

สภา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
อนุมัติหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 ฉบับที่ 4  
เมื่อวันที่ 23 ก.พ. 2565

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรม พิจารณาความสอดคล้อง  
และออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว  
เมื่อวันที่ 14 ส.พ. 2566  
รหัสหลักสูตร 2551015110539



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



## 5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

## 5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราเรียนในรายวิชาของหลักสูตร มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

## 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

## 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

## 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 13/2564 เมื่อวันที่ 15 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 23 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2567

#### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรไฟฟ้า
2. วิศวกรออกแบบและประมาณการ
3. นักวิเคราะห์และออกแบบระบบสื่อสารโทรคมนาคม
4. ผู้ช่วยนักวิจัย
5. ผู้ดูแลระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย
6. วิศวกรระบบควบคุม
7. วิศวกรควบคุมอัตโนมัติ
8. บุคลากรทางการศึกษา
9. อาชีพที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.
1.	นายธีรธรรม บุญยะกุล*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Power System Protection)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK.	2546
			Ms.C. (Electrical Engineering)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK.	2541
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538
2.	นายนพดล ฉาบแก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2553
			M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology)	University of Applied Sciences Rosenheim, Germany	2546
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544
3	นายวิทวัส ผ่องญาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.-Ing. (Control Engineering)	University Bremen, Germany	2547
			วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2541
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2536

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.
4.	นางสาววิไลพร แซ่ลิ้	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2551
			วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545
5.	นางสาววันวิสาข์ ไทยวิโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2554
			วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2550
			วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2546
6.	นายชาติรี มหัทธนาจตุภัทร	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า- พระนครเหนือ	2552
			M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology)	University of Applied Science Rosenheim, Germany	2546
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544

**หมายเหตุ** ลำดับที่ 1 เป็นประธานหลักสูตร

ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลำดับที่ 4 – 6 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

มุ่งเน้นเพิ่มพูนความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องให้ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ามีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศและบุคลากรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ายังเป็นที่ต้องการของภาครัฐ และภาคเอกชน อยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความพร้อมในการเปิดสอน ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จึงได้เสนอหลักสูตรนี้เพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว โดยมุ่งหวังให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรนี้เป็นวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมได้อย่างเหมาะสม และเพื่อขอการรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร และขอรับรองมาตรฐานแบบ ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) มีความคาดหวังว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives) ดังนี้

PEO 1 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ และมีทักษะด้านปฏิบัติ สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง

: Graduates are professional and highly skilled in practical work and able to work in related fields of an electrical engineering profession.

PEO 2 : บัณฑิตมีความรู้หลายสาขา และใช้ทักษะพื้นฐานมาบูรณาการเพื่อออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have broad knowledge and abilities to integrate basic skills in design and development of technology in the fields of electrical engineering.

PEO 3 : บัณฑิตมีใจเป็นผู้ประกอบการที่มีความใฝ่รู้ในอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have entrepreneurship mindset and engage in industrial and emerging technology in the fields of electrical engineering.

PEO 4 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการทำงานเดี่ยว สมาชิกกลุ่ม หรือผู้นำกลุ่มในโลกเศรษฐกิจที่หลากหลาย

: Graduates with professional quality work efficiently as individuals, members of a team or as team leaders in a diverge global economy.

PEO 5 : บัณฑิตมีจรรยาบรรณ สนับสนุน ช่วยเหลือ และชี้นำสังคมโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

: Graduates with ethical principles support, assist and guide the societies according to engineering principles.

#### 1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการศึกษาแบบอิงผลลัพธ์ (Outcome-Based Education)
2. มีห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองเฉพาะด้านที่ทันสมัย เพื่อฝึกให้นักศึกษามหาความรู้ทางทฤษฎีและทักษะด้านการวิเคราะห์ เข้ากับทักษะด้านการปฏิบัติ ก่อนออกไปทำงานจริง
3. จัดการเรียนการสอนในรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ เพื่อสร้างทักษะในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษของนักศึกษา

#### 1.5 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีการศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)
ปีที่ 1	นักศึกษาสามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาสามารถจดจำและอธิบายทฤษฎีวงจรไฟฟ้าพื้นฐานได้ เพื่อปูพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการใช้วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม รวมถึงสามารถแสดงให้เห็นการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือสังคม มีจรรยาบรรณและชี้นำสิ่งถูกต้องตามหลักวิศวกรรมให้แก่สังคมได้
ปีที่ 2	นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแบบจำลองทางไฟฟ้า เพื่อใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีความซับซ้อนได้ อีกทั้งสามารถแสดงให้เห็นทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า และสามารถเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมที่ทันสมัย



ปีการศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)
ปีที่ 3	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดลองและทฤษฎีทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้ รวมทั้งสามารถจดจำสัญลักษณ์ อ่านและเขียนแบบทางไฟฟ้า ในงานเฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC ได้ นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นการพึ่งพาตัวเอง มีความเป็นมืออาชีพในการทำงานเป็นทีม อีกทั้งมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อระบุ กำหนด และแก้ปัญหาเฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้
ปีที่ 4	นักศึกษาสามารถออกแบบ และสร้าง วงจรไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า ตามความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ใช้งานได้จริง ให้มีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าและมาตรฐานอุตสาหกรรมทั้งของไทยและต่างประเทศได้

#### รายละเอียดของผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)

SO1 : ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

: An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.

SO2 : ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิภาพ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล

: An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.

SO3 : ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

: An ability to communicate effectively with a range of audiences.

SO4 : ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์

: An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.

SO5 : ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน

: An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.

SO6 : ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล

: An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.

SO7 : ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

: An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สป.อว. กำหนดตรงตามมาตรฐานหลักสูตรและตรงตามสภาวิชาชีพ	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล Association for Computing Machinery (ACM)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ที่ทันสมัย - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		- ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจใน ด้านทักษะความรู้ความ สามารถในการทำงานโดย เฉลี่ยในระดับดี
พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการ สอนและบริการวิชาการ ให้มี ประสบการณ์จากการนำความรู้ ทางวิศวกรรมไฟฟ้าไปปฏิบัติงาน จริง	สนับสนุนบุคลากรด้านการ เรียนการสอนให้ทำงานบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่อ อาจารย์ในหลักสูตร - ไปรับรองวิชาชีพ

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 สำหรับระเบียบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อนในรูปแบบของสหกิจศึกษาจำนวน 3 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาละ 6 สัปดาห์ สำหรับนักศึกษาที่เรียนในแผนการศึกษาโครงการสหกิจศึกษา ทั้งแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ต้องเรียนรายวิชาดังนี้

- ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน  
010113430 สหกิจศึกษา 1 270 ชั่วโมง
- ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน  
010113440 สหกิจศึกษา 2 540 ชั่วโมง

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

## 2. การดำเนินการหลักสูตร

### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1	เดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน
ภาคการศึกษาที่ 2	เดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม

### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ

2. สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เน้นกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือ

3. มีคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา มาเป็นการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิมที่คุ้นเคย มีสังคมกว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นักศึกษาต้องสามารถจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

(1) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัยฯ และการแบ่งเวลา

(2) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา

(3) จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริม (ถ้าจำเป็น) เป็นต้น

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	149	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ	3	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	8	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	1	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	113	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาแกน	71	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	27	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	44	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาชีพ	42	หน่วยกิต
ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
โครงการปกติ		
- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง		
- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ		
วิชาบังคับ	36	หน่วยกิต
- วิชาบังคับแขนงวิชา	25	หน่วยกิต
- วิชาบังคับแผนการเรียน	11	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
โครงการสหกิจศึกษา		
วิชาบังคับ	39	หน่วยกิต
วิชาเลือก	3	หน่วยกิต

ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

โครงการปกติ

วิชาบังคับ 36 หน่วยกิต

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

โครงการสหกิจศึกษา

วิชาบังคับ 39 หน่วยกิต

วิชาเลือก 3 หน่วยกิต

3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(English I)

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

(English II)

- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

080103011 ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(English Study Skills)

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(English Conversation)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาภาษา ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)

(Design Thinking)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาบูรณาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

<b>ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์</b>	<b>8 หน่วยกิต</b>
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้	
010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	2(2-0-4)
080203905 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203907 ธุรกิจในชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

<b>ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
010123803 พื้นฐานสำคัญเพื่อการเรียนรู้เชิงตัวเลข และคอมพิวเตอร์ (Basics of Digital and Computer Literacy)	3(3-0-6)
010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Green Industry and Technology)	3(3-0-6)
040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

<b>จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ</b>	<b>1 หน่วยกิต</b>
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้	
080303501 บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)

080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

<b>2) หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>113</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>1. กลุ่มวิชาแกน</b>	<b>71</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>	<b>27</b>	<b>หน่วยกิต</b>
010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)



040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
<b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		<b>44 หน่วยกิต</b>
010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า* (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
010113020	อิเล็กทรอนิกส์* (Electronics)	3(3-0-6)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก* (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์* (Computer Programming)	3(2-2-5)
010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)	
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)	
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)	
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)	
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)	
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	
<b>2. กลุ่มวิชาชีพ</b>		<b>42</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</b>			
<b>    วิชาบังคับ</b>	<b>    โครงการปกติ</b>	<b>36</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>    - วิชาบังคับแขนงวิชา</b>		<b>25</b>	<b>หน่วยกิต</b>
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)	
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)	
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)	
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)	
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)	
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)	
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)	

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113941	โครงการงาน 1* (Project I)		3(0-6-3)
010113942	โครงการงาน 2* (Project II)		3(0-6-3)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)		2(1-2-3)
<b>โครงการปกติ</b>			
<b>- วิชาบังคับ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง</b>		<b>11</b>	<b>หน่วยกิต</b>
010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)		3(3-0-6)
010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)		1(0-3-1)
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power System II)		3(3-0-6)
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)		1(0-3-1)
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)		3(3-0-6)
<b>- วิชาเลือก แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง</b>		<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้			
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)		3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)		3(3-0-6)
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)		3(3-0-6)
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)		3(3-0-6)
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)		3(3-0-6)

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลใน ระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
010113507	ฮาร์โมนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)
010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)

010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)

#### โครงการปกติ

<b>- วิชาบังคับ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ</b>		<b>11</b>	<b>หน่วยกิต</b>
010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)	
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)	
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)	
<b>- วิชาเลือก แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ</b>		<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)	
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)	

010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)
010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลใน ระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)

010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)

#### ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

##### โครงการสหกิจศึกษา

วิชาบังคับ		39 หน่วยกิต
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113131	ปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)

**วิชาเลือก** **3 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุม

อัตโนมัติ จำนวน 3 หน่วยกิต

**ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**โครงการปกติ**

**วิชาบังคับ**

**36 หน่วยกิต**

010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
-----------	---	----------

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ



010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล*	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและ โครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
<b>วิชาเลือก</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้		
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

**ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**โครงการสหกิจศึกษา**

วิชาบังคับ	39	หน่วยกิต
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1) (S/U)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง (S/U)

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
<b>วิชาเลือก</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้		
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

## 3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## โครงการปกติ/สหกิจศึกษา

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์* (Computer Programming)	3(2-2-5)
010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080303XXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(0-2-1)
<b>รวม</b>		<b>19(15-9-34)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ/สหกิจศึกษา (ต่อ)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า* (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก* (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>19(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ/สหกิจศึกษา (ต่อ)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
010113020	อิเล็กทรอนิกส์* (Electronics)	3(3-0-6)
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(X-X-X)
	<b>รวม</b>	<b>20(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113027	ไมโครโพรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
0803XXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>22(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ



**โครงการปกติ (ต่อ)**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>19(18-3-37)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**  
**แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
	<b>รวม</b>	<b>16(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**  
**แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113941	โครงการงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>18(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**  
**แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
010113942	โครงการ 2* (Project II)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>16(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**  
**แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
	<b>รวม</b>	<b>16(13-7-29)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**  
**แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automation Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113941	โครงการ 1* (Project I)	3(0-6-3)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>18(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**  
**แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automation Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113942	โครงการ 2* (Project II)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>16(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา  
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1) (S/U)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
0803XXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>20(17-8-37)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ



**โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง (S/U)
	<b>รวม</b>	<b>3(270) ชั่วโมง (S/U)</b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
XXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
	<b>รวม</b>	<b>22(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
<b>รวม</b>		<b>16(13-7-29)</b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
<b>รวม</b>		<b>6(540) ชั่วโมง (S/U)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automation Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>15(X-X-X)</b>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
XXXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>9(X-X-X)</b>

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>16(15-3-31)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
	<b>รวม</b>	<b>18(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113xxx	วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>17(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการปกติ**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
010113XXX	วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113942	โครงการ 2* (Project II)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>18(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการสหกิจศึกษา**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1) (S/U)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
0803XXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>20(17-8-37)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ



**โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง (S/U)
	<b>รวม</b>	<b>3(270) ชั่วโมง (S/U)</b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
	<b>รวม</b>	<b>19(X-X-X)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการสหกิจศึกษา  
แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>17(X-X-X)</b>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
<b>รวม</b>		<b>6(540) ชั่วโมง (S/U)</b>

หมายเหตุ : \* จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**โครงการสหกิจศึกษา**  
**แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113xxx	วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>14(X-X-X)</b>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
<b>รวม</b>		<b>12(X-X-X)</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

010013016	<p>การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การฉายภาพ รูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาด รูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพสามมิติ ภาพตัด ภาพคลี่ และ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น</p> <p>Engineering drawing concept and standard; freehand sketches; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections views; auxiliary views and development; development of surface; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.</p>	3(2-2-5)
010113010	<p>ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า ความต้านทาน ค่าเหนี่ยวนำ และค่าเก็บประจุ กฎของ เคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์โหนดและเมช การแปลงแหล่งกำเนิด คุณสมบัติเชิงเส้นและการทับซ้อน ทฤษฎีของเทเวนินและนอร์ตัน การวิเคราะห์ผลตอบสนองชั่วขณะของวงจรอันดับ 1 และวงจรอันดับ 2 การวิเคราะห์วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ แผนภาพเฟสเซอร์ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส</p> <p>Components of electric circuit; resistance inductance and capacitance; Kirchhoff's laws; Nodal and mesh analysis; source transformation; Linearity and super position; Thévenin-Norton's theorems; transient analysis for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> order circuit; AC circuit analysis; phasor diagram; three-phase system.</p>	3(3-0-6)

010113011	<p>ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า</p> <p>Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น การจำลองวงจรไฟฟ้าด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการทดลองทางไฟฟ้าที่สนับสนุนเนื้อหาวิชา 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า</p> <p>Experiments with electric circuit; use fundamental electrical measurement devices; computer simulation of electrical circuits; experiments involving electric circuit to support the subject 010113010 Electric Circuit Theory.</p>	1(0-3-1)
010113020	<p>อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน</p> <p>Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory or co-requisite</p> <p>อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ความสัมพันธ์กระแส-แรงดัน และคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ชนิด บีเจที เอ็มโอเอส ซีเอ็มโอเอส และ ไบซีเอ็มโอเอส ตัวขยายเชิงดำเนินการ และการประยุกต์ใช้งาน วงจรขยาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรแหล่งจ่ายกำลัง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง</p> <p>Semiconductor devices; current-voltage relationships and frequency characteristics of electronic devices; analysis and design of diode circuits; analysis and design of BJT, MOS, CMOS, and BiCMOS transistor circuits; operational amplifier and applications; amplifiers; oscillators; power supplies; power electronic devices.</p>	3(3-0-6)

- 010113021    ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์    1(0-3-1)  
 (Electronics Laboratory)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 010113020 Electronics or co-requisite  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนรายวิชา 010113020 อิเล็กทรอนิกส์ ทดลองปฏิบัติโดยต่อวงจรทดลอง ศึกษาคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำไดโอด ทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์แบบมอสเฟต ออปแอมป์ การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สร้าง วงจรขยาย วงจรกรอง และวงจรออสซิลเลเตอร์ การจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์  
 Experimentation to support the theoretical of electronics 010113020; Experiment of semiconductors including diode, transistor, MOSFET, OPAMP; amplifier circuit, filter circuit and oscillator circuit; computer simulation of electronics circuits.
- 010113023    ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า    3(3-0-6)  
 (Electromagnetic Theory)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 หรือเรียนร่วมกัน  
 040313007 ฟิสิกส์ 2  
 Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III or co-requisite  
 040313007 Physics II  
 สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุ กระแสการพา กระแสการนำ และ กระแสกระจัด ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์ คลื่นระนาบเบื้องต้น  
 Electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection, conduction and displacement currents; resistance; magnetostatic fields; magnetic material; inductance; time- varying electromagnetic fields; Maxwell' s equations; introduction to plane wave.

- 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก 3(3-0-6)  
(Digital Circuit and Logic Design)  
วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010113029 Computer Programming or co-requisite  
ระบบจำนวนเลขฐานแบบต่าง ๆ ในวงจรดิจิทัล พีชคณิตบูลีนและการออกแบบ  
วงจรลอจิกเชิงดิจิทัลทั้งในแบบเชิงผสมและเชิงลำดับ อุปกรณ์ที่ทำงานในวงจรดิจิทัล คุณสมบัติทาง  
ไฟฟ้าและเวลาของอุปกรณ์ดิจิทัล อุปกรณ์ดิจิทัลที่สามารถโปรแกรมได้ การออกแบบวงจรดิจิทัล  
ด้วย VHDL การออกแบบตัวประมวลผลเฉพาะทาง  
Number representation in digital; boolean algebras; combination and  
sequential circuit design; component in digital circuit; electrical and time properties of  
digital circuit; programmable logic device; digital design with VHDL; dedicated  
microprocessor design.
- 010113026 ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก 1(0-3-1)  
(Digital Logic Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก  
หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design or co-requisite  
อุปกรณ์ประเภท ลอจิกพื้นฐาน ตารางความจริง แผนภาพทางเวลา ระดับแรงดัน  
ของลอจิก สัญญาณ นาฬิกา รีจิสเตอร์ วงจรนับ วงจรแปลงรหัส สัญญาณรบกวน  
Basic logic element, truth table, timing diagram, logic voltage level,  
clock, register, counter, code converter, noise.

010113027	<p>ไมโครโพรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems) วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design 010113029 Computer Programming</p> <p>แนะนำไมโครโพรเซสเซอร์ โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์ การโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี การเชื่อมต่อกับหน่วยความจำ อุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต และอุปกรณ์สนับสนุน การโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง องค์ประกอบและการออกแบบของคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การนำไปใช้งานและการทดสอบของระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การเกิดขึ้นพร้อมกัน การขัดจังหวะ การควบคุมแบบเวลาจริง การเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และแอกทูเอเตอร์ การประยุกต์ใช้ในงานควบคุมอัตโนมัติและงานระบบเครื่องมือวัด การพัฒนาโปรแกรมบนระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การเรียนรู้ของเครื่องและระบบปัญญาประดิษฐ์</p> <p>Introduction to microprocessor; structure and architecture of microprocessor; assembly Language; memory and peripheral interface; high level programming language; embedded computer application and testing; concurrent event response; interrupt; Realtime control; sensor and actuator interfaces; application with control and measurement system; embedded computer programming; operating system in embedded system, machine learning and artificial intelligent.</p>	3(2-2-5)
010113029	<p>การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>แนวคิดของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการโปรแกรมภาษาระดับสูง</p> <p>Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; program design and development methodology; high-level language programming.</p>	3(2-2-5)



- 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ 3(3-0-6)  
 (Mathematics in Signal and System)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2  
 Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II  
 สมการเชิงอนุพันธ์ การแทนฟูรีเยร์ รูปไซน์เชิงซ้อนและผลตอบสนองความถี่ของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น คุณสมบัติของการแทนฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ผกผัน การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ใช้ การแปลงลาปลาซผกผัน การแปลงแบบแฮตและการประยุกต์ การแปลงแบบแฮตผกผัน ขอบเขตการลู่อู่เข้า โพลและซีโร แผนภาพโบดี ภาพรวมของสัญญาณและระบบ ประเภทของสัญญาณ คุณสมบัติของระบบ การแทนโดเมนเวลาของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น การสังวัตนาการ คุณสมบัติของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น ผลตอบสนองอิมพัลส์
- Differential equation; Fourier representation; complex sinusoids and frequency response of linear time-invariant systems; properties of Fourier representation; inverse Fourier transforms; Laplace transform and its applications; inverse Laplace transform; Z-transform and its applications; inverse Z-transform; region of convergence; pole and zero; Bode diagram; overview of signals and systems; classification of signals; properties of systems; time-domain representation of linear time-invariant systems; convolution; properties of linear time-invariant; impulse response.
- 010113032 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
 (Engineering Mechanics)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1  
 Prerequisite : 040313005 Physics I  
 แรงในระนาบ สมดุลแรงและแผนภูมิวัตถุอิสระ แรงในสามมิติและสมดุลแรง ระบบแรงสำหรับวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุลวัตถุแข็งเกร็ง แรงกระจาย จุดกึ่งกลางรูปทรง จุดกึ่งกลางมวล สภาวะสมดุลของไหล การวิเคราะห์โครงสร้างถัก การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรมและเครื่องจักรกล ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นตรง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีแรงและความเร่ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีงานและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม

Forces in plane; equilibrium force and free-body diagrams; forces in space and equilibrium of particle in space; equivalent systems of forces for rigid bodies; equilibrium of rigid bodies; distributed forces; centroids; center of gravity; analysis of trusses; analysis of frame and machines; friction; kinetic of particles – rectilinear motion and curvilinear motion; kinetics of particles – Newton’s second law; kinetics of particles – energy method; kinetics of particles – impulse and momentum method.

010113033      เทคโนโลยีการสื่อสาร      3(3-0-6)

(Communication Technology)

วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ

Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System

การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ ใช้การแปลงฟูรีเยร์ พื้นฐานและโครงสร้างระบบสื่อสาร การแบ่งย่านความถี่ ระบบการมอดูเลตแบบ เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี พีเอ็ม เอฟเอ็ม เอ็นบีเอฟเอ็ม และ พีเอ็ม การมอดูเลตแบบไบนารีเบสแบนด์ ทฤษฎีสุ่มสัญญาณของไนควิสต์และการควอนไทซ์ การมัลติเพล็กซ์ การมอดูเลตของทีดีเอ็ม พีซีเอ็มและ ดีเอ็ม สเปกตรัมและกำลังของสัญญาณรบกวน การแนะนำระบบสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบของไมโครเวฟ ดาวเทียม และใยแก้วนำแสง

Signals and systems analysis; spectrum of signal and Fourier transform applications; basic and communication system structures; bandwidth allocation; modulation system AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM and PM; binary baseband modulation; Nyquist’s sampling theory and quantization; multiplexing; modulation of TDM, PCM, DM; spectrum and power of noise; introduction to transmission system; radio wave propagation; components of microwave, satellite and fiber-optic.

- 010113034 จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม 1(1-0-2)  
(Ethics and Professionalism in Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติ สาขา และขอบเขตของงานวิศวกรรม ปัญหาเชิงวิศวกรรม การจำลอง การออกแบบ การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทดสอบในทางวิศวกรรม ความรับผิดชอบและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม ความปลอดภัย คุณธรรมและจริยธรรมในการทำงาน สมาคมวิชาชีพ กฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง  
History, branches and scope of engineering work; modeling; design; analysis; problem solving; testing in engineering; responsibilities and professional in engineering; commitment in safety; codes and practices in engineering ethics; professional career in associations; laws and regulations.
- 010113035 ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5)  
(Algorithms and Data Structures)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ลิสต์ สแตก คิว และ ทรี ขั้นตอนวิธี การเรียงลำดับข้อมูล การค้นหา ความสัมพันธ์เวียนเกิด  
Basis data structures for computer programming development; list, stack, queue and tree; algorithms; sorting; searching; recursion.
- 010113036 ระบบอาณัติสัญญาณ 3(3-0-6)  
(Railway Signaling System)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการจัดการเดินรถ ความเป็นมาของระบบอาณัติสัญญาณ อุปกรณ์ของระบบอาณัติสัญญาณ ระบบควบคุมสัมพันธ์ การออกแบบอุปกรณ์ข้างทางรถไฟ กฎการเดินรถ ระบบอาณัติสัญญาณในอนาคต ระบบอื่น ๆ ที่ทำงานร่วมกับระบบอาณัติสัญญาณ

Concept of traffic management; development of railway signaling; components in signaling system; interlocking, headway calculation, train operations, future railway signaling, related systems.

010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Electrical System Design)

วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory

การออกแบบระบบไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยด้านการออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า รหัสและสัญลักษณ์ สายไฟฟ้า สายเคเบิลไฟฟ้า รางและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้า การคำนวณภาระทางไฟฟ้า การออกแบบการใช้งานของกำลังไฟฟ้า แผนผังการจ่ายกำลังไฟฟ้า ตารางโหลด วงจรจ่ายไฟฟ้าประธาน สายป้อนและวงจรรย่อย วงจรจ่ายไฟฟ้าแสงสว่าง วงจรจ่ายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ หม้อแปลงจ่ายไฟฟ้าระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การออกแบบวงจรคาปาซิเตอร์แบงค์ การคำนวณกระแสลัดวงจร การป้องกันระบบไฟฟ้าด้วยฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ รีเลย์กระแสเกิน ระบบสายดินและการต่อลงดิน

Electrical system design; standards and safety in electrical design and installation; codes and symbols; electric wires and cables; raceways; appliance; equipment; load calculation; power distribution design; load schedule; single line diagram; service feeder circuits; feeder and branch circuits; lighting circuits; motor and appliance circuits; power distribution transformer; emergency power distribution; power factor improvement and capacitor bank circuit designs; short circuit calculation; designs of protective devices; fused; circuit breakers; overload relay; protection against electric shocks; grounding in LV system; and ground.

010113131 ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า 1(0-3-1)  
(Electrical System Design Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113130 Electrical System Design or co-requisite

การอ่านแบบและเขียนแบบระบบไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน การออกแบบระบบส่องสว่าง การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในอาคารและโรงงานตามมาตรฐานในประเทศและต่างประเทศ การประมาณการระบบไฟฟ้า

Drawing and interpretation of electrical system in a building and factory; lighting system design; electrical system design in a building and factory according to national and international standard; estimation of electrical system.

010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 3(3-0-6)

(Electrical Power Systems I)

วิชาบังคับก่อน : 010113221 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า

Prerequisite : 010113221 Electromechanical Energy Conversion

โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ แนวคิดต่อหน่วย การจำลองและลักษณะเฉพาะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การจำลองและลักษณะเฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์ของสายส่งและการจำลองสายส่ง พารามิเตอร์ของสายเคเบิลและการจำลองสายเคเบิล การสร้างบัสแอดมิตแตนซ์เมตริกซ์ การจำลองระบบไฟฟ้ากำลัง การไหลของกำลังไฟฟ้าและการส่งพลังงานไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า การทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ พื้นฐานการคำนวณกระแสลัดวงจร กระแสลัดวงจรและบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ การเลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์

Structure of electrical power system; AC electrical power circuit; per unit system; generator models and characteristics; power transformer models and characteristics; transmission line parameters and models; power cable parameters and models; formation of bus admittance matrix; electrical power system models; flow of electrical power and transmission of electrical power, electrical power station; circuit breakers operation; fundamental of short circuit current calculation; short circuit current and bus impedance matrix; circuit breakers selection.

010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 3(3-0-6)

(High Voltage Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

Prerequisite : 010113023 Electromagnetic Theory

การใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบ เทคนิคการวัดแรงดันสูง ความเค้นสนามไฟฟ้าและเทคนิคการใช้ฉนวนไฟฟ้า การเกิดเบรกดาวนของฉนวนแก๊ส ของเหลว และของแข็ง เทคนิคการทดสอบแรงดันสูงไฟฟ้าและการป้องกันการประสานการใช้ฉนวน

Uses of high voltage and over voltage in power systems; generation of high voltage for testing; high voltage measurement techniques; electric field stress and insulation techniques; breakdown of gas, liquid, and solid dielectrics; high voltage testing techniques; lightning and protection; insulation coordination.

010113137    ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง    1(0-3-1)  
 (High Voltage Engineering Laboratory)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง  
 Prerequisite : 010113136 High Voltage Engineering  
 แนะนำอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง การสร้างและวัดแรงดันสูงกระแสสลับ การสร้างและวัดแรงดันสูงกระแสตรง การสร้างและวัดแรงดันสูงอิมพัลส์ การเกิดเบรกดาวน์ในก๊าซ การจำลองความเครียดสนามไฟฟ้า

Introduction to high voltage equipment; high AC voltage generation and measurements; high DC voltage generation and measurements; generation and measurement of lightning impulse voltage; gas discharge; electrical field stress simulation.

010113140    ระบบไฟฟ้ากำลัง 2    3(3-0-6)  
 (Electrical Power Systems II)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1  
 Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I  
 การวิเคราะห์ส่วนประกอบสมมาตร การคำนวณกระแสลัดวงจรแบบไม่สมมาตร การต่อจุดนิวทรัลลงดิน เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง การสร้างบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ การไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟฟ้ากำลัง

Symmetrical components analysis; unsymmetrical short circuit current; neutral point connections; power system stability; formation of bus impedance matrix; electrical power flow; economic analysis in electrical power system.

- 010113141    ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง    1(0-3-1)  
 (Electrical Power System Laboratory)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1  
 Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I  
 การหาพารามิเตอร์ของสายส่ง คุณลักษณะของสายส่งเมื่อเปลี่ยนแปลงโหลด  
 ปรากฏการณ์เฟอแรนตี การหากระแสลัดวงจรลงดินเมื่อต่อนิวทรอลต่างกัน การหาเวลาต่อกลับของ  
 รีเลย์ในระบบส่งกำลังไฟฟ้า การวัดความต้านทานดิน  
 Transmission line parameters; characteristic of transmission lines when  
 load changed; Ferranti effect; Short circuit to ground currents with different types of  
 neutral connections; reclosing time of power transmission system; ground resistance  
 measurement.
- 010113142    โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย    3(3-0-6)  
 (Power Plant and Substation)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 เส้นโค้งโหลด เส้นโค้งช่วงเวลาโหลด และตัวประกอบโหลด แหล่งกำเนิดพลังงาน  
 โรงจักรดีเซล โรงจักรพลังไอน้ำ โรงจักรพลังกังหันก๊าซ โรงจักรพลังความร้อนร่วม โรงจักรพลังน้ำ  
 โรงจักรกำลังนิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน การดำเนินการอย่างประหยัดในระบบกำลัง ชนิดของ  
 สถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานีไฟฟ้าย่อย ผังวงจรสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบการ  
 ลงดินเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน  
 Load curve, load duration curve, load factor, energy source, diesel  
 power plant, stream turbine power plant, nuclear power plant, renewable energy  
 source, power system optimization, type of substation, substation equipment,  
 substation topology, substation configuration, lightning protection, grounding system,  
 energy storage technology.

- 010113143      การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง      3(3-0-6)  
 (Power System Protection)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1  
 Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I  
 สาเหตุและสถิติของการเกิดความผิดปกติของระบบไฟฟ้า แนะนำอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้ากำลัง หลักปฏิบัติพื้นฐานในการป้องกัน ลักษณะสมบัติของรีเลย์ยุคต่าง ๆ อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล หม้อแปลงวัดกระแสและแรงดันและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและระบบป้องกัน การป้องกันความผิดปกติแบบกระแสเกินและแบบลงดิน การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันสายส่งโดยรีเลย์ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยฟูลอตรีเลย์ การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันบัสบาร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันเซอร์กิตเบรกเกอร์ทำงานล้มเหลว การกำหนดขอบเขตการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน  
 Causes and statistic of faults; introduction to power system protection; fundamental principles of power system protection; characteristic of relays from different eras; digital protective device; current and voltage transformers and transducers; protective devices and protection systems; overcurrent protection and ground fault protection, motor protection, transmission line protection with distance relays, transmission line protection with pilot relays, differential protection, busbar protection, transformer protection, generator protection, breaker failure protection; zone defining of protective devices.
- 010113144      กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย      3(3-0-6)  
 (Smart Grid and Substation Automation)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1  
 Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I  
 กริดอัจฉริยะเบื้องต้น การจัดบัสบาร์ของสถานีไฟฟ้าแรงสูง เซอร์กิตเบรกเกอร์ สวิตช์ตัดตอน พิวส์แรงสูง หม้อแปลงกระแส หม้อแปลงแรงดัน หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ อุปกรณ์อัจฉริยะ การบูรณาการของระบบและการทำงานร่วมกันได้ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์และใช้งานข้อมูล การสื่อสารข้อมูล การออกแบบและการจัดรูปแบบกริด การจัดการด้านผู้ใช้ไฟแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว สถานีไฟฟ้าแรงสูงและแรงดันปานกลาง



Introduction to smart grid; busbar arrangement in electrical power station; circuit breakers; disconnecting switches; current transformers; voltage transformers; power transformers; capacitors; inductors; intelligent electronic devices; system integration and interoperability; data processing; data analysis and application; data communication; design and arrangement of power grid; automatic demand response; distributed generation technology in medium voltage and high voltage.

010113220 การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด 3(3-0-6)

(Electrical Measurement and Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 010113020 Electronics

มาตรฐานและหน่วยการวัดการวัดทางไฟฟ้า คุณสมบัติเฉพาะและลำดับชั้นของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลัง ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และคาบเวลา การลดสัญญาณรบกวนและความปลอดภัยในเครื่องมือวัด การวัดโดยวิธีตรวจสอบระยะไกล ตัวแปลงการวัดปริมาณที่ไม่ใช่สัญญาณไฟฟ้า ความเร็ว อัตราการไหล สัญญาณรบกวนและอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ทรานส์ดิวเซอร์ การเปรียบเทียบ

Standard and unit in electrical measurement; characteristics and classification of instrument; measurement analysis; measurement analysis; measurement of dc and ac current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, and capacitance frequency and period/time interval measurement; noise reduction and measurement safety; remotely measurement; signal conditioner for velocity and flow measurement; noise and signal to noise ratio; transducer; calibration.

- 010113221      การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า      3(3-0-6)  
 (Electromechanical Energy Conversion)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า  
 Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory  
 วงจรแม่เหล็กไฟฟ้า ธรรมชาติและพฤติกรรมของระบบแม่เหล็ก พลังงานใน  
 สนามแม่เหล็ก วัสดุแม่เหล็ก และเส้นโค้งแม่เหล็ก การกระตุ้นวงจรแม่เหล็กด้วยไซนูซอย การ  
 สูญเสียในแกนเหล็ก และสารแม่เหล็กถาวร หม้อแปลงอุดมคติ วงจรสมมูลเชิงเส้นของหม้อแปลง  
 แบบสองขด สมรรถนะของหม้อแปลง หม้อแปลงสำหรับระบบเฟสเดียวและสามเฟส หลักการ  
 พื้นฐานของการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม หลักเบื้องต้นของเครื่องจักรกล  
 ไฟฟ้าแบบหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง วงจรสมมูล สมรรถนะ ประสิทธิภาพของ  
 เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง การเดินเครื่อง การควบคุมความเร็วเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและ  
 การป้องกัน  
 Magnetic circuit; behaviors of magnetic system; magnetic field energy;  
 magnetic materials and magnetization curve; sinusoidal excitation; core losses and  
 permanent magnet materials; ideal transformer; equivalent circuit of two winding  
 transformer; efficiency of transformer; single phase and three phase transformer; basic  
 principles of electromechanical energy conversion; energy and coenergy; basic  
 principles of rotating machines; DC machine; equivalent circuit of DC machine;  
 efficiency of DC machine; starting and speed control of DC machine.
- 010113230      เครื่องจักรกลไฟฟ้า      3(3-0-6)  
 (Electrical Machines)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113221 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า  
 Prerequisite : 010113221 Electromechanical Energy Conversion  
 โครงสร้างเครื่องจักรกลเอซี ความเร็วซิงโครนัส สนามแม่เหล็กหมุน เครื่องจักรกล  
 แบบซิงโครนัส วงจรสมมูลของเครื่องจักรกลแบบซิงโครนัส คุณลักษณะมุมกำลังในสภาวะคงตัวของ  
 เครื่องจักรกลแบบซิงโครนัส ซิงโครนัสคอนเดนเซอร์ เครื่องจักรกลเหนี่ยวนำหนึ่งเฟสและสามเฟส  
 วงจรสมมูลของเครื่องจักรกลเหนี่ยวนำ การป้องกันเครื่องจักรกล

AC machine construction; synchronous speed; rotating magnetic field; synchronous machines; equivalent circuit of synchronous machines; steady-state power angle characteristics of synchronous machines; synchronous condenser; single phase and three phase induction machines; equivalent circuit of induction machines; protection of machines.

010113231      ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม      1(0-3-1)  
 (Electrical Machine and Control System Laboratory)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 010113230 Electrical Machines or co-requisite  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจักรกลเหนี่ยวนำ เครื่องจักรกลซิงโครนัส หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส ระบบควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น  
 Practice on DC machine; induction machine; synchronous machine; single-phase and 3-phase transformers; basic motor control systems.

010113232      อิเล็กทรอนิกส์กำลัง      3(3-0-6)  
 (Power Electronics)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์  
 Prerequisite : 010113230 Electronics  
 การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไทริสเตอร์ ทรานซิสเตอร์กำลัง มอสเฟต ไอจีบีที คุณลักษณะของวัสดุแม่เหล็ก หม้อแปลงสวิตซ์ซิ่ง วงจรเรียงกระแส คอนเวอร์เตอร์แบบตีซี-ดีซี วงจรทอนระดับ วงจรทบระดับ คอนเวอร์เตอร์แบบเอซี-เอซี คอนเวอร์เตอร์แบบตีซี-เอซี อินเวอร์เตอร์แบบพีดับิลเอ็ม ฮาร์มอนิกส์  
 Power conversion; characteristics of power electronic devices; power diodes; thyristors; power transistors; mosfet; IGBT; characteristics of magnetic material; switching transformer; rectifier circuit; DC to DC converters; buck converter; boost converter; AC to AC converter; DC to AC converter; PWM inverter; harmonics.

010113233	<p>ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory) วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หรือเรียนร่วมกัน Prerequisite : 010113232 Power Electronics or co-requisite ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เพื่อสนับสนุนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง The practical in power electronic converter to support the power electronics theory.</p>	1(0-3-1)
010113234	<p>วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering) วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองและการ ออกแบบในอาณาจักรทางเวลาและอาณาจักรทางความถี่ แบบจำลองพลวัตและผลตอบสนองทาง พลวัตของระบบ ระบบลำดับหนึ่งและระบบอันดับสอง การควบคุมแบบวงเปิดและวงปิด การควบคุม แบบป้อนกลับและความอ่อนไหว ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขใน เสถียรภาพของระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพของระบบ กราฟการไหลสัญญาณ การวิเคราะห์ ผลตอบสนองทางเวลา คุณลักษณะของระบบควบคุม การเขียนในควิสต์โดอะแกรมและเกณฑ์ เสถียรภาพ การวิเคราะห์ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่แผนภาพโบดี การออกแบบ ระบบควบคุมโดยใช้ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่</p> <p>Mathematical model of systems; transfer function; modeling and design in time domain and frequency domain; dynamic system model and response; feedback control and sensitivity; type of feedback control; notion and condition of system stability; stability criterion; signal flow graph; time response analysis; characteristic of control system; Nyquist plot and stability criterion; Root locus analysis and frequency response; Bode diagram; controller design by using Root locus and frequency response.</p>	3(3-0-6)

- 010113235 ระบบควบคุมขั้นสูง 3(3-0-6)  
 (Advanced Control Systems)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม  
 Prerequisite : 010113234 Control Engineering  
 สมการสถานะของระบบพลวัตเวลาต่อเนื่อง ความสามารถในการควบคุมได้ และ  
 ความสามารถในการสังเกตได้ การออกแบบตัวประมาณค่าตัวแปรสแตต การควบคุมด้วยการป้อนกลับ  
 ตัวแปรสแตตจากตัวประมาณค่า ระบบควบคุมดิจิทัล การสุ่มสัญญาณและการแปลงแซต ฟังก์ชันถ่าย  
 โอนของระบบที่มีการสุ่มสัญญาณ การเลือกอัตราการสุ่มสัญญาณ การแม็ปิงโดเมน s ไปโดเมน z  
 State equation of continuous time dynamic systems; controllability and  
 observability; observer design; state feedback controller using observed state variables;  
 Digital control system; Sampling and z-transform; discrete time transfer function;  
 sampling rate selection; mapping from the s-domain to the z-domain.
- 010113236 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
 (Industrial Automation Systems)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก  
 Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design  
 การควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม การปรับสภาพสัญญาณแอนะล็อก การปรับ  
 สภาพสัญญาณดิจิทัล เช่น เซอร์ และทรานส์ดิวเซอร์ ตัวควบคุมแอนะล็อก ตัวควบคุมดิจิทัล การ  
 ควบคุมลำดับ ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ (พีแอลซี) การโปรแกรมพีแอลซี การเชื่อมต่อ  
 พีแอลซี การประยุกต์ใช้พีแอลซีในระบบอัตโนมัติ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที)  
 Industrial control; analog signal conditioning; digital signal conditioning;  
 sensors and transducers; analog controllers; digital controllers; sequence control;  
 programmable logic controllers (PLC); PLC programming; PLC interfaces; PLC  
 applications in automation systems; Internet of Things (IoT).

010113238	<p>การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Prerequisite : 010113020 Electronics</p> <p>อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดและควบคุม ตัวแปลงสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล เทคนิคการวัดความดัน ตัวส่งค่าความแตกต่างของความดัน การวัดการไหล มิเตอร์ปฐมภูมิ มิเตอร์ทุติยภูมิ และการวัดด้วยวิธีพิเศษ การวัดอุณหภูมิโดยวิธีไม่ใช้ไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้า และวิธีการแผ่รังสี ชนิดต่าง ๆ ของการวัดระดับของเหลว การวัดระดับของเหลวโดยตรง การวัดระดับของเหลวทางอ้อมโดยใช้วิธีไฮโดรสแตติก เพรสเซอร์ วิธีทางไฟฟ้าและวิธีพิเศษ ตัวควบคุมที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป</p> <p>Measurement and control devices; analog and digital transducers; pressure measurement techniques; differential pressure transmitter; fluid flow measurement; primary meters, secondary meters; and special methods; measurement of temperature electric and non-electric methods including radiation methods; types of liquid level measurement; direct liquid level measurement; indirect liquid level measurement including hydrostatic pressure methods, electrical methods and special methods; conventional controller.</p>	3(3-0-6)
010113240	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม หรือเรียนร่วมกัน</p> <p>Prerequisite : 010113234 Control Engineering or co-requisite</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิศวกรรมควบคุมโดยใช้ตัวควบคุมแบบดิจิทัลเพื่อสนับสนุนรายวิชา 010113234 วิศวกรรมควบคุม ศึกษาการเขียนโปรแกรม PLC ในภาษาต่าง ๆ เพื่อออกแบบระบบควบคุมจริง ประยุกต์ใช้ทฤษฎีวิศวกรรมควบคุมกับระบบควบคุมจริง</p> <p>Use digital controller in experiments involving control engineering; to support the subject 010113234; study PLC programming in several languages to design practical control system; apply control theory on practical control system.</p>	1(0-3-1)

010113241	<p>ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมในระบบอัตโนมัติ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจำลองและทดสอบระบบอัตโนมัติ ระบบสกาต้า และซอฟต์แวร์สำหรับแสดงการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติ การสื่อสาร การบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม</p> <p>Software usage for control in automation system; simulation software to simulate and test in automation system; SCADA system; and software to display the cooperation of automation system; industrial control system communication; management and organization.</p>	3(3-0-6)
010113246	<p>การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage) วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า Prerequisite : 010113232 Power Electronics 010113230 Electrical Machine</p> <p>อุปกรณ์และส่วนประกอบต่าง ๆ ของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ลักษณะคุณสมบัติของโหลด พื้นที่การทำงานในแบบ 4-ควอดแรนต์ของระบบขับเคลื่อน การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า การใช้กำลังไฟฟ้าของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า การออกตัว และการเบรกของมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดพิกัดต่าง ๆ และคุณสมบัติความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดกับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนแบบเซอร์โว การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ การป้องกัน และ ความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้าของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า การกักเก็บพลังงานสำหรับระบบกำลังไฟฟ้า การกักเก็บพลังงานและสมาร์ทกริด ระบบการกักเก็บพลังงานแบบเคลื่อนที่ ระบบการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าในระบบการขนส่ง การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าในยานพาหนะไฟฟ้าเบื้องต้น</p>	3(3-0-6)





- 010113330 ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม 1(0-3-1)  
(Embedded System Laboratory for Telecommunications)  
วิชาบังคับก่อน : 010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว  
Prerequisite : 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems  
การปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมโทรคมนาคม  
Embedded system design practice for telecommunication engineering applications.
- 010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6)  
(Digital Signal Processing)  
วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ  
Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System  
สัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลาและไม่ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและอินเตอร์โพลชัน การแปลงอัตราการสุ่มตัวอย่าง ดีเอฟที วิธีความน่าจะเป็นในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบวงจรกรองดิจิทัลแบบเอฟไออาร์และไอไออาร์ ระบบมัลติเรทและฟิลเตอร์แบงก์ การแปลงเวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่อง การแนะนำการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลผลภาพ การประมวลผลคำพูดและสัญญาณเสียง การประมวลผลลำดับและการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน  
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.

- 010113333 การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร  
 Prerequisite : 010113033 Communication Technology  
 ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สัญญาณแบบสุ่มและไม่สุ่ม สัญญาณสุ่มแบบต่ำผ่าน ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบเบสแบนด์ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล การควอนไทซ์ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดพีซีเอ็ม การมอดูเลตแบบเดลตาและอื่น ๆ ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบแบนด์พาส เอเอสเค เอฟเอสเค พีเอสเค ระบบการส่งและเทคนิคการเข้าจิ้งหะ แนะนำ ทฤษฎีข่าวสาร การเข้ารหัสข้อมูล การเข้ารหัสช่องสัญญาณ การวิเคราะห์สมรรถนะ
- Sampling theory probability and random processes; deterministic and random signal; low pass random signal; baseband digital signals; digital modulation techniques; quantization; PCM source coding; delta and other modulation; digital band-pass signals, ASK, FSK, PSK; transmission systems and synchronization techniques; introduction to information theory; source encoding; channel encoding; performance analysis.
- 010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร  
 Prerequisite : 010113033 Communication Technology  
 การแนะนำการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นลำดับชั้น โพรโทคอลและการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด แบบจำลองการหน่วงในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตซ์ การจัดการเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงบนเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานต่าง ๆ
- Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium-access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network architecture and system; standards.

- 010113336 ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร 1(0-3-1)  
(Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล หรือเรียนร่วมกัน  
010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010113332 Digital Signal Processing or co-requisite  
010113335 Data Communications and Networking or  
co-requisite
- การทดลองในหัวข้อเรื่อง ผลตอบสนองอิมพัลส์ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลาไม่  
รู้จบ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลารู้จบ ตัวกรองแบบไม่เชิงเส้น ตัวแปลงฟูรีเยร์แบบดีเอฟที และ  
เอฟเอฟที การใช้โปรแกรมเพื่องานด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประยุกต์ใช้งานการ  
ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายการสื่อสารข้อมูล การจัดเส้นทางใน  
เครือข่ายข้อมูล การควบคุมการไหลของข้อมูล ความมั่นคงของข้อมูล
- Practices in the topics of impulse response, IIR, FIR, non-linear filter,  
DFT, and FFT; programing for digital signal processing; digital signal processing  
application; data communication and networks; routing in data networks; data flow  
control; data security.
- 010113337 ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม 1(0-3-1)  
(Telecommunication System Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร  
010113333 การสื่อสารดิจิทัล หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010113033 Communication Technology  
010113333 Digital Communications or co-requisite
- การทดลองการมอดูเลตแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบความถี่ เทคนิคการ  
มอดูเลตแบบดิจิทัล เอเอสเค พีเอสเค เอฟเอสเค พีซีเอ็ม มัลติเพลกซ์แบบเอฟดีเอ็มและทีดีเอ็ม  
สัญญาณดิจิทัลสองมิติ การซีกตัวอย่างย่อย ปริภูมิความถี่ แบบจำลองการผสมแบบเกาส์ การ  
ประมาณตัวแปร
- Simulation of AM and FM communication systems; implementation of  
ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM; two-dimensional digital signals; subsampling;  
frequency space; Gaussian mixture model; parameter estimation.

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010113339 | <p>วิศวกรรมสายอากาศ<br/>(Antenna Engineering)<br/>         วิชาบังคับก่อน : 010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ<br/>         Prerequisite : 010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave</p> <p>หลักการเบื้องต้นและคำนิยามของสายอากาศ แหล่งกำเนิดคลื่นแบบจุดไอโซทรอปิก กำลังงานและรูปแบบสนาม อัตราการขยายและสภาพเจาะจงทิศทาง ประสิทธิภาพ การโพลาไรซ์ อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งของฟรีส การกระจายของคลื่นจากหน่วยกระแสนาดสั้น สายอากาศไดโพลขนาดครึ่งความยาวคลื่น สายอากาศเหนือระนาบดินสมบูรณ์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบอาร์เรย์ สายอากาศแบบยาگی และลูปเพอริโอดิก สายอากาศแบบช่องเปิด สายอากาศแบบไมโครสตริป สายอากาศสมัยใหม่สำหรับประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดและทดสอบสายอากาศ</p> <p>Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency; polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation; radiation from current elements; ground effects; radiation properties of wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics.</p> | 3(3-0-6) |
| 010113340 | <p>ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ<br/>(Antenna and Microwave Engineering Laboratory)<br/>         วิชาบังคับก่อน : 010113339 วิศวกรรมสายอากาศ หรือเรียนร่วมกัน<br/>         010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ<br/>         หรือเรียนร่วมกัน</p> <p>Prerequisite : 010113339 Antenna Engineering or co-requisite<br/>         010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave or co-requisite</p> <p>การทดลองในหัวข้อเรื่อง การโพลาไรซ์ของคลื่น การวัดอัตราส่วนคลื่นนิ่ง กำลัง การวัดคุณสมบัติของสายอากาศ อัตราขยาย แบบรูปการแผ่คลื่น การวัดคุณสมบัติของอุปกรณ์ไมโครเวฟ วงจรแบ่งกำลัง วงจรคัปเปิลเลอร์ วงจรกรองความถี่ การใช้โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ออกแบบสายอากาศและวงจรไมโครเวฟ</p>   | 1(0-3-1) |

The experiments about wave polarization; standing wave ratio; antenna characteristics measurement; gain; radiation pattern; microwave devices characteristics measurement; power dividers circuit; directional couplers circuit; filters circuit; software based for analysis and design of antennas and microwave circuits.

010113341      การสื่อสารใยแก้ว      3(3-0-6)

(Optical Communications)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

ท่อนำคลื่นไดอิเล็กทริกรูปทรงกระบอกและเงื่อนไขการแพร่กระจายคลื่น โครงสร้างและชนิดของเส้นใยนำแสง พารามิเตอร์ของเส้นใยนำแสง การผลิตเส้นใยนำแสง ชนิดของเคเบิล เครื่องส่งเชิงแสง เครื่องรับเชิงแสง การเชื่อมต่อของสัญญาณ การลดทอนและดีสเพอร์ชันในเส้นใยนำแสง อุปกรณ์ทวนสัญญาณและวงจรถายแสง การคำนวณประมาณการเชื่อมโยง การมัลติเพล็กซ์ในระบบการเชื่อมโยงทางแสง บทนำเกี่ยวกับเอฟทีทีเอ็กซ์

Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical fiber parameters; optical fiber production; optical cable types; optical transmitters; optical receivers; signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; optical repeaters and amplifiers; link budget calculation; multiplexing in optical link system; introduction to FTTX.

010113343      การสื่อสารไร้สาย      3(3-0-6)

(Wireless Communications)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

พื้นฐานการสื่อสารแบบไร้สาย คุณลักษณะของช่องสัญญาณแบบไร้สาย การเกิดชาโตว์ การเกิดการจางหายไป การเกิดดอปเปอร์ การเกิดแบบสัญญาณหลายทาง แบบจำลองช่องสัญญาณแบบไร้สายแบบเรย์เลย์กับแบบปริเซียน เทคนิคการลดความผิดพลาดของสัญญาณ การเข้ารหัสเพื่อควบคุมความผิดพลาด การแทรกสลับข้อมูล การกระจายสเปกตรัม เทคนิคการแบ่งช่องสัญญาณ การใช้เทคนิคแบบหลากหลาย เอ็มไอเอ็มโอ โอเอฟดีเอ็ม ระบบการสื่อสารเซลลูลาร์

Wireless communication principles; wireless channel characteristics; shadowing; fading; dropper; multipath; rayleigh and rician wireless signal channel model; signal error reduction techniques, error coding; data interleaving techniques; spread spectrum; channel allocation techniques; diversity techniques; MIMO; OFDM; cellular communication system.

010113420   เตรียมสหกิจศึกษา   1(0-3-1) (S/U)  
(Pre-Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเตรียมตัวสำหรับสหกิจศึกษา การพัฒนาบุคลิกภาพ การเขียนประวัติย่อ การเลือกตำแหน่งงาน การสัมภาษณ์งาน การเตรียมตัวก่อนปฏิบัติงาน การเขียนรายงาน/บทความ การนำเสนอผลงาน การพัฒนาทักษะการทำงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U

Preparation for co-operative education; personality development; how to write a resume; job position selection; job interview; preparation for working; report/essay writing; work presentation; work skill development related to computer engineering; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.

010113430   สหกิจศึกษา 1   3(270) ชั่วโมง (S/U)  
(Co-operative Education I)

วิชาบังคับก่อน : 010113420 เตรียมสหกิจศึกษา

Prerequisite : 010113420 Pre-Cooperative Education

การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์กร การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ความสามารถในการเรียนรู้ และประยุกต์วิชาการ ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการ วิจารณ์ญาณและการตัดสินใจ การจัดการ และวางแผนโครงการ ทักษะการสื่อสาร ความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่ไว้วางใจได้ ความสามารถเริ่มต้นทำงานได้ด้วยตนเอง การตอบสนองต่อการสั่งการ บุคลิกภาพและการวางตัว มนุษยสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร คุณธรรมและจริยธรรม ความมั่นใจในตนเอง ความเป็นผู้นำ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U

Work integrated learning in an establishment, company, or organization inco-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable; ability to learn and apply knowledge; practical ability; judgement and decision making; project management and planning; communication skills; responsibility and dependability; initiative or self-starter; response to supervision; personality; Interpersonal skills; discipline and adaptability to formal organization; ethics and morality; selfconfidence; leadership; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.

010113440      สหกิจศึกษา 2      6(540) ชั่วโมง (S/U)

(Co-operative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 010113430 สหกิจศึกษา 1

Prerequisite : 010113430 Co-operative Education I

การบูรณาการเรียนรูการทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชา เหมือนกับรายวิชา สหกิจศึกษา 1 พร้อมทั้งมีการประเมินผลการดำเนินโครงการ และการนำเสนอ โครงการ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U

Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable whose description is similar to co-operative education I course; project assessment and presentation; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 010113503 | <p>หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า<br/>(Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (อีเอ็มซี) สัญญาณรบกวน (อีเอ็มไอ) รวมถึงแหล่งกำเนิด นิยาม และผลของสัญญาณรบกวน การตรวจวัดหาปริมาณสัญญาณรบกวน แนะนำเทคนิคในการจำกัดปริมาณของสัญญาณรบกวน และการป้องกันสัญญาณรบกวน ด้วยการใช้ระบบกราวด์สายดินสำหรับระบบและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม การทดสอบระบบกราวด์สายดินและการบำรุงรักษา ทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องการป้องกัน วัสดุที่ใช้ และการประเมินขีดความสามารถในการป้องกันวงจรของสัญญาณรบกวนแบบต่าง ๆ และการเลือกใช้งาน</p> <p>EMI/EMC understanding and measurements; sources of EMI; definition and effect of EMI; EMI measurements and methods; EMC/EMI limitation and protection with suitable equipment and system grounding; ground system tests and maintenance; shielding theory, materials and performance; different types of filter selection and usage.</p> | 3(3-0-6) |
| 010113504 | <p>การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง<br/>(Digital Signal Processing Application in Power System)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>การตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง การสุ่มสัญญาณ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลและการประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลัง การแปลงฟูรีเยร์ไม่ต่อเนื่องและการประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลัง การประมาณความถี่ การประมาณเฟสเซอร์ การแปลงเวฟเล็ตและการประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลัง การถ่ายทอดกระบวนการประมวลผลสู่ระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว</p> <p>Electrical measurement in power system; signal sampling; digital filter and its application in power system; discrete Fourier transform and its application in power system, frequency estimation, phasor estimation, wavelet transform and its application in power system, embedded computer deployment.</p>  | 3(3-0-6) |



010113505	<p>เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังที่กำลังเป็นที่สนใจ หรือมุ่งเน้น พัฒนาในปัจจุบัน Learning about emerging or being developed electrical engineering technology.</p>	3(3-0-6)
010113506	<p>การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control) วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 010113234 วิศวกรรมควบคุม Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I 010113234 Control Engineering การทำงานในภาวะปกติ การจ่ายโหลดอย่างประหยัด การสั่งการเดินเครื่องโรงไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมความถี่ของระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ควบคุมแรงดันของระบบไฟฟ้ากำลัง การทำงาน ในภาวะไม่ปกติ เสถียรภาพของมอเตอร์ อุปกรณ์ควบคุมเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ ควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ Normal state; economic dispatch, unit commitment, load frequency and automatic generation control, voltage, automatic voltage regulation, emergency state; rotor angle stability, Power System Stabilizer, Modern Power System Control.</p>	3(3-0-6)
010113507	<p>ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems) วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I ข้อกำหนดของกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า แหล่งกำเนิดฮาร์มอนิกส์ กระแส ฮาร์มอนิกส์ ผลกระทบทางฮาร์มอนิกส์ วิธีการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกส์ การแก้ตัวประกอบกำลัง</p>	3(3-0-6)

Terms of power in electrical systems; power factor; harmonic source; harmonic current; harmonics effects; methods for eliminating harmonic currents; power factor correction.

010113601 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Numerical Methods for Electrical Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010113029 Computer Programming

การประมาณฟังก์ชัน การหารากของสมการ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การประยุกต์วิธีเชิงตัวเลข สำหรับปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Function approximation; roots of equations; solution of linear equations; Interpolation; least squares regression; numerical differentiation and integration; numerical methods for ordinary differential equations and partial differential equations; applications of numerical methods in electrical engineering problems.

010113602 คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6)

(Power Electronics Converter)

วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Prerequisite : 010113232 Power Electronics

สมรรถนะของคอนเวอร์เตอร์ ตัวประกอบกำลัง ความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกส์ การปรับปรุงค่ากำลังรีแอกทีฟ แหล่งจ่ายกำลังแบบการสวิตช์ ฟลาย แบ็กคอนเวอร์เตอร์ วงจรพีเอฟซี อินเวอร์เตอร์หลายระดับ คอนเวอร์เตอร์แบบเรโซแนนซ์ วงจรขับนำสวิตช์ วงจรสับเบอ์ การสะสมพลังงานในงานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง หม้อแปลงสวิตซ์

Efficiency of converters; power factor; harmonic distortion; power factor correction; power switching converter; flyback converter; PFC circuit; multi-level inverter; resonant converter; gate driver circuit; snubber circuit; energy storage in power electronics application; switching power transformer.

- 010113603    วิศวกรรมหุ่นยนต์    3(3-0-6)  
 (Robotics Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม  
 Prerequisite : 010113234 Control Engineering  
 หุ่นยนต์ คุณสมบัติเฉพาะของหุ่นยนต์และการควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบจลน์ พิกัดต่าง ๆ สมการแขนหุ่นยนต์ ปัญหาจลน์ผกผันและคุณสมบัติทั่วไปของผลเฉลย การวางแผนการเคลื่อนพลวัตของหุ่นยนต์ และการควบคุมด้วยการป้อนกลับ  
 Robot, characteristic of robot and robot arms control in various coordinate systems, robot arm equation; reverse kinematic problem and general characteristic of the solutions; motion planning algorithms; robotic dynamic and feedback control.
- 010113604    การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม    3(3-0-6)  
 (Industrial Process Control)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม  
 Prerequisite : 010113234 Control Engineering  
 ลักษณะเฉพาะของกระบวนการ องค์ประกอบสำคัญของระบบควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม ตัวตรวจวัดปริมาณต่าง ๆ และวาล์วควบคุม รูปแบบของการควบคุมชนิดต่าง ๆ ในกระบวนการอุตสาหกรรม การควบคุมแบบลำดับ แบบอัตราส่วน แบบป้อนไปหน้า การหาคุณลักษณะของกระบวนการด้วยวิธีสหสัมพันธ์และวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การควบคุมกระบวนการที่มีเวลาประวิงสูงด้วยตัวควบคุมสมิทซ์ วิธีการปรับตั้งค่าตัวควบคุมพีไอดีโดยอัตโนมัติ การสื่อสารในกระบวนการอุตสาหกรรม การบริหารและจัดการกระบวนการในอุตสาหกรรม  
 Process characteristic; essential components of industrial process; sensors and control valves; type of control in industrial process; batch process, proportional control, feed forward control; parameter estimation with regression and least square; Schmidt predictor for long time delay process; PID controller tuning; communication in industrial process; industrial process management and organization.

010113607	<p>พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>ศักยภาพ เทคโนโลยี โอกาส และแนวโน้มของการใช้พลังงานทดแทน สำหรับการ ผลิตไฟฟ้า เทคโนโลยีและแหล่งกำเนิดของพลังงานทดแทนเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า เซลล์ แสงอาทิตย์ กังหันลม พลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ก๊าซชีวภาพ ความร้อนจาก ใต้ดิน คลื่นน้ำ ในทะเล ระบบกักเก็บพลังงานทางกล ทางไฟฟ้า และทางเคมี ผลกระทบของพลังงาน ทดแทนต่อระบบไฟฟ้า การรวมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน และระบบกักเก็บพลังงานเข้ากับ โครงสร้างระบบไฟฟ้าของประเทศ และระบบจ่ายไฟฟ้าอิสระ</p> <p>Potential, technology, opportunity and trend of renewable energy for electric power generation; renewable energy source for converting to electrical energy including solar cell, wind turbine, hydroelectric energy, solar thermal power plant, biogas, geothermal energy, wave energy; mechanical energy storage system; electrical energy storage system and chemical energy storage system; the impact of renewable energy on the power system; integration of renewable energy systems and energy storage systems into the grid and stand-alone system.</p>	3(3-0-6)
010113608	<p>การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>ประวัติความเป็นมาและเทคโนโลยีอุปกรณ์พีแอลซี การเขียนโปรแกรมพีแอลซี ตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรม IEC 61131-3 ภาษาแอลดี เอพีดี ไอแอล เอสเอฟซี เอสที การ ใช้งานอุปกรณ์พีแอลซีในระบบงานอุตสาหกรรม ระบบควบคุมของเหลว ลิฟท์ การทดลองเกี่ยวกับ อุปกรณ์พอร์ตแบบต่าง ๆ การใช้คำสั่งควบคุมแบบบิต คำสั่งคำนวณ คำสั่งเลือกค่า คำสั่ง เปรียบเทียบ คำสั่งเปลี่ยนชนิดตัวแปร การใช้โปรแกรมเอชเอ็มไอ การใช้หน้าจอสัมผัส และส่วน ติดต่อผู้ใช้ โพรไฟ-บัส อีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม หลักการควบคุมสกาต้า</p>	3(2-2-5)

History and development of PLC technology; PLC programming according to IEC 61131-3, LD, FBD, IL SFC and ST-language; PLC application in industrial process; control system for fluid and lift; experiments with various port types; usage of bit operation, calculation, selection, comparison and variable type converting instruction; usage of HMI-program, touchscreen, and user interface module; Profi-bus, industrial Ethernet, SCADA control principle.

010113609      เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ      3(3-0-6)  
 (Selected Topics in Automation Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติที่กำลังเป็นที่สนใจ หรือ มุ่งเน้นพัฒนาในปัจจุบัน

Learning about emerging or being developed automatic control engineering technology.

010113610      วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์      3(3-0-6)  
 (Drive Control Circuits and Applications)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง  
 Prerequisite : 010113232 Power Electronics  
 ระบบควบคุมที่ใช้ตัวสัสมผัส วงจรขับนำสวิตซ์ สำหรับอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำภาคกำลัง ของวงจรคอนเวอร์เตอร์ การออกแบบวงจรสับเบอร์ วงจรอุปแอมป์ควบคุมและจัดการสัญญาณในระบบขับเคลื่อน วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในระบบขับเคลื่อน การประยุกต์ใช้ ระบบสมองกลฝังตัว ควบคุม การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แบบปรับตาม สนามแม่เหล็ก (หรือแบบเวกเตอร์) ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ และมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้ซึ่งแปรง ถ่าน ไส้โคลคอนเวอร์เตอร์ และเมตริกคอนเวอร์เตอร์ การจำลองแบบการทำงานการขับเคลื่อนด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าบนคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมภาษาหรือด้วยโปรแกรมประยุกต์

Contactors circuits; drive circuits of power semiconductor switching devices for converter; snubber circuits design; op-amp circuits and signal processing; power supply circuits; embedded system control of electric drives; field-oriented control (vector control) of induction motor and brushless dc motor drives; cycloconverter; matrix converter; programming language and applications software for the computer simulation of electric drives system.

010113611 ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม

Prerequisite : 010113234 Control Engineering

การสุ่มค่าของสัญญาณและการแปลงเซต ฟังก์ชันถ่ายโอนและสมการเชิงผลต่างของระบบเวลาเต็มหน่วย การวิเคราะห์เสถียรภาพและผลตอบสนองทางเวลาของระบบเวลาเต็มหน่วย การออกแบบตัวควบคุมโดยใช้ฟังก์ชันถ่ายโอน การวิเคราะห์และออกแบบตัวควบคุมโดยใช้ปริภูมิสถานะ

Sampling and z-transform; transfer function and difference equation of discrete-time system. Stability analysis and time response of discrete time system; controller design using transfer function; Analysis and controller design in state space.

010113612 มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การปรับสภาพสัญญาณ ตัวแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบเดลต้าซิกมา การซิกซ์สัญญาณ การกำจัดสัญญาณกระแสดร่ง การประมวลผลเพื่อหาค่าพลังงาน การประมวลผลเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าปรากฏ ตัวประกอบกำลัง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การวัดค่าฮาร์โมนิกส์ การสื่อสารและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลของมิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะในกริดอัจฉริยะ

Signal conditioning, delta sigma analog to digital converter, signal sampling, dc offset elimination, energy measurement, electrical power measurement, apparent power measurement, power factor measurement, voltage and current measurement, harmonic measurement, communication, and data security of smart meter in smart grid.

- 010113613 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น 3(3-0-6)  
 (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 Prerequisite : 010113029 Computer Programming  
 แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการถดถอย แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการจำแนก  
 โครงข่ายเส้นประสาท เคอร์เนล ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การจำแนกค่ากลาง K ค่า การทำให้ค่า  
 คาดหวังสูงสุด การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แบบจำลองมาร์คอฟแบบซ่อนเร้น การเรียนรู้แบบ  
 เสริมความแข็งแกร่ง การประยุกต์ใช้  
 Linear model for regression; linear model for classification; neural  
 networks; kernel; support vector machine; K- means clustering; expectation  
 maximization; principle component analysis; hidden Markov model; reinforcement  
 learning; applications.
- 010113701 ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส 3(3-0-6)  
 (Information Theory and Coding)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113333 การสื่อสารดิจิทัล  
 Prerequisite : 010113333 Digital Communications  
 ระบบการสื่อสารและหลักการของทฤษฎีข่าวสาร เอนโทรปี การเข้ารหัส  
 แหล่งกำเนิด แบบจำลองช่องสัญญาณ ความจุของช่องสัญญาณ ฟังก์ชันอัตราความผิดพลาด ทฤษฎี  
 การเข้ารหัสช่องสัญญาณ รหัสบล็อกเชิงเส้น รหัสวงเวียน รหัสบีซีเอส รหัสรีโซโลมอน รหัส  
 คอนวอลูต รหัสแอลดีพีซี รหัสโพลาร์ การถอดรหัสด้วยกราฟ  
 Communication systems and principles of information theory; entropy;  
 source coding; channel models; channel capacity; rate distortion function; theory of  
 channel coding; linear block codes; cyclic codes; BCH codes; Reed-Solomon codes;  
 convolutional codes; LDPC codes; polar codes; graph-based decoding.

- 010113705    วิทยุซอฟต์แวร์    3(3-0-6)  
 (Software Radio)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล  
 Prerequisite : 010113332 Digital Signal Processing  
 โครงสร้างของเครื่องส่งและเครื่องรับวิทยุ ระเบียบวิธีชดเชยแบบดิจิทัลสำหรับการ  
 มอดูเลตแบบไอ/โอ ตัวสังเคราะห์แบบดิจิทัลโดยตรง ออสซิลเลเตอร์แบบวนซ้ำ อัลกอริทึม CODIC  
 การกู้คืนคลื่นพาห์ มาตรฐานและสถาปัตยกรรมสำหรับวิทยุกำหนดด้วยซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์สำหรับ  
 วิทยุกำหนดด้วยซอฟต์แวร์ เอฟพีจีเอ ภาษาบรรยายฮาร์ดแวร์  
 Structures of radio transmitters and receivers; digital compensation  
 methods for I/O modulation; direct digital synthesizers; recursive oscillators; CODIC  
 algorithm; carrier recovery; software- defined radio standards and architectures;  
 hardware for software-defined radio; FPGA; hardware description languages.
- 010113707    คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้    3(3-0-6)  
 (Ubiquitous Computing and Applications)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 Prerequisite : 010113335 Data Communications and Networking  
 แนะนำการคำนวณทุกแห่งทุกหน พัฒนาการ แนวคิดและหลักการของการคำนวณ  
 ทุกแห่งทุกหน งานที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณทุกแห่งทุกหน โปรเจ็คและแอปพลิเคชัน การสนับสนุน  
 ระบบและมิดเดิลแวร์ การคำนวณโดยคำนึงถึงบริบท การคำนวณโดยคำนึงถึงตำแหน่ง การคำนวณ  
 เคลื่อนที่และการสื่อสารไร้สาย โมเดลและทิศทางของการคำนวณทุกแห่งทุกหน ความมั่นคง และ  
 ความเป็นส่วนตัว  
 Introduction to ubiquitous computing; state of art and evolution; core  
 concepts and principles; related field; early research projects and everyday  
 applications; system support and middleware; context-aware computing; location-  
 aware computing; mobile computing and wireless communications; model and  
 directions; agent approaches to security and privacy in ubiquitous computing.



- 010113708 การออกแบบวงจรสื่อสาร 3(3-0-6)  
 (Communication Circuit Design)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร  
 Prerequisite : 010113033 Communication Technology  
 วงจรออสซิลเลเตอร์และวงจรกรอง วงจรเฟสล็อกกลูบ การสังเคราะห์ความถี่ การออกแบบวงจรขยายสัญญาณความถี่สูง อุปกรณ์ขยายสัญญาณรบกวนต่ำ อุปกรณ์ขยายกำลังความถี่วิทยุ อุปกรณ์ขยายโตเฮอร์ตี อุปกรณ์ขยายแบบบ็อนไปข้างหน้า อุปกรณ์ขยายกำลังแบบหลายพาหะ อุปกรณ์ขยายแบบลอการีทึม ดีเทคเตอร์ ตัวลดทอนความถี่วิทยุ พินไดโอด วงจรมอดูเลตและดีมอดูเลต วงจรเครื่องรับและเครื่องส่ง การออกแบบวงจรระนาบ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง  
 Oscillator and filter circuits; phase lock loop circuit; frequency synthesis; high frequency amplifier circuit design; low noise amplifier; RF power amplifier; Doherty amplifier; feed forward amplifier; multi-carrier power amplifier; log amplifier; detector; RF attenuator; PIN diode; modulation and demodulation circuit; receiver and transmitter circuits; planar circuit design; high frequency electronic devices.
- 010113710 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย 3(3-0-6)  
 (Computer Networks and Security)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 Prerequisite : 010113335 Data Communications and Networking  
 องค์ประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบต่าง ๆ โพรโทคอลการสื่อสาร มาตรฐานและเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายใช้สายและไร้สาย การค้นหาเส้นทางการส่งข้อมูล การควบคุมความคับคั่ง การออกแบบเครือข่ายการประยุกต์ใช้เครือข่ายสารสนเทศสำหรับการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ การรักษาความปลอดภัยข้อมูล พื้นฐานการเข้ารหัส โพรโทคอลการตรวจสอบความถูกต้องและการรักษาความปลอดภัยในเครือข่ายคอมพิวเตอร์  
 Elements of computer network; network architecture; communication protocol; standard and computer network technology; wire and wireless network; routing protocol; congestion control; network designs; information network application for data communications; data security; fundamental of cryptography; authentication protocol, and security in computer network.

- 010113711 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Telecommunication Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ศึกษาองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมที่น่าสนใจหรือพัฒนาต่อยอด  
Study on the knowledge in interesting telecommunication engineering  
or further developed.
- 010113712 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Image Processing and Computer Vision)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ทฤษฎีประมวลผลสัญญาณสองมิติ ภาพดิจิทัล ทฤษฎีเวฟเล็ตและการประมวลผล  
แบบหลายความละเอียดเบื้องต้น การประมวลผลภาพบนปริภูมิระนาบ และปริภูมิความถี่  
การประมวลผลภาพเชิงสัญญาณวิทยา การแบ่งและจำแนก การวิเคราะห์เนื้อภาพ การรู้จำแม่แบบ  
การวิเคราะห์และติดตามการเปลี่ยนแปลง หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน  
Theory of two dimensional signal; digital image; wavelets theory and  
multiresolution processing; image processing on planar and frequency domain;  
morphological operations; segmentation and classification; texture analysis; pattern  
recognition; change detection and analysis; current topics.
- 010113713 การเรียนรู้ของเครื่อง 3(3-0-6)  
(Machine Learning)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้แบบมีผู้สอนและแบบไม่มี  
ผู้สอน เรกูลาไรเซชัน โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น การตัดสินใจแบบต้นไม้ ทฤษฎีการตัดสินใจแบบ  
เบย์ แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการถดถอย แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการจำแนก การประยุกต์ใช้งาน  
การเรียนรู้ของเครื่อง

Fundamentals of machine learning; supervised and unsupervised learning; regularization; principle of neural network; decision tree; bayes decision theory; linear models for regression; linear models for classification; machine learning application.

010113714 ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Medical Imaging Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลอดเอ็กซเรย์ เครื่องเอ็กซเรย์วินิจฉัย เครื่องเอ็กซเรย์ฟลูออโรสโคปี การสร้างภาพรังสีเอ็กซ์แบบดิจิทัล การสร้างภาพตัดขวางด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การสร้างภาพจากการกำทอนในสนามแม่เหล็ก การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การประมวลผลภาพทางการแพทย์ในปัจจุบัน

X-ray tube; X-ray diagnostic; X-ray fluoroscopy; digital X-ray imaging; computed tomography; magnetic resonance imaging; ultrasound imaging; medical image processing.

010113940 สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1(0-2-1)

(Electrical Engineering Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟัง ทักษะการอ่าน ทักษะการพูด ทักษะการนำเสนอ การทำสไลด์ การสืบค้นบทความและการเรียบเรียง ทักษะการเขียน ทักษะคติทางบวกเกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า มารยาทสังคม มารยาทบนโต๊ะอาหาร ทักษะศึกษาทางวัฒนธรรม งานอาสาสมัคร

Listening skill, reading skill, speaking skill, presentation skill, making power point slides, literature survey and paraphrasing, writing skill, positive attitudes toward electrical engineering, social etiquette, table manners, cultural excursions, volunteering work.

- 010113941    โครงการ 1    3(0-6-3)  
 (Project I)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113943 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า  
 Prerequisite : 010113943 Electrical Product Prototyping  
 แก้ปัญหาในทางวิศวกรรม สร้างเทคโนโลยีใหม่ หรือชิ้นงานต้นแบบ ค้นคว้าและ  
 สืบค้นข้อมูลอดีตและปัจจุบัน ออกแบบ ประยุกต์ และพัฒนาชิ้นงานและ/หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 วางแผนและบริหารโครงการ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม  
 Solving engineering problems, create new technologies, or prototypes;  
 search, and survey on past and present literatures for information; design, apply and  
 develop hardware and/or computer programs; project plan and management; work as  
 an individual or a group.
- 010113942    โครงการ 2    3(0-6-3)  
 (Project II)  
 วิชาบังคับก่อน : 010113941 โครงการ 1  
 Prerequisite : 010113941 Project I  
 ดำเนินงานต่อจากโครงการ 1 ใช้เครื่องมือวัดและเทคนิคการวัดที่ทันสมัย ทดลอง  
 และทดสอบผลงาน เปรียบเทียบผลงานและสรุปการใช้งาน นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ เขียนและ  
 จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม  
 Continue work from project I; apply modern equipment and  
 measurement techniques; work experiment and tests; compare results and make  
 conclusions; presentation on complete work; write up and final year project; work as  
 an individual or a group.

- 010113944 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า 2(1-2-3)  
(Electrical Product Prototyping)  
วิชาบังคับก่อน : 010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว  
010113220 การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems  
010113220 Electrical Measurement and Instrumentation or co-requisite
- สำรวจปัญหาและการตลาด ความต้องการทางวิศวกรรม ออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ การเลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ บัดกรี การตรวจสอบและแก้ไขวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวเพื่อควบคุมและติดตามค่าทางไฟฟ้า สร้างต้นแบบสำหรับงานอุตสาหกรรม ประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์
- Problems and marketing survey; engineering requirements; computer aided design; electronics components selection; printed circuit board design; soldering; inspection and revision of electronics circuit; embedded programming for control and monitor electrical parameters; product prototyping for industries; application of machine learning and artificial intelligent.
- 010123803 พื้นฐานสำคัญเพื่อการรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Basics of Digital and Computer Literacy)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None
- ความรู้เบื้องต้นของการรู้เชิงตัวเลข ข้อมูล การประมวลผล สารสนเทศ ตัวเครื่อง หน่วยประมวลผล บ้อนข้อมูล แสดงผล จัดเก็บ ชุดคำสั่ง ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมรรถประโยชน์ โปรแกรมใช้งาน โปรแกรมที่ไม่พึ่งประสงค์ การเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ขั้นตอนวิธี ความซับซ้อนของระบบโครงข่ายรวมทั้งการค้นและเข้าถึงการใช้งานเชิงตรรกะของฐานข้อมูล ความปลอดภัยและความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์ จริยธรรม สิทธิส่วนบุคคล
- Introduction to digital literacy; data; process; information; hardware; system unit; input; output; storage; software; operating system; utility program; application; malware; programming; language; algorithm; computational complexity; the internet and world wide web; application of logical operation and database; computer security and safety; ethics; privacy.

010213525	<p>วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>โลหะและโลหะวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า คุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิม และเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิก คอมโพสิตคอนกรีต แอสฟัลท์และไม้ หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย</p> <p>Study of relationship between structures, properties, production process and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation.</p>	3(3-0-6)
010213702	<p>จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>คุณธรรม ศีลธรรม และจริยธรรมในการปฏิบัติตน ในการทำงานในวิชาชีพ และในสังคม หลักการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมในสถานการณ์ต่าง ๆ การตัดสินใจ การบริหารอารมณ์ พฤติกรรมที่ถูกต้องเหมาะสม ตามบริบทของวิชาชีพ ความเป็นมืออาชีพในการทำงาน</p> <p>Moral, morality and ethics for personal, workplace, profession and society. Principles of analyzing problems related to ethics in various situations involving decision making, emotional management, and behavior according to the professional context. Professionalism in the workplace.</p>	2(2-0-4)

010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Industry and Green Technology) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None บทนำของอุตสาหกรรมสีเขียว การคำนวณคาร์บอนเครดิต คาร์บอนฟุตพริ้นต์ ฉลาก เขียว ข้อบังคับและกฎหมายต่าง ๆ เทคโนโลยีและแนวโน้มในอนาคต ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจาก อุตสาหกรรม สภาวะโลกและพลังงานเบื้องต้น Introduction of green industry, calculation of carbon credits, carbon footprints, green label, regulations and laws, technology and trends, industry and environment effects, global climate and fundamental energy.	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล และไอออน มวลสารสัมพันธ์ใน ปฏิกริยาเคมี โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะ ทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน และเคมีไฟฟ้า Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties (representative elements, nonmetal and transition metals), chemical bond, shape of molecules, gas liquid and solid, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, ionic/acid- base equilibrium, electrochemistry.	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers) วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วม Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers or co-requisite ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.	1(0-3-1)

- 040203111      คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1      3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข  
 Function; parametric equations; polar coordinates; limit and continuity; derivative; differentiation of real-valued functions of a real variable; applications of derivative; indeterminate forms; integral; techniques of integration; applications of integral; numerical integration.
- 040203112      คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2      3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics II)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  
 Prerequisite : 040283111 Engineering Mathematics I  
 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์  
 Improper integrals; mathematical induction; sequence and series of real numbers; infinite series; Taylor series expansions of elementary functions; surface in three- dimensional space; calculus of several variables; partial derivative and applications; multiple integral and applications.
- 040203211      คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3      3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics III)  
 วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2  
 Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II  
 พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ลและไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ



Vector algebra; lines; planes; vector-valued functions; space curves; derivatives and integrals of vector-valued functions; gradient; curl and divergence; line integrals; surface integrals; ordinary differential equations; first-order differential equations; higher-order differential equations; applications of ordinary differential equations.

040313005      ฟิสิกส์ 1      3(3-0-6)  
 (Physics I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน โมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุม สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแอมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปราภฏการณ์ดอปเปลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวนคุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล

Vector; mechanics of motion; rectilinear and curvilinear motion; Newton's law of motion; circular motion; work; power; energy; momentum; moment of inertia; rotation equations; torque; angular momentum; rolling; simple harmonics motion; superposition of two simple harmonics; damped oscillation; forced Oscillation; types of waves; standing waves; beats; intensity and sound level; Doppler effect; properties of matters; heat transfer; ideal gas equation; laws of thermodynamics; heat engines and reverse engine; physical properties of fluid; buoyancy; Pascal's law; pressure measurement equation of continuity; Bernoulli's equation; flow measurement.

040313006	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I) วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน Prerequisite : 040313005 Physics I or co-requisite ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา</p>	1(0-2-1)
040313005	<p>ฟิสิกส์ 1 All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.</p>	
040313007	<p>ฟิสิกส์ 2 (Physics II) วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Prerequisite : 040313005 Physics I, 040313006 Physics Laboratory I กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนาม แม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่ รังสีของวัตถุดำ ปฏิกิริยาโฟโต อิเล็กทริก การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกริยานิวเคลียร์ Coulomb's law; electric fields; Gauss's law; electric potential; dielectric materials; Biot- Savart law; Ampere' s law; magnetic substance; Lorentz force; electromotive force; inductance; alternating current and basic electronic circuits; properties of waves; reflection; refraction; interference; diffraction; geometrical optics; optical instruments; Black-body radiation; photoelectric effect; Compton' s scattering; X- rays; hydrogen atom; wave- particle duality; structure of nucleus; radioactivity; nuclear reactions.</p>	3(3-0-6)

- 040313008      ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2      1(0-2-1)  
 (Physics Laboratory II)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 040313005 Physics I, 040313007 Physics II or co-requisite  
 ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา
- 040313007 ฟิสิกส์ 2  
 All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.
- 040503001      สถิติในชีวิตประจำวัน      3(3-0-6)  
 (Statistics in Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความหมายของการใช้สถิติกับชีวิตประจำวัน ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ  
 ทางสถิติ สถิติในสังคมมนุษย์ รัฐบาล กีฬา การศึกษา สิ่งแวดล้อม การโฆษณา การตลาด การเงิน  
 การแพทย์ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน  
 Overview statistics in everyday life; problem solving systems using  
 statistically logical skills; the uses of statistics in social science, humanity, government,  
 sport, education, environment, advertisement, finance, epidemiology, or others.
- 040503011      สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์      3(3-0-6)  
 (Statistics for Engineers and Scientists)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความหมายของสถิติ แคมเบลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชัน ความ  
 น่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิด  
 ไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง  $Z$ ,  $t$ ,  $\chi^2$  และ  $F$  การประมาณค่าและการทดสอบ  
 สมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและสัดส่วนเมื่อมี 1 และ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความ  
 แปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับ  
 งานด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

Overview statistics; sample space and probability; random variables; probability function of random variable; expectation and variance; some probability distribution of discrete and continuous random variables; Z-distribution; t-distribution;  $\chi^2$ -distribution and F-distribution; estimations and tests of hypothesis on mean; variance and proportion in case of one population and two populations; one-way analysis of variance; simple linear correlation and regression analyses and application in engineering and sciences.

080103001      ภาษาอังกฤษ 1      3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและกิจวัตรประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค และการฝึกภาษาทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating in simple and routine tasks; reading short passages; writing sentences; and additional online practice.

080103002      ภาษาอังกฤษ 2      3(3-0-6)

(English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 หรือ ผลสอบ Placement Test

ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

Prerequisite : 080103001 English I or Placement Test score of 80% or higher

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อน และย่อหน้าอย่างง่าย และการฝึกภาษาทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating and giving opinions on familiar topics; reading long passages; writing complex sentences and simple paragraphs; and additional online practice.

080103011	<p>ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ (English Study Skills)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>Prerequisite : 080103002 English II or 080103062 Practical English II</p> <p>ส่งเสริมทักษะในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียน ภาษาอังกฤษ การใช้พจนานุกรมภาษาอังกฤษเพื่อช่วยในการพูด การอ่านและการเขียน การจดบันทึก ย่อ และการย่อความ การจัดระเบียบตนเองในการเรียน การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมิน การเรียนรู้ของตนเอง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น</p> <p>Practice of self- management study through various techniques in learning English; using English dictionaries in facilitating verbal and written communications; note-taking and summarizing; self-regulation in learning, planning, monitoring and evaluating as a study tool for higher level of English study.</p>	3(3-0-6)
080103034	<p>การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2</p> <p>Prerequisite : 080103002 English II or 080103062 Practical English II</p> <p>ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นการพูด การฟัง และการออกเสียง การ สนทนา ภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</p> <p>English communication skills with an emphasis on speaking, listening, and pronunciation; functional languages in daily conversation.</p>	3(3-0-6)

- 080203905 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Economics for Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเพื่อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ  
 Economic activities in society, consumption, saving, finance and banking, inflation, deflation, government finance, international trade, ASEAN Economic Community, Philosophy of Sufficiency Economy, application of various economic situations to everyday life.
- 080203907 ธุรกิจในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Business for Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ รูปแบบของการประกอบธุรกิจ บทบาทและหน้าที่ทางธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคม  
 Importance of business in everyday life, business environment, forms of business, business roles, business information technology management, business ethics and social responsibility.
- 080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)  
 (Psychology for Work)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการและแนวคิดที่ช่วยจิตวิทยากับการทำงาน การคัดเลือกบุคลากร การฝึกอบรม การประเมินผลการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ทักษะติดต่องานและองค์การ การสื่อสารในองค์การ ภาวะผู้นำ ความเครียดในงาน ความขัดแย้งในองค์การ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

Principles and concepts of psychology for work; personnel selection; training; performance appraisal; work motivation; attitudes towards work and an organization; communication in an organization; leadership; work-related stress; conflict in an organization; and work environment.

080303501      บาสเกตบอล      1(0-2-1)

(Basketball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of basketball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303502      วอลเลย์บอล      1(0-2-1)

(Volleyball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นวอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of volleyball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303503	แบดมินตัน (Badminton) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี History of badminton; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.	1(0-2-1)
080303504	ดิสลาส (Dancing) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ประวัติของดิสลาส ทักษะเบื้องต้นของการดิสลาส มารยาทของการดิสลาส การปลูกฝังความรู้ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม History of dancing; basic dancing skills; dancing etiquette for developing knowledge; understanding and positive attitudes; Latin dancing and ballroom dancing.	1(0-2-1)
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ระบบ พื้นฐานการทำงานของสมอง กระบวนการทางจิตวิทยาในการเข้าใจความคิดของมนุษย์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ ความคิด สร้างสรรค์ การคิดเชิงบูรณาการ และวิธีพัฒนาการคิด System; neurological system; psychological process to understand human's thought; systematic thinking, analytical thinking, strategic thinking, synthesis thinking, creative thinking, integrative thinking, techniques for developing thinking.	3(3-0-6)



080303609	<p>สุขภาพเพื่อชีวิต (Healthy Life) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>สุขภาพและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายรูปแบบต่าง ๆ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย การจัดการกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ การบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ โรคภัยที่เป็นปัญหาสาธารณสุขในประเทศไทย การวางแผนครอบครัวและการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์</p> <p>Health and health-related Fitness; exercise variations; factors related to exercise; health promotion; consuming nutritious food; diseases of public health in country; family planning and prevention of sexually transmitted diseases.</p>	3(3-0-6)
080303701	<p>กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบการทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวความคิด</p> <p>Design thinking for designers to develop products; services and strategies to innovations; human-centered design via following processes: empathy; define; ideate; prototype and test. Team-working and working environment to support creativity and ideas.</p>	3(3-0-6)

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome, SO)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome, SO) ของหลักสูตรภายใต้กรอบการจัดการหลักสูตร เพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตรจาก ABET ดังต่อไปนี้

SO1 : ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

: An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.

SO2 : ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิภาพ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล

: An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.

SO3 : ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

: An ability to communicate effectively with a range of audiences.

SO4 : ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์

: An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.

SO5 : ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน

: An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.

SO6 : ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล

: An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.

SO7 : ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

: An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

**- วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives, PEO)**

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อขอการรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร และขอรับรองมาตรฐานแบบ (Accreditation Board for Engineering and Technology) มีความคาดหวังว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives) ดังนี้

PEO 1 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ และมีทักษะด้านปฏิบัติ สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง

: Graduates are professional and highly skilled in practical work and able to work in related fields of an electrical engineering profession.

PEO 2 : บัณฑิตมีความรู้หลายสาขา และใช้ทักษะพื้นฐานมาบูรณาการเพื่อออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have broad knowledge and abilities to integrate basic skills in design and development of technology in the fields of electrical engineering.

PEO 3 : บัณฑิตมีใจเป็นผู้ประกอบการที่มีความใฝ่รู้ในอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have entrepreneurship mindset and engage in industrial and emerging technology in the fields of electrical engineering.

PEO 4 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการทำงานเดี่ยว สมาชิกกลุ่ม หรือผู้นำกลุ่มในโลกเศรษฐกิจที่หลากหลาย

: Graduates with professional quality work efficiently as individuals, members of a team or as team leaders in a diverge global economy.

PEO 5 : บัณฑิตมีจรรยาบรรณ สนับสนุน ช่วยเหลือ และชี้นำสังคมโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

: Graduates with ethical principles support, assist and guide the societies according to engineering principles.

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) 3(2-2-5)	●				●		
010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory) 3(3-0-6)	●					●	●
010113011 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory) 1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113020 อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) 3(3-0-6)	●					●	●
010113021 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory) 1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design) 3(3-0-6)	●				●		
010113026 ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory) 1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบ คอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems) 3(2-2-5)		●		●			
010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) 3(2-2-5)	●				●		
010113032 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) 3(3-0-6)	●				●		
010113034 จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพ ในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering) 1(1-0-2)				●			●
010113220 การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation) 3(3-0-6)		●		●			
010113221 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113234 วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering) 3(3-0-6)	●				●		
010113940 สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar) 1(0-2-1)						●	●
010213525 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

2. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design) 3(3-0-6)	●	●		●			
010113131 ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory) 1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I) 3(3-0-6)		●		●			
010113143 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) 3(3-0-6)		●				●	
010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines) 3(3-0-6)	●					●	



ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

2. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113231 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า และระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory) 1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics) 3(3-0-6)		●				●	
010113941 โครงการ 1 (Project I) 3(0-6-3)		●	●	●	●	●	●
010113942 โครงการ 2 (Project II) 3(0-6-3)		●	●	●	●	●	●
010113944 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping) 2(1-2-3)		●	●	●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

3. วิชาบังคับ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering) 3(3-0-6)	●	●		●			
010113137 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory) 1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113140 ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power System II) 3(3-0-6)		●		●			
010113141 ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory) 1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113142 โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation) 3(3-0-6)	●	●		●			

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

4. วิชาบังคับ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113233 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	●		●		●	●	
010113235 ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	●				●		
010113240 ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	●		●		●	●	
010113246 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและ การกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	●	●		●			
010113602 คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	●			●			

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

5. วิชาบังคับ โครงการสหกิจศึกษา

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113235 ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems) 3(3-0-6)	●				●		
010113240 ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory) 1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113246 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บ พลังงาน (Electric Drives and Energy Storage) 3(3-0-6)	●	●		●			
010113420 เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education) 1(0-3-1)	●	●		●	●	●	●
010113430 สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I) 3(270) ชั่วโมง	●	●		●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

5. วิชาบังคับ โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113440 สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II) 6(540) ชั่วโมง	●	●		●	●	●	●
010113602 คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter) 3(0-6-3)	●			●			

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113035 ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures) 3(2-2-5)	●				●		
010113036 ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System) 3(3-0-6)	●		●	●			
010113144 กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation) 3(3-0-6)	●				●		
010113236 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems) 3(3-0-6)	●				●		
010113238 การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation) 3(3-0-6)	●				●		
010113241 ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113246 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	●				●		
010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	●				●		●
010113503 หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	●				●		
010113504 การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113505 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Selected Topics in Power Engineering)	●				●		
010113506 การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Power System Control)	●				●		
010113507 ฮาร์โมนิกส์ในระบบไฟฟ้า 3(3-0-6) (Harmonics in Electrical Systems)	●				●		
010113601 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า 3(3-0-6) (Numerical Methods for Electrical Engineers)	●				●		
010113602 คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6) (Power Electronics Converter)	●				●		
010113603 วิศวกรรมหุ่นยนต์ 3(3-0-6) (Robotics Engineering)	●				●		



ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113604 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	●				●		
010113607 พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	●	●			●		
010113608 การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงาน อุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	●				●		
010113609 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุม อัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113610 วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications) 3(3-0-6)	●				●		
010113611 ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems) 3(3-0-6)	●				●		
010113612 มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid) 3(3-0-6)	●				●		
010113613 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning) 3(3-0-6)	●					●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113035 ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures) 3(2-2-5)	●				●		
010113036 ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System) 3(3-0-6)	●		●	●			
010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering) 3(3-0-6)	●				●		
010113144 กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation) 3(3-0-6)	●				●		
010113236 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems) 3(3-0-6)	●				●		
010113238 การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113241 ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software) 3(3-0-6)	●				●		
010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing) 3(3-0-6)	●				●		●
010113503 หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทาง แม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility) 3(3-0-6)	●				●		
010113504 การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณ ดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System) 3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113505 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Selected Topics in Power Engineering)	●				●		
010113506 การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Power System Control)	●				●		
010113507 ฮาร์โมนิกส์ในระบบไฟฟ้า 3(3-0-6) (Harmonics in Electrical Systems)	●				●		
010113601 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า 3(3-0-6) (Numerical Methods for Electrical Engineers)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113603 วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering) 3(3-0-6)	●				●		
010113604 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control) 3(3-0-6)	●				●		
010113607 พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation) 3(3-0-6)	●	●			●		
010113608 การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงาน อุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application) 3(2-2-5)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113609 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	●				●		
010113610 วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	●				●		
010113611 ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113612 มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid) 3(3-0-6)	●				●		
010113613 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning) 3(3-0-6)	●					●	●



ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ 3(3-0-6) (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	●				●		
010113330 ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม 1(0-3-1) (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	●		●		●	●	
010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6) (Digital Signal Processing)	●					●	●
010113333 การสื่อสารดิจิทัล 3(3-0-6) (Digital Communications)	●	●		●	●	●	●
010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 3(3-0-6) (Data Communications and Networking)	●					●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113336 ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล และโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	●		●		●	●	
010113337 ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	●		●		●	●	
010113339 วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	●					●	

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113340 ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและ ไมโครเวฟ) (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	●	●		●	●	
010113341 การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)	●	●			●	●
010113343 การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)	●	●			●	●
010113708 การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)	●	●			●	●
010113941 โครงการงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)	●		●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113942 โครงการงาน 2 (Project II) 3(0-6-3)	●		●	●	●	●	●
010113944 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping) 2(2-1-3)	●	●	●	●	●	●	●
010113420 เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education) 1(0-3-1)	●	●		●	●	●	●
010113430 สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I) 3(270) ชั่วโมง		●	●	●	●	●	●
010113440 สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II) 6(540) ชั่วโมง		●	●	●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

9. วิชาเลือกแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113035 ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5) (Algorithms and Data Structures)	●				●		
010113036 ระบบอาณัติสัญญาณ 3(3-0-6) (Railway Signaling system)	●		●	●			
010113701 ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส 3(3-0-6) (Information Theory and Coding)	●	●				●	●
010113705 วิทยุซอฟต์แวร์ 3(3-0-6) (Software Radio)	●	●				●	●
010113707 คอมพิวเตอร์ทุกหนทุกแห่งและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Ubiquitous Computing and Application)	●	●				●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

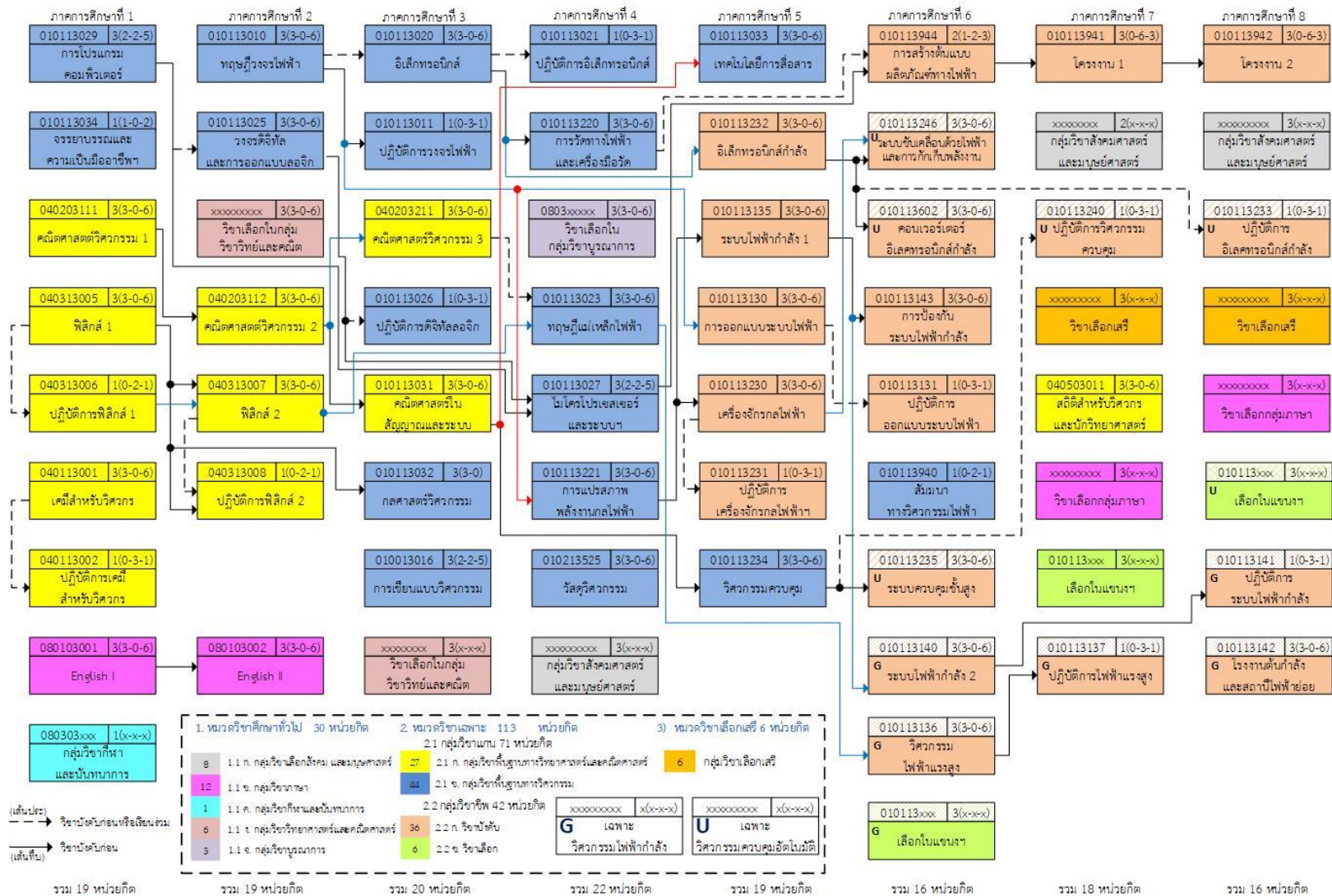
9. วิชาเลือกแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113710 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security) 3(3-0-6)	●			●			
010113711 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering) 3(3-0-6)	●	●		●	●		
010113712 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010113713 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) 3(3-0-6)		●		●		●	●
010113714 ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems) 3(3-0-6)	●	●		●			●

ภาคผนวกหมายเลข 2

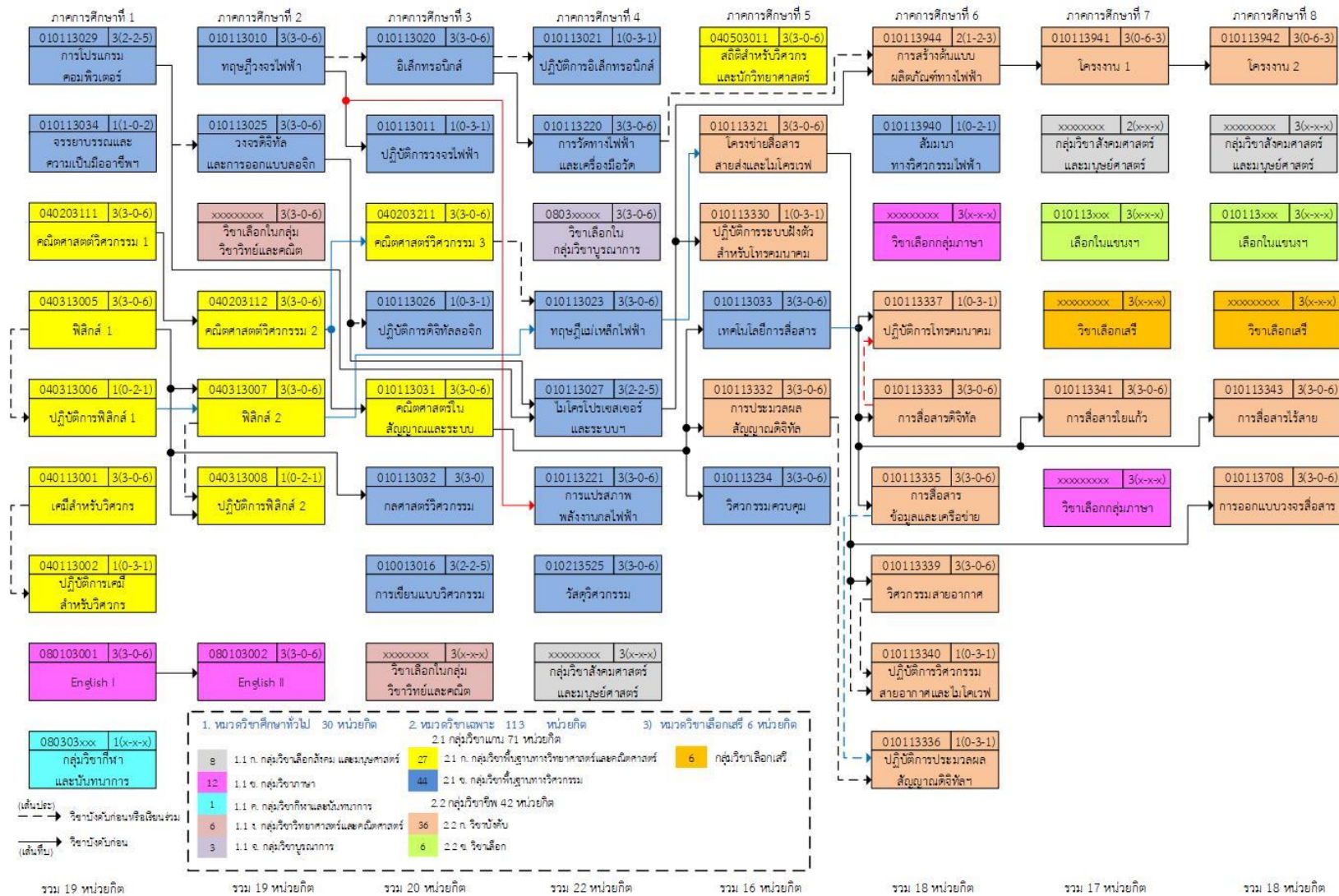
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

## แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

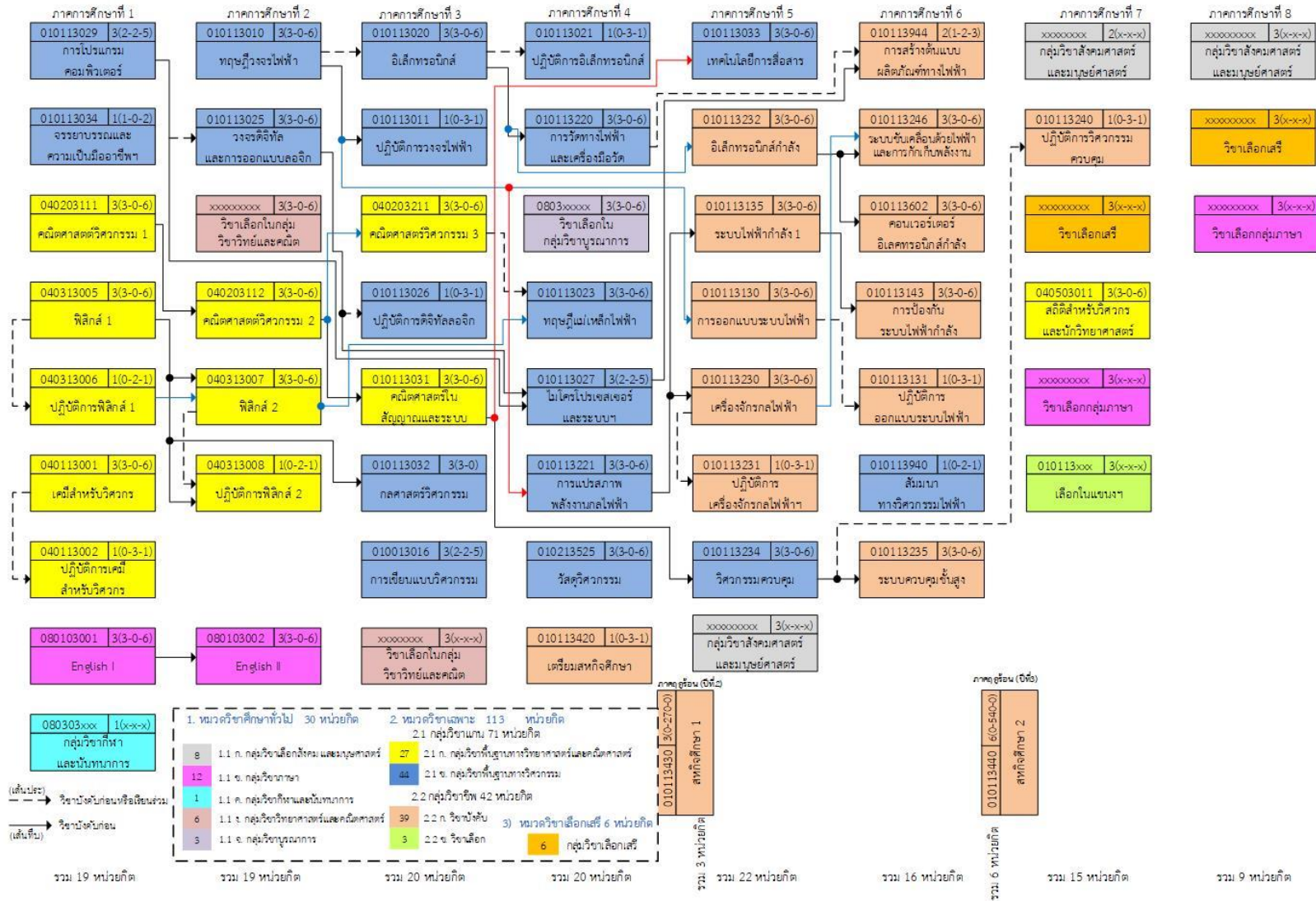




## แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)

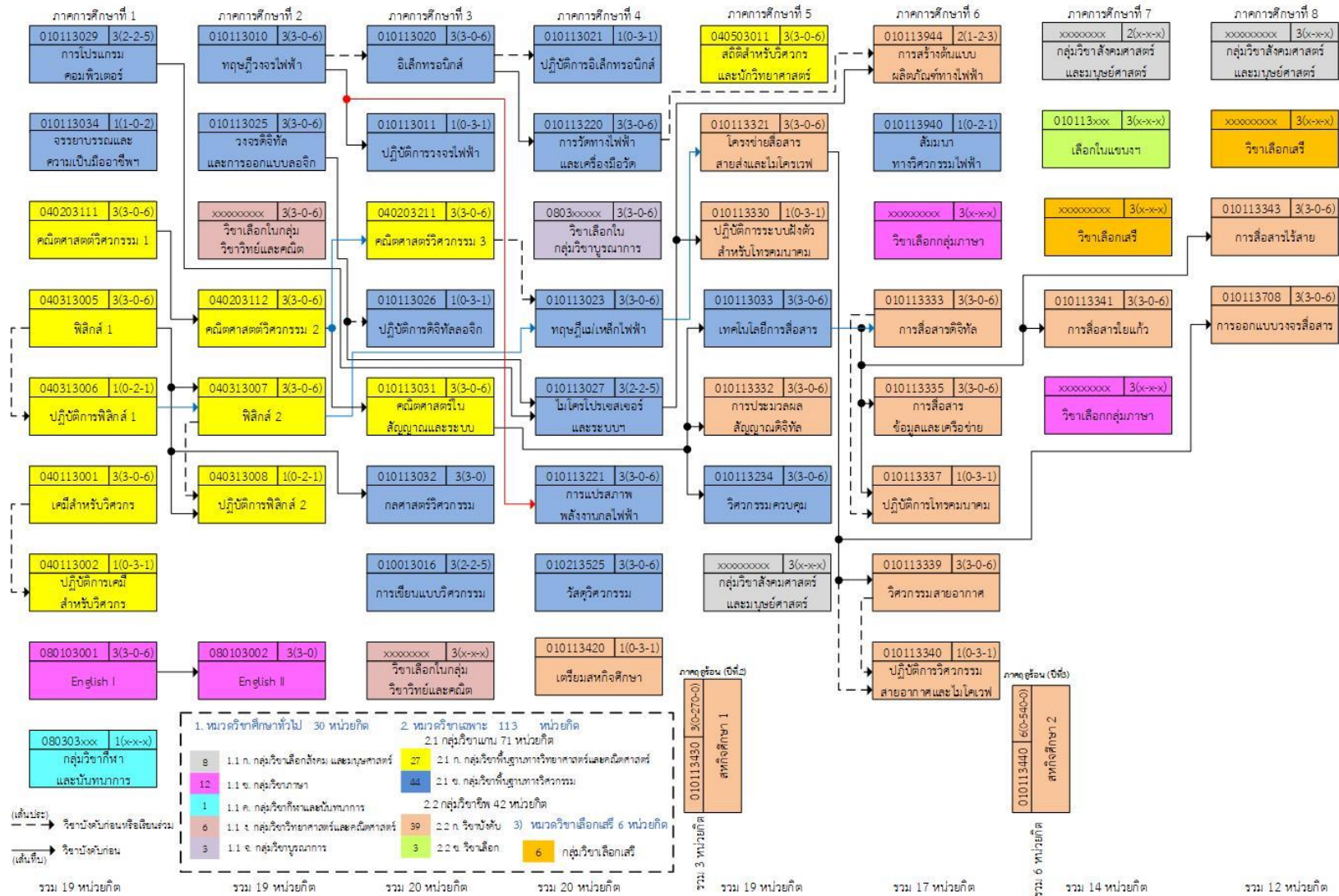


# แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สหกิจศึกษา)





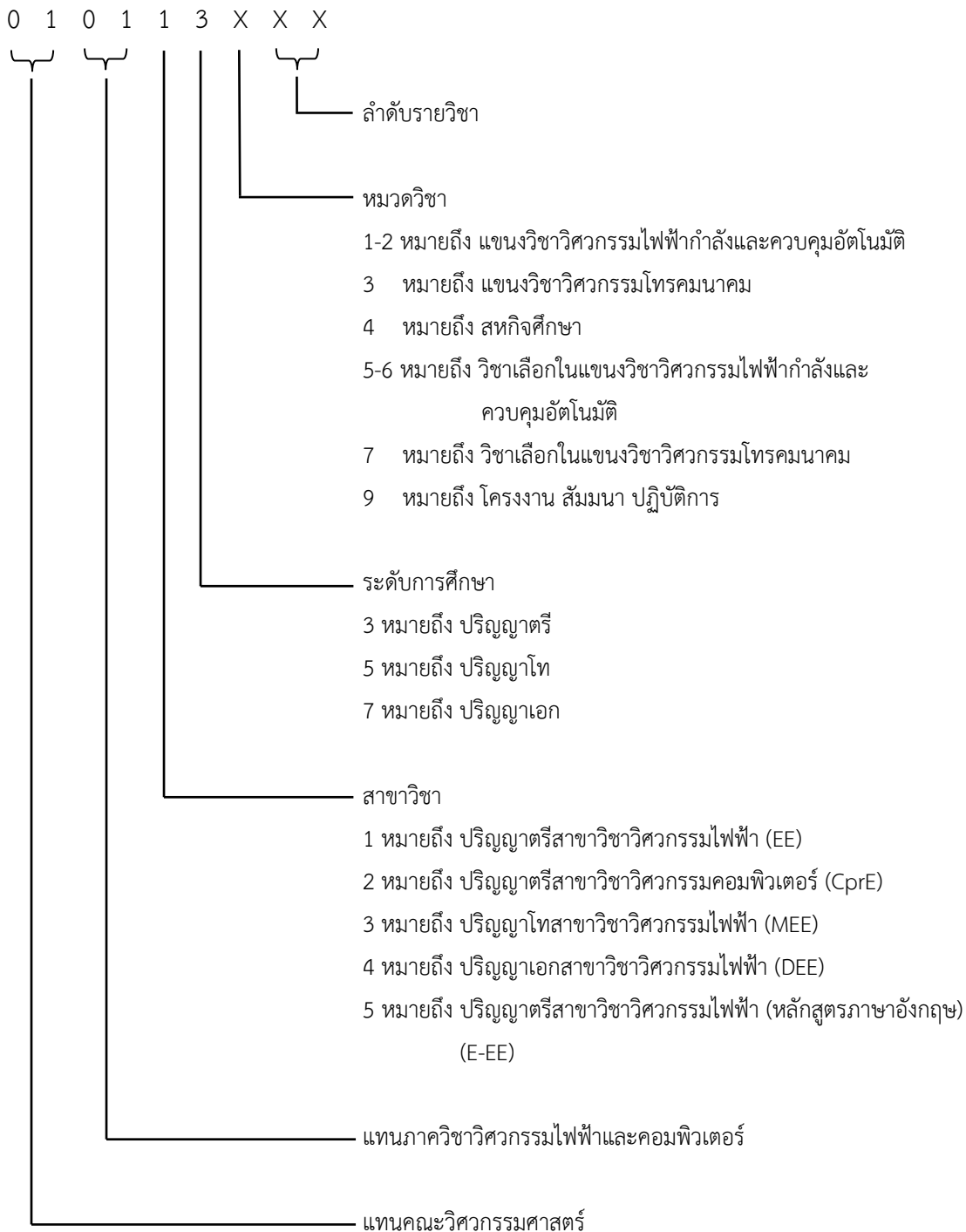
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (สหกิจศึกษา)



ภาคผนวกหมายเลข 3

ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์  
ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เป็นเลข 9 หลัก



ภาคผนวกหมายเลข 4

การระบุชื่อปริญญาและแขนงวิชาในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)

การระบุชื่อปริญญาและแขนงวิชาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ใน  
ใบรายงานผลการศึกษา (Transcript) แบ่งออกเป็น 2 แขนงวิชา ดังนี้

**นักศึกษาปกติ/สหกิจศึกษา**

1. ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B. Eng. (Electrical Engineering)
  
2. ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)  
(Telecommunications Engineering)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B. Eng. (Electrical Engineering)  
(Telecommunications Engineering)