์เขียนบทนำของการผิดพลาดที่เกิดจากเลนส์เดี่ยว การออกแบบทัศนอุปกรณ์ บทนำของ ทัศนคณิตศาสตร์ และทัศนศาสตร์แบบลิย

Prerequisite: Have earned credits of SC134

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.241

ฟิสิกส์ของการแพร่เชิงแสง การศึกษาผลกระทบระหว่างการแพร่เชิงแสงและสสาร หลักการและการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์ทางออปโตอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่น แหล่งกำเนิดแสง อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ และรวมไปถึงสารเชิงแสงและอุปกรณ์อื่น ๆ

Prerequisite: Have earned credits of LE241

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.241

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

Prerequisite: Have earned credits of LE241

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.360 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)

LE360 Power Systems

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.260 หรือ อฟ.260

แนะนำระบบไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบเปอร์ยูนิต คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง แหล่งพลังงานสำหรับผลิตไฟฟ้า โรงจักรไฟฟ้า พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้าแรงดันสูง กลาง ต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของสายส่ง โวลต์เตจเรกกูเลชัน การส่งพลังงานไฟฟ้าและการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในสายส่ง คุณลักษณะเฉพาะของโหลด มาตรฐานและความปลอดภัย

Prerequisite: Have earned credits of LE260 or EI260

Introduction to AC power circuit; structure of electric power systems, per unit system; AC machine characteristics and models; power transformer characteristics and models; sources of electric energy production; electric power plants; transmission line parameters and models; long-, medium-, short-length transmission-line parameters and models; relationship between currents and voltages; regulation of voltages; electric energy transmission and losses; load characteristics; standards and safety.

วฟ.363 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 2 3 (3-0-6)

LE363 Electrical Machines II

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.260

สมรรถนะและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส และเครื่องจักรกลไฟฟ้าหนึ่งเฟส การเริ่มต้น การขนานเครื่องและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การประยุกต์ใช้เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ ภาวะชั่วคราวและพลวัตของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ

Prerequisite: Have earned credits of LE260

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

วฟ.364 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE364 Electrical Systems Design

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.360

หลักพื้นฐานการออกแบบระบบไฟฟ้า ข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าประจำชาติและนานาชาติ การวางแผนการออกแบบระบบไฟฟ้า ผังแรงดันไฟฟ้าจำหน่ายของประเทศไทย บริษัทไฟฟ้า แบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ผังวงจรเส้นเดียว การออกแบบชั้นหลักการ การออกแบบชั้นต้น การออกแบบชั้นรายละเอียด การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และบริษัทไฟฟ้า หลักการประมาณราคากระบบไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน หลักการ คำนวณและเลือกอุปกรณ์ป้องกันเพื่อป้องกันกระแสไหลเกินในสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางวางสาย การคำนวณโหลดของอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การเขียนตารางโหลดแผงย่อย สายป้อน และสายประธาน การคำนวณแรงดันตกในระบบไฟฟ้า การปรับปรุงตัวประกอบกำลัง ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบต่อลงดิน และการคำนวณกระแสลัดวงจร

Prerequisite: Have earned credits of LE360

Fundamental of electrical system design; national and international codes and standards of electrical system installation; planning of electrical system design; Thailand distribution voltage scheme; electrical apparatus; electrical construction plan and drawing; single line diagram; conceptual design; preliminary design; detailed design; specification of electrical equipments; cost estimation principle; calculation of protection equipment to protect wires and cables due to overload condition; raceways; load calculation; power factor improvement; load, feeder, and main schedule; emergency power systems; grounding systems for electrical installation; short circuit calculation.

- วฟ.365 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 (3-0-6)
 LE365 Power Systems Analysis
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.360
 การคำนวณสมการโครงข่ายไฟฟ้า การวิเคราะห์การไหล การควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า
 ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การวิเคราะห์ความผิดปกติของแบบสมมาตรและอสมมาตร
 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและอุปกรณ์ป้องกัน เสถียรภาพชั่วคราว การจัดสรรกำลังการผลิต ระบบกราวด์
 Prerequisite: Have earned credits of LE360
 Calculation of transmission and distribution networks; power-flow analysis;
 power-flow controls; electromagnetic phenomena of AC machines; symmetrical and
 unsymmetrical fault analysis; power system protection and equipment; transient stability;
 economic dispatch; grounding.
- วฟ.371 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 (1-3-3)
 LE371 Power Electrical Engineering Laboratory
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.202
 ปฏิบัติการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า
 กระแสตรง เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ และการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 Prerequisite: Have earned credits of LE202
 Laboratory work on topics in Power Electrical Engineering Basic laboratory
 practices in topics of transmission and distribution of electricity, direct-current machines,
 alternating-current machines, paralleling of electrical generators
- วฟ.372 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 (1-3-3)
 LE372 Advanced Power Electrical Laboratory Practices
 วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.371
 ปฏิบัติการขั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ในหัวข้อ การออกแบบเครื่องจักรกลไฟฟ้า การจำลอง
 ระบบส่งจ่ายไฟฟ้า การป้องกันระบบไฟฟ้า และการทดสอบทางไฟฟ้าแรงสูง
 Prerequisite: Have earned credits of LE371
 Advanced Power Electrical laboratory practices in topics of electrical machine
 designs, simulation of transmission and distribution power systems, power system
 protections, high voltage testing

- วฟ.408 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1 3 (3-0-6)
 LE408 Special Topics in Electrical Engineering I
 วิชาบังคับก่อน: มีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วฟ. รวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
 หัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ ๆ ในสาขาต่าง ๆ ของวิศวกรรมไฟฟ้า
 Prerequisite: Have earned at least 30 credits of LE courses
 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: มีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วฟ. รวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
 หัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ ๆ ในสาขาต่าง ๆ ของวิศวกรรมไฟฟ้า
 Prerequisite: Have earned at least 30 credits of LE courses
 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 เทคนิคต่าง ๆ ก่อนการประมวลผล การทำให้ภาพมีคุณภาพดีขึ้น การจำแนกแบบรูปของรูปภาพ การปรับลักษณะรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ การแบ่งส่วนรูปภาพ งานประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพ
 Prerequisite: Have earned credits of LE210
 Historical development of image processing. Image data structures. Image preprocessing. Image enhancement. Image pattern classification. Image postprocessing. Morphological image processing. Image segmentation. Applications of image processing.

- 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; ทฤษฎีแถวคอย; หลักวิศวกรรมของปริมาณการใช้เครือข่าย; การเข้าถึงหลายทาง; ระบบการส่งผ่าน (ระบบไมโครเวฟ ระบบดาวเทียมและเส้นนำใยแสง); 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 telecommunication.
-
- วฟ.426 การสื่อสารทางแสง 3 (3-0-6)
- LE426 Optical Communication
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220
- โครงสร้าง, การนำคลื่น และชนิดของใยนำแสง การลดทอนและการผิดรูปของสัญญาณดิสเพอร์ชันในใยนำแสง แหล่งกำเนิดแสง การส่งกำลังแสงและการเชื่อมต่อ ตัวจับแสง การทำงานของเครื่องรับแสง การคำนวณระบบเชื่อมต่อ ระบบ WDM และองค์ประกอบ เครือข่ายทางแสง
- Prerequisite : Have earned credits of LE220
- Structure, waveguiding, and types of optical fibers; signal attenuation and distortion; dispersions in optical fibers; optical sources; power launching and coupling; photodetectors; optical receiver operations; link budget calculations; WDM system and components; optical networks.
-
- วฟ.428 วิศวกรรมสายอากาศ 3 (3-0-6)
- LE428 Antenna Engineering
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.220
- การแผ่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า พารามิเตอร์สายอากาศพื้นฐาน การวิเคราะห์สายอากาศ สายอากาศเส้นลวดเชิงเส้น สายอากาศลูบ สายอากาศแถวลำดับ การสังเคราะห์สายอากาศ สายอากาศช่องเปิดและปากแตร สายอากาศไมโครสตริป สายอากาศแถบกว้างและอื่น ๆ การวัดสายอากาศ

Prerequisite: Have earned credits of LE220

Electromagnetic radiation; fundamental antenna parameters; antenna analysis; linear wire antennas; loop antennas; antenna arrays; antenna synthesis; aperture and horn antennas; microstrip antennas; broadband and other antennas; antenna measurements.

วฟ.434 การสื่อสารไร้สาย 3 (3-0-6)

LE434 Wireless 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.435 การสื่อสารไร้สายขั้นสูง 3 (3-0-6)

LE435 Advanced Wireless Communications

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.320

พื้นฐานสำหรับระบบการสื่อสารแบบไร้สายในอนาคต เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่น่าสนใจในขณะนั้นและที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนา แอปพลิเคชันที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย

Prerequisite: Have earned credits of LE320

Fundamentals of future wireless systems Interesting technologies at present and under development Applications related to wireless communications and technologies

- วฟ.436 การสื่อสารเครือข่ายแบบแถบกว้าง 3 (3-0-6)
- LE436 Broadband Communications
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.320
- หลักการของเครือข่ายการสื่อสารแบบแถบกว้างสำหรับระบบโทรศัพท์การสวิตซ์ โทรศัพท์ VoIP โครงสร้างพื้นฐานของ WAN, ATM, VPN, FDDI, DSL อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต SDH วิศวกรรมโทรภาพและ QoS, FITH, WLANS, เครือข่าย PON DWDM การสื่อสารแบบแถบกว้าง มาตรฐานของเครือข่ายที่อยู่บนพื้นฐาน PLC
- Prerequisite: Have earned credits of LE320
- Principles of broadband communication for telephone networks; Switching; VoIP; Infrastructure of WAN, ATM, VPN, FDDI, DSL; Internet and Intranet; SDH; Traffic Engineer and QoS, FITH, WLANS, PON DWDM Networks; Broadband communications; Network standards based on PLC
-
- วฟ.455 เทคโนโลยีฮาร์ดไดรฟ์ และการผลิต 3 (3-0-6)
- LE455 Hard Drive Technology and Manufacturing
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.241
- บทนำเกี่ยวกับฮาร์ดไดรฟ์ โครงสร้างของ ฮาร์ดไดรฟ์ การเขียนและอ่านข้อมูล โครงสร้างของ หัวอ่าน/เขียนและแผ่นเก็บข้อมูล การแปลงสนามแม่เหล็กเป็นข้อมูลทางไฟฟ้า สายการผลิต ฮาร์ดไดรฟ์และวิธี ทดสอบ 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 วฟ.220	
	ความสัมพันธ์ของกลศาสตร์เชิงคลื่น-อนุภาค ในรูปอนุพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของสมการชโรดิงเจอร์ และทฤษฎีทางควอนตัมอย่างง่าย โดยเฉพาะอนุภาคของอะตอมและการสร้างศักย์พลังงานของอิเล็กตรอนที่ก่อให้เกิดการแผ่รังสีและสถานะของระบบอะตอม ตลอดจนการประยุกต์ทฤษฎีควอนตัมมาใช้อธิบายการสร้างเลเซอร์ อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ และนาโนเทคโนโลยี พื้นฐานอื่น ๆ	
	Prerequisite: Have earned credits of 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.464	ระบบจำหน่ายไฟฟ้า	3 (3-0-6)
LE464	Power Distribution System	
	โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบจำหน่าย คุณสมบัติของโหลด การบริหารจัดการโหลด และการทำนายโหลด การคำนวณแรงดันตกและกำลังไฟฟ้าสูญเสีย การชดเชยกำลังไฟฟ้รีแอกทีฟและแรงดัน การประสานงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่าย ไมโครกริด การบริหารจัดการพลังงาน คุณภาพไฟฟ้า มาตรฐานและการตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า	
	Structures and elements of distribution power systems; load characteristics; load management and forecasting; voltage drop and power loss calculations; reactive power and voltage compensations; coordination of protective devices in distribution system; microgrid; energy management; power quality; power quality standards and monitoring	
วฟ.465	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3 (3-0-6)
LE465	Power Electronics	
	วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.241	
	คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไทริสเตอร์ ทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์ กำลัง 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 แหล่งกำเนิดพลังงานและการกักเก็บ 3 (3-0-6)

LE467 Energy Resources and Storages

ภาพรวมของแหล่งกำเนิดพลังงาน: โรงจักรไฟฟ้าพลังความร้อนและพลังความร้อนร่วม, โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน วิธีการกักเก็บพลังงาน: การกักเก็บพลังงานรูปแบบความร้อน, การกักเก็บพลังงานรูปแบบเชิงกล, การกักเก็บพลังงานรูปแบบเชิงกล, การกักเก็บพลังงานรูปแบบไฟฟ้าเคมี, การกักเก็บพลังงานรูปแบบไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า, การกักเก็บพลังงานรูปแบบเคมี, การประยุกต์ใช้งานกับระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ

Energy resource overview: thermal and combined-cycle power plants, renewable energy power plant; Energy storage approaches: thermal energy storages, mechanical energy storages, electrochemical storages, electrical and electromagnetic storages, chemical storages; smart-grid application aspects

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

LE468 Power System Protection

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.365

สาเหตุและสถิติการเกิดความผิดปกติ บทบาท พื้นฐาน และคุณสมบัติของระบบป้องกันคุณลักษณะและโครงสร้างการทำงานของรีเลย์ หม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน การป้องกันกระแสเกินและกระแสรั่วลงดินในระบบส่ง การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ระยะทางและสัญญาณนำร่อง การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัสบาร์ การป้องกันมอเตอร์ แนะนำอุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล, การป้องกันระบบจำหน่าย

Prerequisite: Have earned credits of LE365

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

วฟ.469 การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า 3 (3-0-6)

LE469 Electric Drives

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.465

อุปกรณ์ทางการขับเคลื่อนไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง คุณลักษณะสมบัติโหลด ย่านการทำงานของการขับเคลื่อน วิธีการเบรกของมอเตอร์ไฟฟ้า การส่งถ่ายกำลังทางกล คุณลักษณะสมบัติความเร็ว แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟสลับ ระบบการขับเคลื่อนมอเตอร์ไซโว 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

การใช้งานไฟฟ้าแรงสูงในระบบไฟฟ้ากำลัง การสร้างแรงดันสูงกระแสสลับ กระแสตรง และอิมพัลส์สำหรับการทดสอบ เทคนิคการวัดแรงดันสูง ความเครียดสนามไฟฟ้าและเทคนิคการฉนวน แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเนื่องจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เบรกคาวนินในแก๊ส ของเหลว และของแข็ง เทคนิคการทดสอบแรงดันสูง ปรากฏการณ์ฟ้าผ่าและการป้องกัน การประสานสัมพันธ์ฉนวน

Prerequisite: Have earned credits of LE220

Uses of high voltage in power systems; generation of AC, DC and impulse high voltage for testing; high voltage measurement techniques; electric field stress and insulation techniques; induced voltage due to electric and magnetic field; breakdown of gas, liquid and solid dielectric; high voltage testing techniques; 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 การปฏิบัติงานและการควบคุมระบบกำลัง เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์
 Prerequisite: Have earned credits of LE360
 Power system matrix; power system programming; steady-state computation; power system operation and control; optimization techniques; artificial Intelligence applications.
- 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 เครื่องวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้า อัตราค่าไฟฟ้า การวางแผนกำลังการผลิตไฟฟ้า การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียน สถานีจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับรถไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าด้วยอาคารอัจฉริยะ โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะกับการขับเคลื่อนสู่ การลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และการเป็นสังคมสีเขียว	
	Prerequisite: Have earned credits of LE240 or 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 ระบบซอฟต์แวร์ของหุ่นยนต์ เซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ ระบบพิกัดและกลศาสตร์ของหุ่นยนต์ เทคนิคการวัดและควบคุม การวางแผนเดิน การจำแนกตำแหน่งและระบบนำทาง ปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ในหุ่นยนต์เคลื่อนที่	
	Overview of robot technologies, Structure of mobile robots, Software system for 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, การตอบสนองเชิง ความถี่ และแบบเดทปีท	

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 ปัญญาประดิษฐ์ 3 (3-0-6)

LE487 Artificial Intelligence

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.200

ระบบปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ของระบบปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่องจักร โครงข่ายประสาทเทียมและการเรียนรู้เชิงลึก การประยุกต์ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์

Prerequisite: Have earned credits of LE200

Introduction to artificial intelligence, Principles and theories, Machine learning, Neural networks and deep learning, Applications of artificial intelligence

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

LE488 Industrial Automation Systems

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วฟ.380

ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมที่ควบคุมด้วยพีแอลซี (PLC) รวมถึงระบบขับเคลื่อนเซอร์โวและนิวแมติกส์ไฟฟ้า การโปรแกรมพีแอลซีขั้นพื้นฐาน หลักการของระบบสกาต้า (SCADA) การโปรแกรมสกาต้าเพื่อตรวจวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ควบคุมด้วยพีแอลซี

Prerequisite: Have earned credits of LE380

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

วพ.361 การออกแบบระบบไมโครโพรเซสเซอร์ 3 (3-0-6)

CN361 Microprocessor Systems Design

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วพ.262 หรือ วพ.242

ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผล ระบบบัส การเชื่อมต่อหน่วยความจำ ชุดคำสั่ง ภาษาแอสเซมบลี โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ พอร์ตอินพุตและเอาต์พุต อเนกประสงค์ อุปกรณ์ต่อพ่วงบนชิพ ได้แก่ พอร์ตอนุกรม ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และตัวจับเวลา ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมส่วนจัดการอินเตอร์รัพต์ การประยุกต์ใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์/ไมโครคอนโทรลเลอร์

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.

วพ.466 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3 (3-0-6)

CN466 Internet of Things

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วพ.361

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things:IoT) สถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง โครงสร้างของอุปกรณ์ เซ็นเซอร์และแอกชูเอเตอร์เบื้องต้น เครือข่ายและโพรโทคอลแบบ M2M เกตเวย์และการประมวลผลที่ชายขอบ โพรโทคอลการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต ได้แก่ REST และ MQTT การประมวลผลบนกลุ่มเมฆสำหรับ IoT หลักการของความปลอดภัยจากปลายสู่ปลาย การบริหารจัดการอุปกรณ์ และเครือข่าย 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.

รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วฟ.203 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 1 (0-3-1)

LE203 Introduction to Electrical Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน: สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วฟ.209 หรือ วฟ.240

เน้นฝึกทักษะทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน เรียนรู้หลักการทำงานวิธีใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ในการประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ประกอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นได้ เรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ระบบวิเคราะห์และสามารถแก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้ เรียนรู้วิธีการใช้ซอฟต์แวร์บางอย่างในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล อุตสาหการ)

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, Industrial Engineering)

วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 3 (3-0-6)

LE209 Introduction to Electrical Engineering

การวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับเบื้องต้น แรงดัน กระแสและกำลังงาน แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า อาทิ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้าและการนำไปใช้งาน สังกัประบบไฟฟ้าสามเฟส แนะนำเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า

(สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล อุตสาหการ)

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

(This course for students in Mechanical, Industrial Engineering)

หมวดที่ 5 การจัดการกระบวนการเรียนรู้

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดการกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ (Knowledge)			
K 1	ผู้เรียนมีความรู้ทางพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย Problem based learning และการฝึกปฏิบัติ	วัดผลทางทฤษฎี/ ประเมินจากงาน
K 2	ผู้เรียนสามารถเข้าใจในวิธีการนำความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าไปใช้งาน	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย Project based learning และการฝึกปฏิบัติ	การนำเสนอ/ การทำรายงาน
K 3	ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Project based learning	ประเมินจากผลงาน
K 4	ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เพียงพอในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Project based learning	วัดผลทางทฤษฎี/ ประเมินจากงาน
K 5	ผู้เรียนสามารถนำความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีใหม่ไปสร้างสรรค์ต่อยอดการใช้งานและการประยุกต์ต่อได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Problem based learning	ประเมินจากผลงาน
ด้านทักษะ (Skills)			
S 1	ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Project Based Learning และการฝึกปฏิบัติ	เขียนสะท้อนคิด/ peer review
S 2	ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเป็นผู้นำได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Project Based Learning และการฝึกปฏิบัติ	เขียนสะท้อนคิด/ peer review

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
S 3	ผู้เรียนสามารถใช้อ็องค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการแก้ปัญหาได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Project Based Learning และการฝึกปฏิบัติ	ประเมินจากผลงาน
S 4	ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือในการออกแบบหรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Project Based Learning และการฝึกปฏิบัติ	ประเมินจากผลงาน
S 5	ผู้เรียนสามารถออกแบบและพัฒนาตามองค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าแต่ละแขนงได้	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Project Based Learning และการฝึกปฏิบัติ	ประเมินจากผลงาน
ด้านจริยธรรม (Ethic)			
E 1	ผู้เรียนมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Problem based learning	วัดผลทางทฤษฎี/ ประเมินจากงาน
E 2	ผู้เรียนสามารถเข้าใจถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Problem based learning	วัดผลทางทฤษฎี/ ประเมินจากงาน
ด้านลักษณะบุคคล (Character)			
C 1	เป็นผู้ที่แสดงให้เห็นถึงการมีจริยธรรมในวิชาชีพ	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Problem based learning	เขียนสะท้อนคิด/ peer review
C 2	เป็นผู้ที่ใฝ่ศึกษาเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ บรรยาย และ Problem based learning	เขียนสะท้อนคิด/ peer review

หมวดที่ 6 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร

ความพร้อมด้านต่าง ๆ ของหลักสูตร ตามกฎกระทรวงมาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 6 ที่ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่

6.1 ด้านกายภาพ

6.1.1 ห้องเรียน

มีห้องเรียนที่มีความพร้อม จำนวน 54 ห้อง ดังนี้

1) ห้องบรรยาย	จำนวน 35 ห้อง
2) ห้อง Active Learning	จำนวน 10 ห้อง
3) ห้องเขียนแบบ	จำนวน 4 ห้อง
4) ห้องคอมพิวเตอร์	จำนวน 5 ห้อง

6.1.2 ห้องปฏิบัติการ

มีห้องปฏิบัติการภาคทฤษฎีวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ที่มีความพร้อม จำนวน 6 ห้อง

- ดังนี้
- 1) ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น
 - 2) ห้องปฏิบัติการเชิงคำนวณและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 3) ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครโปรเซสเซอร์
 - 4) ห้องปฏิบัติการวงจรรีเลย์ทรอนิกส์
 - 5) ห้องปฏิบัติการพื้นฐานไฟฟ้า
 - 6) ห้องปฏิบัติการเครือข่ายใยแก้วนำแสง

6.1.3 สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา รวมถึงมีหอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่มีหนังสือ ตำรา และวารสารวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- หนังสือสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จำนวน 48,672 เล่ม
- หนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์	จำนวน 26,971 เล่ม
- วารสารวิชาการสาขาวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จำนวน 427 ชื่อเรื่อง
- ฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อการค้นคว้า	จำนวน 19 ฐาน

ที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และ
สปอว. บอกรับเป็นสมาชิก สาขาวิศวกรรมศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง

2) ห้องสมุด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

- หนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 12,969 เล่ม
- วารสารวิชาการสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 33 เล่ม

6.2 ด้านวิชาการ

จำนวนผลงานทางวิชาการ			จำนวน อาจารย์ ประจำ หลักสูตร (คน)	สัดส่วนอาจารย์ : ผลงาน	
งานวิจัยหรือ บทความ วิจัย (ชิ้น)	ผลงานทางวิชาการอื่น ๆ เช่น ตำรา หนังสือ/ บทความ วิชาการ อื่น ๆ สิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น (ชิ้น)	รวมผลงาน ทาง วิชาการ ทั้งหมด (ชิ้น)		วิจัย	อื่น ๆ
235	9	244	31	1 : 7.58	1 : 0.29
				รวม 1 : 7.87	

6.3 ด้านการเงินและการบัญชี

6.3.1 งบอุดหนุนจากคณะ/มหาวิทยาลัย

- การจัดซื้ออุปกรณ์และสื่อเพื่อการเรียนการสอนหรือเงินอุดหนุนวารสารทางวิชาการ (ห้องสมุด)
- ค่าใช้จ่ายงานบูรณาการฐานข้อมูล พัฒนาสารสนเทศ และเดินสายระบบเครือข่าย
- โครงการกิจกรรมนอกหลักสูตรและกิจกรรมอื่นๆ
- โครงการกิจกรรมวิชาการ
- โครงการจัดซื้ออุปกรณ์และสื่อเพื่อการเรียนการสอนหรือเงินอุดหนุนวารสารทางวิชาการ
- โครงการด้านการให้คำปรึกษาและการจัดหางานแก่นักศึกษา ระดับปริญญาตรี (โครงการปกติ)
- โครงการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่และโครงการปัจฉิมนิเทศนักศึกษา
- โครงการฝึกปฏิบัติงานหรือดูงาน
- โครงการพัฒนาการเรียนการสอน คณะฯ
- โครงการแสดงความยินดีให้กับบัณฑิตคณะฯ
- โครงการอาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษา
- เงินอุดหนุนโครงการ หรือโครงการสหกิจ นักศึกษาปริญญาตรี

6.3.2 ทุนสนับสนุนการศึกษาอาจารย์และนักศึกษา

- กองทุนวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานวิจัยของอาจารย์เป็นประจำทุกปี ดำเนินงานผ่าน

การบริหารงานของหน่วยงานบริการวิชาการและวิจัย โดยสนับสนุนทุนวิจัย
 ทุนละไม่เกิน 100,000 บาท

- ทุนสนับสนุนการศึกษาอาจารย์และนักศึกษา

6.3.3 ประมาณการรายได้และค่าใช้จ่ายนักศึกษาของหลักสูตร

ใช้งบประมาณ ดังนี้

งบบุคลากร		101,818,805	บาท
หมวดเงินเดือน	}	101,818,805	บาท
หมวดค่าจ้างประจำ			บาท
งบดำเนินการ		40,226,501	บาท
หมวดค่าตอบแทน	}	39,948,129	บาท
หมวดค่าใช้สอย			บาท
หมวดค่าวัสดุ			บาท
หมวดสาธารณูปโภค		278,372	บาท
งบลงทุน		8,127,272	บาท
หมวดครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง		8,127,272	บาท
	รวมทั้งสิ้น	150,172,578	บาท

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 105,860 บาทต่อปี โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการปกติ ใช้งบประมาณแผ่นดินประจำปี และใช้งบประมาณเงินรายได้ของคณะฯ บางส่วน

หมายเหตุ: ทั้งนี้ ไม่รวมงบประมาณส่วนกลางที่มหาวิทยาลัยเป็นผู้ดำเนินการในภาพรวม

6.4 ด้านการบริหารจัดการ

- 6.4.1 จำนวนอาจารย์ (ประจำ/พิเศษ) 31 คน
- 6.4.2 จำนวนเจ้าหน้าที่ 8 คน
- 6.4.3 กำกับดูแลและประเมินผล
 - คณะกรรมการบริหารภาควิชา
 - คณะกรรมการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 - คณะกรรมการบริหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์
 - คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

6.5 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	ศาสตราจารย์	สัญญา มิตรเอม	Ph.D.	Electrical Engineering	University of Southern California, USA	2542
			M.S.	Electrical Engineering	University of Southern California, USA	2535
			วศ.บ.	วิศวกรรมระบบควบคุม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2533
2	รองศาสตราจารย์	จรี ไชยชาญ	Ph.D.	Biomedical Engineering	University of Southern California, USA	2550
			M.S.	Biomedical Engineering	University of Southern California, USA	2549
			M.Eng.	Telecommunications	Asian Institute of Technology	2536
			B.Eng.	Electrical Engineering	Khon Kaen University	2532
3	อาจารย์	พงษ์ศักดิ์ มหาโชคเลิศวัฒนา	Ph.D.	Electrical Engineering	The Ohio State University, USA	2550
			M.S.	Electrical Engineering	The Ohio State University, USA	2545
			M.Eng.	Electrical Engineering	Kyoto University, Japan	2537
			B.Eng.	Electrical Engineering	Kyoto University, Japan	2535
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์	D.Eng.	Control Engineering	Tokyo Institute of Technology, Japan	2545
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538
			วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2533
5	รองศาสตราจารย์	ไพบุลย์ นาคมหาซลาสินธุ์	Ph.D.	Electrical Engineering	University of Florida, Gainesville, Florida, USA	2546
			M.Eng.	Electrical Engineering	University of Florida, Gainesville, Florida, USA	2537
			วศ.บ.	วิศวกรรมระบบควบคุม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2534

หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

การประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 35-48 และ 48 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2564 ข้อ 8

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

7.2.1 สอบผ่านและได้รับหน่วยกิตสะสมรายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตร

7.2.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

7.2.3 นักศึกษาต้องสอบได้คะแนน TU-GET PBT ไม่ต่ำกว่า 300 คะแนน/TU-GET CBT ไม่ต่ำกว่า 36 คะแนน ในช่วงเวลาที่เป็นนักศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

7.2.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด