

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

### หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

#### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

#### ปรัชญาของหลักสูตร

ปรัชญาการศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรี จัดรูปแบบการเรียนรู้ให้เป็นแบบการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง (life-long learning) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ดังนี้ คือ “คิดเป็น ทำเป็น เน้นการสื่อสาร และทำงานเป็นทีม” โดยในทางปฏิบัติทางหลักสูตรจะมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานอย่างมืออาชีพ มีความรู้พร้อมทั้งคุณธรรม จริยธรรม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่แท้จริง ทั้งนี้ในกระบวนการศึกษาการจะแทรกสอดกระบวนการคิดที่มีระบบ เพื่อจะทำให้การลงมือทำงานนั้นเป็นไปอย่างมีมาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

นอกจากนี้หลักสูตรยังจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม โดยการทำงานเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายในสาขาไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมการปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ส่งเสริมการสื่อสารระหว่างบุคคลและภายในกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตเข้าสู่การทำงานอย่างมืออาชีพ และ เข้าไปเป็นส่วนร่วมในการพัฒนาองค์กรได้อย่างมีคุณภาพ

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLOs 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถ้อยประ โยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

PLOs 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้า

PLOs 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคได้ และสากลได้

PLOs 3.1 ใช้เครื่องมือวัดและ โปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

PLOs 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง

PLOs 3.3 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคได้ และ สากลได้

PLOs 3.4 บูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคได้ และสากลได้

PLOs 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง

PLOs 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล โดยใช้การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน

PLOs 6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

PLOs 7 เลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง

## โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	140 หน่วยกิต
<b>1. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
<b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>บังคับเรียน</b>	<b>1 หน่วยกิต</b>
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ Health for All	1((1)-0-2)
<b>บังคับเลือก (สามารถเลือกเรียนรายวิชา 001-102 และรายวิชา 215-001 (เรียน 2 รายวิชา) หรือเลือกเรียนรายวิชา 003-001 (เรียน 1 รายวิชา) ซึ่งได้รับ 3 หน่วยกิตเท่ากัน)</b>	
001-102 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy Philosophy and Sustainable Development Goals	2((2)-0-4)
212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ Benefit of Mankinds	1((1)-0-2)
003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน Volunteer Leader for Sustainable Community Development	3((3)-0-6)
<b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>
<b>บังคับเรียน</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
895-001 พลเมืองที่ดี Good Citizens	2((2)-0-4)
<b>บังคับเลือก (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>
950-102 ชีวิตที่ดี Happy and Peaceful Life	3((3)-0-6)
650-192 ทักษะชีวิตและความสุข Life Skills and Happiness	3((3)-0-6)
895-002 พัฒนาจิตกับการสื่อสารเพื่อเข้าใจชีวิตมนุษย์ Mental Training for Empathetic Communication and Understanding of Life	3((3)-0-6)
142-239 ศิลปะการดำเนินชีวิต (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Art of Living	3((3)-0-6)
<b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>	<b>1 หน่วยกิต</b>
<b>บังคับเรียน</b>	
460-001 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ Idea to Entrepreneurship	1((1)-0-2)
<b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>การอยู่อย่างรู้เท่าทัน (บังคับเลือก)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว Modern Life for Green Love	2((2)-0-4)

<b>การรู้ดิจิทัล (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
142-225 บัณฑิตที่ 5 (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) The 5th need	2((2)-0-4)
200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล Internet of Thing for Digital life	2((2)-0-4)
315-104 รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล Digital Technology Literacy	2((2)-0-4)
472-113 ดาบสองคม (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Black and White	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>การคิดเชิงระบบ (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
142-124 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Creative Problem Solving	2((2)-0-4)
200-108 โมบายและการพัฒนากลยุทธ์ MOBA and Strategy Development	2((2)-0-4)
315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล Thinking and Reasoning	2((2)-0-4)
472-114 กบนอกกะลา (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Creative Thinking	2((2)-0-4)
895-011 การคิดเพื่อสร้างสุข Cultivating Happiness through Positivity	2((2)-0-4)
895-012 การคิดเชิงบวก Positive Thinking	2((2)-0-4)
<b>การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
142-129 คิดไปข้างหน้า (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Organic Thinking	2((2)-0-4)
315-100 คำนวณศิลป์ The Art of Computing	2((2)-0-4)
472-118 เงินในกระเป๋า (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Pocket Money	2((2)-0-4)
895-010 การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ Thinking and Predictable Behavior	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา</b>	
<b>คะแนน O-NET ( 0 - 40 ) บัณฑิตเรียน</b>	
890-001 สรรสาระภาษาอังกฤษ (หรือการเรียนปรับพื้นฐานตามที่คณะฯ กำหนด จำนวน 30 ชม.) Essential English	2((2)-0-4)



315-102	สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ The Aesthetic in Photography	1((1)-0-2)
472-116	ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Local Arts and Fabric	1((1)-0-2)
472-117	สุขภาพดี ชีวิตมีความสุข (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life	1((1)-0-2)
895-020	ชิมไทย Thai Khim	1((1)-0-2)
895-021	ร้อง เล่น เต้นรำ Singing, Playing, Dancing	1((1)-0-2)
895-022	จังหวะจะเพลง Rhythm and Song	1((1)-0-2)
895-023	กีตาร์ Guitar	1((1)-0-2)
895-024	อูคูเลเล่ Ukulele	1((1)-0-2)
895-025	ฮาร์โมนิกา Harmonica	1((1)-0-2)
895-026	ดูหนังคู่ละครย้อนดูตน Drama and Self-reflection	1((1)-0-2)
895-027	อรรถรสภาษาไทย Appreciation in Thai Language	1((1)-0-2)
895-028	การวาดเส้นสร้างสรรค์ Creative Drawing	1((1)-0-2)
125-101	หัตถกรรมสร้างสรรค์ Creative Craft	1((1)-0-2)
<b>กีฬา (บังคับเลือก)</b>		<b>1 หน่วยกิต</b>
895-030	ว่ายน้ำ Swimming	1((1)-0-2)
895-031	เทนนิส Tennis	1((1)-0-2)
895-032	บาสเกตบอล Basketball	1((1)-0-2)
895-033	กรีฑา Track and Field	1((1)-0-2)
895-034	ลีลาศ Social Dance	1((1)-0-2)

895-035	เปตอง Petanque	1((1)-0-2)
895-036	ค่ายพักแรม Camping	1((1)-0-2)
895-037	แบดมินตัน Badminton	1((1)-0-2)
895-038	เทเบิลเทนนิส Table Tennis	1((1)-0-2)
895-039	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health	1((1)-0-2)
895-130	การว่ายน้ำเพื่อช่วยชีวิต Swimming to Save Life	1((1)-0-2)

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่ 1- 7 หรือจากรายวิชาเลือกของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ไม่นับกลุ่มวิชาภาษาไทยเป็นวิชาเลือก)

วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เรียน 3 รายวิชา) 6 หน่วยกิต

สามารถเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

เปิดสอนโดยศูนย์อาเซียนศึกษา

001-101	อาเซียนศึกษา ASEAN Studies	2((2)-0-4)
---------	-------------------------------	------------

เปิดสอนโดยคณะพยาบาลศาสตร์

001-131	สุขภาพกายและจิต Healthy Body and Mind	2((2)-0-4)
---------	--	------------

เปิดสอนโดยวิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตหาดใหญ่ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)

142-111	ยกเครื่องเรื่องอังกฤษ English Booster	2((2)-0-4)
142-112	อังกฤษออนแอร์ English On Air	2((2)-0-4)
142-115	ภาษาอังกฤษสำหรับพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ English for Basic IT	1((1)-0-2)
142-116	อังกฤษจิตจะก้าน English Pronunciation	1((1)-0-2)
142-211	อังกฤษกันทุกวัน English Everyday	2((2)-0-4)
142-212	ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาปัจเจกบุคคล English for Personality Development	2((1)-2-3)

142-214	ภาษาสื่อและศิลปะการเล่าเรื่อง Media Language and Art of Storytelling	1((1)-0-2)
142-224	สื่อสร้างสรรค์สำหรับการนำเสนอผลงานวิชาการ Creative Medias for Academic Presentation	1((1)-0-2)
142-226	การออกแบบการนำเสนอแบบสร้างสรรค์สำหรับการประชุมวิชาการและการสื่อสาร Creative Presentation Design for Conference and Communication	1((1)-0-2)
142-227	ทำเงินด้วย Youtube Youtube Marketing and Viral Videography	1((1)-0-2)
142-228	การออกแบบผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์ Basic Product Design Branding	1((1)-0-2)
142-229	การจัดการสื่อโฆษณาออนไลน์ Online Advertising Management	1((1)-0-2)
142-238	ตะลอนทัวร์ Learn to Roam	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะกรรมการแพทย์แผนไทย</b>		
190-404	ธรรมชาติบำบัด Natural Therapy	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์</b>		
315-103	ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา Introduction to Intellectual Property	2((2)-0-4)
348-103	การประยุกต์นาโนเทคโนโลยี Applied nanotechnology	2((2)-0-4)
340-103	วิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อชีวิต Applied Science for Life	2((2)-0-4)
340-151	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Science and Technology in Daily Life	2((2)-0-4)
315-203	กุญแจใจธรรมชาติ Key to Nature	2((2)-0-4)
315-204	รักษ์ทะเล Marine conservation	2((2)-0-4)
336-214	กินดี ชีวิตดี Smart Eating and Being Healthy	2((2)-0-4)
336-215	ชีวิตปลอดภัยจากสารพิษ Safety Life from Toxic Substances	2((2)-0-4)
336-216	ยาและสุขภาพ Drug and Health	2((2)-0-4)

### เปิดสอนโดยคณะวิทยาการจัดการ

472-106	แนวคิดเติบโตสำหรับการนำเสนออย่างมืออาชีพ Growth Mindset for Professional Presenter	2((2)-0-4)
473-001	เงินทองต้องรอบรู้ Financial Literacy for a Better Life	2((2)-0-4)
473-002	การอ่านงบการเงินเพื่อการลงทุน Reading Financial Statements for Investment	2((2)-0-4)

### เปิดสอนโดยคณะนิติศาสตร์

874-192	กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน Law relating to Occupations and Everyday Life	2((2)-0-4)
874-193	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม General Principles of Law and Judicial Process	2((2)-0-4)
874-194	ภาษีอากรกับชีวิต Taxation and Life	2((2)-0-4)
874-195	สิทธิมนุษยชนกับความเป็นพลเมือง Human Rights and Citizenship	2((2)-0-4)

### เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์

890-010	การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ Improving English Writing Skills	2((2)-0-4)
890-011	อ่านได้ใกล้ตัว Reading All Around	2((2)-0-4)
890-012	เทคนิคพิชิตการอ่าน Strategic Reading for Greater Comprehension	2((2)-0-4)
890-013	อ่านงานเขียนเชิงวิชาการสำราญใจ Better Academic Texts Readers	2((2)-0-4)
890-014	ฝึกสำเนียงผ่านเสียงเพลง English Pronunciation through Songs	2((2)-0-4)
890-015	ไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตจริง English Grammar for Real Life Communication	2((2)-0-4)
890-020	การสนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	2((2)-0-4)
890-021	ฟังแล้วพูดภาษาอังกฤษ From Listening to Speaking English	2((2)-0-4)
890-022	การนำเสนอและการพูดในที่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ Presentations and Public Speaking in English	2((2)-0-4)
890-023	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านทางวัฒนธรรม Learning English Through Cultures	2((2)-0-4)

890-024	รังสรรค์หนังสั้นภาษาอังกฤษ Creating English Short Films	2((2)-0-4)
890-025	ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Study Skills in English for Higher Studies	2((2)-0-4)
890-026	บูรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ Reading to Write in English	2((2)-0-4)
890-027	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ Academic Reading and Writing in English	2((2)-0-4)
890-030	การสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ English Communication for Business	2((2)-0-4)
890-031	ภาษาอังกฤษในที่ทำงาน English in the Workplace	2((2)-0-4)
890-032	ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว English for Travelers	2((2)-0-4)
890-033	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการรุ่นใหม่ English for New Generations of Consumers and Entrepreneurs	2((2)-0-4)
890-040	การเขียนเพื่อการสมัครงาน Writing for Job Application	2((2)-0-4)
890-041	ภาษาอังกฤษเพื่อการสัมภาษณ์งาน English for Job Interview	2((2)-0-4)
890-050	แปลสื่กูเกิล Google Translate Me	2((2)-0-4)
890-060	ภาษาอังกฤษตลอดเวลา English Twenty-Four/Seven	2((2)-0-4)
890-061	ภาษาอังกฤษเพื่อการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล English for Digital Literacy	2((2)-0-4)
890-070	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน Winning English Test for Employment	2((2)-0-4)
890-071	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Winning English Test for Higher Studies	2((2)-0-4)
891-010	ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น Basic Japanese	2((2)-0-4)
891-011	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน Japanese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-012	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในที่ทำงาน Japanese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-020	ภาษาจีนเบื้องต้น Basic Chinese	2((2)-0-4)

891-021	สนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-022	สนทนาภาษาจีนในที่ทำงาน Chinese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-030	ภาษามลายูเบื้องต้น Basic Malay	2((2)-0-4)
891-031	สนทนาภาษามลายูในชีวิตประจำวัน Malay Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-032	สนทนาภาษามลายูเพื่อการท่องเที่ยว Malay Conversation for Tourism	2((2)-0-4)
891-033	ภาษามลายูกกลางสำหรับสัตวแพทย์ Standard Malay for Veterinary Students	2((2)-0-4)
891-034	ภาษามลายูถิ่นสำหรับสัตวแพทย์ Malay Dialect for Veterinary Students	2((2)-0-4)
891-040	ภาษาเกาหลีเบื้องต้น Basic Korean	2((2)-0-4)
891-041	สนทนาภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน Korean Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-042	สนทนาภาษาเกาหลีในที่ทำงาน Korean Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-050	ภาษาเยอรมันเบื้องต้น Basic German	2((2)-0-4)
895-040	จิตวิทยาความรัก Psychology of Love	2((2)-0-4)
895-041	ปรัชญาจริยะ Ethical Philosophy	2((2)-0-4)
895-042	ศิลปะการสื่อสารภาษาไทยในศตวรรษที่ 21 Art of communication in Thai language in the 21st century	2((2)-0-4)
895-043	การใช้ภาษาไทย Thai Usage	2((2)-0-4)
895-044	ภาษาไทยร่วมสมัย Contemporary Thai Language	2((2)-0-4)
895-045	ทักษะการสื่อสาร Communication Skills	2((2)-0-4)
895-046	ความคิดและการสื่อสาร Thoughts and Communication	2((2)-0-4)
895-047	ประวัติศาสตร์ในภาพยนตร์ History in Movies	2((2)-0-4)

895-048	การวาดเส้นและระบายสี Drawing and Painting	2((2)-0-4)
895-049	ศิลปะกับความสุข Art for Happiness	2((2)-0-4)
895-050	ศิลปะในสังคมพหุวัฒนธรรม Arts in Multicultural Society	2((2)-0-4)
895-051	ศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย Contemporary Arts and Culture	2((2)-0-4)
895-052	การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Creative Tourism	2((2)-0-4)
895-053	การท่องเที่ยวจิตอาสา (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Volunteer tourism	2((2)-0-4)
895-054	การเรียนรู้ผ่านการท่องเที่ยวแบบประหยัด Learning through Backpacking Trips	2((2)-0-4)
895-055	ตะลุยแดนมรดกโลก World Heritage Journey	2((2)-0-4)
895-056	สงขลาศึกษา Songkhla Studies	2((2)-0-4)
895-057	ดนตรีไทย Thai Classical Music	2((2)-0-4)
895-058	สังคีตศิลป์ไทย Thai Music Art	2((2)-0-4)
895-059	ดนตรีตะวันตก Western Music	2((2)-0-4)
895-060	การพลศึกษาและนันทนาการ Physical Education and Recreation	2((2)-0-4)
895-061	ฟิตและเฟิร์ม Fit and Firm	2((2)-0-4)
895-062	ลดเวลานั่ง เพิ่มเวลาขยับ Active Lifestyle	2((2)-0-4)
895-063	อ้วนได้ก็ผอมได้ Fat to Fit	2((2)-0-4)
895-070	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต Wisdom of Living	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะแพทยศาสตร์</b>		
375-101	รู้เท่าทันภาวะฉุกเฉิน Emergency Awareness	1((1)-0-2)

375-102	ทักษะการฉุกเฉินเบื้องต้น Basic Emergency Skills	2((2)-0-4)
---------	--	------------

เปิดสอนโดยสถาบันวัฒนธรรมศึกษากัลยาณิวัฒนา

125-102	มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา Miracle Of Wisdom	2((2)-0-4)
---------	---	------------

---

**2. หมวดวิชาเฉพาะ** **104 หน่วยกิต**

---

**1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์** **26 หน่วยกิต**

200-111	สู่โลกวิศวกรรม Into Engineering World	2((2)-0-4)
200-112	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Mathematics for Engineer	3((3)-0-6)
200-113	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Physics for Engineer	3((3)-0-6)
200-114	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Chemistry for Engineer	2((2)-0-4)
200-115	พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม Basic Electrical Engineering	3((2)-2-5)
200-116	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร Basic Engineering Programming	3((2)-2-5)
200-117	เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Drawing	2((2)-0-4)
212-181	สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส Differential Equation and Vector Calculus	3((3)-0-6)
212-251	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Field Theory	3((3)-0-6)
237-111	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	2((2)-0-4)

**2) กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม** **78 หน่วยกิต**

**วิชาบังคับ** **39 หน่วยกิต**

212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Lab I	1(0-3-0)
212-111	วงจรไฟฟ้า Electric Circuits	3((3)-0-6)
212-131	หลักการอิเล็กทรอนิกส์ Principles of Electronics	3((3)-0-6)
212-161	หลักมูลการสื่อสาร Fundamentals of Communications	3((3)-0-6)

212-190	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1 Microprocessor Laboratory I	1(0-3-0)
212-191	ระบบดิจิทัล Digital Systems	3((3)-0-6)
212-202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Lab II	1(0-3-0)
212-203	โครงการขนาดเล็ก Mini Project	1(0-3-0)
212-204	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3((3)-0-6)
212-205	ปฏิบัติการระบบควบคุม Control Systems Laboratory	1(0-3-0)
212-221	การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า Electromechanical Energy Conversion	3((3)-0-6)
212-232	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Circuits and Systems	3((3)-0-6)
212-241	ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข Module : Signals and Systems and Numerical Simulation	5((4)-2-9)
212-242	ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง Continuous-Time Control Systems	3((3)-0-6)
212-252	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Wave	3((3)-0-6)
212-290	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2 Microprocessor Laboratory II	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงการ Project Preparation	1(0-2-1)

#### วิชาเลือกเฉพาะแขนง

39 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียน 1 แขนงวิชา จาก 3 แขนงวิชาที่เปิดสอน ได้แก่

(ก) แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

(ข) แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

(ค) แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

โดยนักศึกษาจะต้องเลือกรูปแบบการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือกคือ

1. ทางเลือกปกติ

2. ทางเลือกสหกิจศึกษา (การเรียนวิชาสหกิจศึกษาเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานที่

ภาควิชาฯ เห็นว่าเหมาะสม เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษาโดยนักศึกษาจะต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน 30 ชั่วโมง)

**(ก) แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง**

**ทางเลือกปกติ ต้องเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต**

**ทางเลือกสหกิจ ต้องเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต**

<b>ทางเลือกปกติ</b>	<b>7 หน่วยกิต</b>
212-300 การฝึกงาน Practical Training	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	3(0-9-0)
212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	3(0-9-0)
212-403 สัมมนา Seminar	1(0-2-1)
<b>ทางเลือกที่ 2 สหกิจศึกษา</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
212-400 สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	3(0-9-0)
212-404 เตรียมสหกิจศึกษา Pre-cooperative Education	1(0-2-1)
<b>กลุ่มที่ 1 (แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง) ทางเลือกฝึกงานและสหกิจเรียนรายวิชาในกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด</b>	<b>29 หน่วยกิต</b>
212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า Electric Power Generation and Transmission	3((3)-0-6)
212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1 Power Engineering Laboratory I	1(0-3-0)
212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 Power Engineering Laboratory II	1(0-3-0)
212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า Electrical System Design and Installation	3((3)-0-6)
212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง High Voltage Engineering	3((3)-0-6)
212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3((3)-0-6)
212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง Power System Analysis	3((3)-0-6)
212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง Illumination Engineering	3((3)-0-6)

212-421	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง Power System Protection	3((3)-0-6)
212-426	ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน Module : Renewable Energy and Energy Management	6((4)-4-10)
<b>กลุ่มที่ 2 (แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง) ทางเลือกฝึกงานลงเรียนไม่น้อยกว่า ทางเลือกสหกิจไม่จำเป็นต้องลงเรียน (แต่สามารถลงได้หากประสงค์เพิ่มพูนความรู้)</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
212-325	ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า Electric Drive Systems	3((3)-0-6)
212-343	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ Industrial Instrumentation and Process Control	3((3)-0-6)
212-292	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Data Communications and Computer Networking	3((3)-0-6)
212-344	การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล Model-Based Control System Design	3((3)-0-6)
212-345	ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้ Programmable Logic Controllers	3((3)-0-6)
212-382	พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น Linear Algebra and Introduction to Data Analysis	3((3)-0-6)
212-394	ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ Systems Modeling Language	3((3)-0-6)
212-395	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structure and Algorithms	3((3)-0-6)
212-411	ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร Electrical Systems and Signal Systems in Building	3((3)-0-6)
212-412	การบริหารจัดการโครงการ Project management	3((3)-0-6)
212-413	ชุดวิชาระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า Module : Railway Electrification	6((4)-4-10)
212-414	ระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง Railway Signaling Systems	3((3)-0-6)
212-415	การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง Railway Project Planning and Management	3((3)-0-6)
212-422	การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า Electric Machine Modeling and Analysis	3((3)-0-6)
212-423	คุณภาพกำลังไฟฟ้า Power Quality	3((3)-0-6)

212-424	โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย Power Plant and Substation	3((3)-0-6)
212-425	ชุดวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า Module : Electric Vehicle Technologies	6((4)-4-10)
212-427	ชุดวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ Module : Smart Grid	6((4)-4-10)
212-441	ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก Fuzzy Logic Control	3((3)-0-6)
212-442	การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล Digital Controller Design	3((3)-0-6)
212-443	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ Modern Digital Signal Processing	3((3)-0-6)
212-471	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1 Special Topics in Power Engineering I	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-472	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 Special Topics in Power Engineering II	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-473	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3 Special Topics in Power Engineering III	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-511	คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตซิง 1 Switching-Mode Converters I	3((3)-0-6)
212-514	ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว Adjustable Speed Drive Systems	3((3)-0-6)

**(ข) แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร**

**ทางเลือกปกติ ต้องเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต**

**ทางเลือกสหกิจ ต้องเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต**

<b>ทางเลือกปกติ</b>	<b>7 หน่วยกิต</b>
212-300 การฝึกงาน Practical Training	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	3(0-9-0)
212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	3(0-9-0)
212-403 สัมมนา Seminar	1(0-2-1)
<b>ทางเลือกสหกิจ</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
212-400 สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)

212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	3(0-9-0)
212-404	เตรียมสหกิจศึกษา Pre-cooperative Education	1(0-2-1)
<b>กลุ่มที่ 1 (แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร)</b>		<b>29 หน่วยกิต</b>
212-282	หลักการระบบสื่อสาร Principle of Communication Systems	3((3)-0-6)
212-292	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Data Communications and Computer Networking	3((3)-0-6)
212-305	ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1 Telecommunications Laboratory I	1(0-3-0)
212-306	ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2 Telecommunications Laboratory II	1(0-3-0)
212-353	สายส่งไฟฟ้า Transmission Lines	3((3)-0-6)
212-362	การสื่อสารดิจิทัล Digital Communications	3((3)-0-6)
212-354	การสื่อสารเชิงแสง Optical Communications	3((3)-0-6)
212-356	วิศวกรรมสายอากาศ Antenna Engineering	3((3)-0-6)
212-451	วิศวกรรมไมโครเวฟ Microwave Engineering	3((3)-0-6)
212-462	การสื่อสารบรอดแบนด์ Broadband Communications	3((3)-0-6)
212-465	การจัดเส้นทางและการสวิตช์ Routing and Switching	3((2)-3-4)
<b>กลุ่มที่ 2 (แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร) ทางเลือกฝึกงานลง เรียนไม่น้อยกว่า ทางเลือกสหกิจไม่จำเป็นต้องลงเรียน (แต่สามารถลงได้หากประสงค์เพิ่มพูนความรู้)</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
212-313	การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า Electrical System Design and Installation	3((3)-0-6)
212-363	การสื่อสารไร้สาย Wireless Communications	3((3)-0-6)
212-364	การสื่อสารผ่านดาวเทียม Satellite Communication	3((3)-0-6)
212-393	แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข Introduction to Programming for Numerical Computation	3((3)-0-6)

212-395	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structure and Algorithms	3((3)-0-6)
212-443	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ Modern Digital Signal Processing	3((3)-0-6)
212-461	การสื่อสารแบบเซลลูลาร์ Cellular Communications	3((3)-0-6)
212-463	เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่ Mobile Broadband Networks	3((3)-0-6)
212-464	ความปลอดภัยเครือข่าย Network Security	3((3)-0-6)
212-474	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 1 Special Topics in Communications Engineering I	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-475	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2 Special Topics in Communications Engineering II	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-476	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 3 Special Topics in Communications Engineering III	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-555	โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร Communication Network Protocols	3((3)-0-6)
212-556	เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่ Mobile Broadband Networks	3((3)-0-6)
212-559	เครือข่ายแอดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย Wireless Ad Hoc and Sensor Networks	3((3)-0-6)
212-568	การสื่อสารแบบ MIMO MIMO Communications	3((3)-0-6)
212-569	เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก Nanosatellite Technology	3((3)-0-6)
212-570	การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ Remote Sensing and Geographical Information System	3((3)-0-6)
212-571	ระบบเรดาร์ Radar Systems	3((3)-0-6)
212-572	เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก Small Antenna Miniaturization Techniques	3((3)-0-6)
212-573	การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ Smart Grid Communications	3((3)-0-6)
212-355	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ Radio Wave Propagation	3((3)-0-6)

<b>(ค) แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>7 หน่วยกิต</b>
<b>ทางเลือกปกติ</b>	
212-300 การฝึกงาน Practical Training	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	3(0-9-0)
212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Project II	3(0-9-0)
212-403 สัมมนา Seminar	1(0-2-1)

**ต้องเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 8 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 จำนวน 24 หน่วยกิต โดยจะต้องเลือกเรียนวิชาในกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**

<b>กลุ่มที่ 1</b>	<b>8 หน่วยกิต</b>
212-243 การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์ Applied Signal Processing and Statistics	3(3)-0-6)
212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1 Electronics Laboratory I	1(0-3-0)
212-304 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2 Electronics Laboratory II	1(0-3-0)
212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล Model-Based Control System Design	3(3)-0-6)

<b>กลุ่มที่ 2 เรียนไม่น้อยกว่า</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
212-322 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3(3)-0-6)
212-333 วงจรรวมแอนะล็อก Analog Integrated Circuits	3(3)-0-6)
212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล Digital Integrated Circuits Design	3(3)-0-6)
212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ Industrial Instrumentation and Process Control	3(3)-0-6)

<b>กลุ่มที่ 3 ตรวจสอบกลุ่มที่ 2 ว่าเรียนไปกี่หน่วยกิต (แล้วเรียนที่เหลือให้ครบตามที่กำหนด)</b>	
212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า Electrical Power Generation and Transmission	3(3)-0-6)
212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า Electrical System Design and Installation	3(3)-0-6)

212-324	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง Power System Analysis	3((3)-0-6)
212-325	ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า Electric Drive Systems	3((3)-0-6)
212-345	ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้ Programmable Logic Controllers	3((3)-0-6)
212-353	สายส่งไฟฟ้า Transmission Lines	3((3)-0-6)
212-355	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ Radio Wave Propagation	3((3)-0-6)
212-356	วิศวกรรมสายอากาศ Antenna Engineering	3((3)-0-6)
212-362	การสื่อสารดิจิทัล Digital Communications	3((3)-0-6)
212-382	พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น Linear Algebra and Introduction to Data Analysis	3((3)-0-6)
212-394	ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ Systems Modeling Language	3((3)-0-6)
212-395	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structure and Algorithms	3((3)-0-6)
212-425	เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า Module : Electric Vehicle Technologies	6((4)-4-10)
212-426	ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน Module : Renewable Energy and Energy Management	6((4)-4-10)
212-431	การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล Digital Integrated Circuit Testing	3((3)-0-6)
212-432	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร Communication Electronic Circuits and Systems	3((3)-0-6)
212-441	ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก Fuzzy Logic Control	3((3)-0-6)
212-442	การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล Digital Controller Design	3((3)-0-6)
212-443	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ Modern Digital Signal Processing	3((3)-0-6)
212-444	การคำนวณแบบยืดหยุ่นสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม Soft Computing for Industrial Process	3((3)-0-6)
212-445	การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา Quality Control and Engineering Metrology	3((3)-0-6)

212-446	หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล Industrial Robotics and Machine Vision	3((3)-0-6)
212-451	วิศวกรรมไมโครเวฟ Microwave Engineering	3((3)-0-6)
212-477	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 1 Special Topics in Electronics I	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-478	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 2 Special Topics in Electronics II	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-479	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 3 Special Topics in Electronics III	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-491	ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์ Automotive Embedded Systems	3((3)-0-6)
212-530	การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits	3((3)-0-6)
212-531	วงจรรวมแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing	3((3)-0-6)
212-532	การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย Digital VLSI Circuit Design by HDL	3((3)-0-6)
212-537	การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications	3((3)-0-6)
212-539	วงจรมิโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ Radio-Frequency Microelectronics	3((3)-0-6)
212-541	การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว Embedded System Design	3((3)-0-6)
212-542	วงจรรวมสำหรับการสื่อสารเชิงแสง Integrated Circuits for Optical Communications	3((3)-0-6)
212-545	การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล Data Conversion Integrated Circuit Design	3((3)-0-6)
<b>ทางเลือกสหกิจ</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>
212-400	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Project I	3(0-9-0)
212-404	เตรียมสหกิจศึกษา Pre-cooperative Education	1(0-2-1)

ต้องเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 8 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 จำนวน 21 หน่วยกิต โดยจะต้องเลือกเรียนวิชาในกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

<b>กลุ่มที่ 1</b>		<b>8 หน่วยกิต</b>
212-243	การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์ Applied Signal Processing and Statistics	3((3)-0-6)
212-303	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1 Electronics Laboratory I	1(0-3-0)
212-304	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2 Electronics Laboratory II	1(0-3-0)
212-344	การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล Model-Based Control System Design	3((3)-0-6)
<b>กลุ่มที่ 2</b>	<b>เรียนไม่น้อยกว่า</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
212-322	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3((3)-0-6)
212-333	วงจรรวมแอนะล็อก Analog Integrated Circuits	3((3)-0-6)
212-334	การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล Digital Integrated Circuits Design	3((3)-0-6)
212-343	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ Industrial Instrumentation and Process Control	3((3)-0-6)
<b>กลุ่มที่ 3</b>	<b>ตรวจสอบกลุ่มที่ 2 ว่าเรียนไปกี่หน่วยกิต (แล้วเรียนที่เหลือให้ครบตามที่กำหนด)</b>	
212-222	การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า Electrical Power Generation and Transmission	3((3)-0-6)
212-313	การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า Electrical System Design and Installation	3((3)-0-6)
212-324	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง Power System Analysis	3((3)-0-6)
212-325	ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า Electric Drive Systems	3((3)-0-6)
212-345	ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้ Programmable Logic Controllers	3((3)-0-6)
212-353	สายส่งไฟฟ้า Transmission Lines	3((3)-0-6)
212-355	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ Radio Wave Propagation	3((3)-0-6)

212-356	วิศวกรรมสายอากาศ Antenna Engineering	3((3)-0-6)
212-362	การสื่อสารดิจิทัล Digital Communications	3((3)-0-6)
212-382	พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น Linear Algebra and Introduction to Data Analysis	3((3)-0-6)
212-394	ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ Systems Modeling Language	3((3)-0-6)
212-395	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structure and Algorithms	3((3)-0-6)
212-425	เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า Module : Electric Vehicle Technologies	6((4)-4-10)
212-426	ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน Module : Renewable Energy and Energy Management	6((4)-4-10)
212-431	การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล Digital Integrated Circuit Testing	3((3)-0-6)
212-432	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร Communication Electronic Circuits and Systems	3((3)-0-6)
212-441	ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก Fuzzy Logic Control	3((3)-0-6)
212-442	การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล Digital Controller Design	3((3)-0-6)
212-443	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ Modern Digital Signal Processing	3((3)-0-6)
212-444	การคำนวณแบบยืดหยุ่นสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม Soft Computing for Industrial Process	3((3)-0-6)
212-445	การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา Quality Control and Engineering Metrology	3((3)-0-6)
212-446	หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล Industrial Robotics and Machine Vision	3((3)-0-6)
212-451	วิศวกรรมไมโครเวฟ Microwave Engineering	3((3)-0-6)
212-477	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 1 Special Topics in Electronics I	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-478	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 2 Special Topics in Electronics II	1 ถึง 9 (x-y-z)
212-479	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 3 Special Topics in Electronics III	1 ถึง 9 (x-y-z)

212-491	ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์ Automotive Embedded Systems	3((3)-0-6)
212-530	การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits	3((3)-0-6)
212-531	วงจรรวมแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing	3((3)-0-6)
212-532	การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย Digital VLSI Circuit Design by HDL	3((3)-0-6)
212-537	การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications	3((3)-0-6)
212-539	วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ Radio-Frequency Microelectronics	3((3)-0-6)
212-541	การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว Embedded System Design	3((3)-0-6)
212-542	วงจรรวมสำหรับการสื่อสารเชิงแสง Integrated Circuits for Optical Communications	3((3)-0-6)
212-545	การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล Data Conversion Integrated Circuit Design	3((3)-0-6)

---

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

---

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา

---

### 4. หมวดวิชาฝึกงาน

212-300 การฝึกงาน

ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

Practical Training

## แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

### ปีที่ 1

#### ภาคการศึกษาที่ 1

200-111	สู่โลกวิศวกรรม	2((2)-0-4)
200-112	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร	3((3)-0-6)
200-113	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร	3((3)-0-6)
200-114	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร	2((2)-0-4)
200-115	พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม	3((2)-2-5)
200-116	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3((2)-2-5)
200-117	พื้นฐานการเขียนแบบสำหรับวิศวกร	2((2)-0-4)
890-00x	วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((2)-0-4)
<b>รวม</b>		<b>20((18)-4-38)</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

200-103	ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว	2((2)-0-4)
212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
212-111	วงจรไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-131	หลักการอิเล็กทรอนิกส์	3((3)-0-6)
212-161	หลักมูลการสื่อสาร	3((3)-0-6)
212-181	สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส	3((3)-0-6)
212-190	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1	1(0-3-0)
212-191	ระบบดิจิทัล	3((3)-0-6)
890-00x	วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((2)-0-4)
<b>รวม</b>		<b>21((19)-6-38)</b>

**ปีที่ 2**  
**แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

001-102	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน **	2((2)-0-4)
212-001	ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ **	1((1)-0-2)
212-202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)
212-204	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-221	การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-241	ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข	5((4)-2-9)
212-251	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-290	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2	1(0-3-0)
<b>รวม</b>		<b>19((16)-8-33)</b>

**\*\* หรือเรียนรายวิชา 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน**

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-203	โครงการขนาดเล็ก	1(0-3-0)
212-205	ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)
212-222	การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-232	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์	3((3)-0-6)
212-242	ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง	3((3)-0-6)
212-252	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
388-100	สุขภาพเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
950-102	ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
<b>รวม</b>		<b>18((16)-6-32)</b>

ปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

ภาคการศึกษาที่ 1

237-111	วัสดุวิศวกรรม	2(2-0-4)
212-301	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1	1(0-3-0)
212-323	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3((3)-0-6)
212-324	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3((3)-0-6)
212-312	วิศวกรรมส่องสว่าง	3((3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>18((17)-3-34)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

212-302	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงการ	1(0-2-1)
212-313	การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-314	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง	3((3)-0-6)
212-421	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-y-z)</b>

ภาคฤดูร้อน

212-300	การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
---------	-----------	-------------------------

ปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

**ภาคการศึกษาที่ 1**

237-111	วัสดุวิศวกรรม	2(2-0-4)
212-301	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1	1(0-3-0)
212-323	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3(3)-0-6)
212-324	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	3(3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3(3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>18((17)-3-34)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-302	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงงาน	1(0-2-1)
212-313	การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า	3(3)-0-6)
212-314	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง	3(3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3(3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-y-z)</b>

**ภาคฤดูร้อน**

xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>6(x-y-z)</b>

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

ภาคการศึกษาที่ 1

460-001	ไอเดียผู้ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(0-9-0)
212-403	สัมมนา	1(0-2-1)
212-426	ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน	6((4)-4-10)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	รวม	16(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

212-402	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	3(0-9-0)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	รวม	11((8)-9-16)

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

ภาคการศึกษาที่ 1

460-001	ไอเดียส์ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(0-9-0)
212-404	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
212-426	ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน	6((4)-4-10)
	รวม	15((9)-15-21)

ภาคการศึกษาที่ 2

212-400	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	รวม	6(0-40-0)

**ปีที่ 2**  
**แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

001-002	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน **	2((2)-0-4)
212-001	ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ **	1((1)-0-2)
212-202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)
212-204	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-221	การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-241	ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข	5((4)-2-9)
212-251	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-290	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2	1(0-3-0)
	<b>รวม</b>	<b>19((16)-8-33)</b>

**\*\* หรือเรียนรายวิชา 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน**

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-203	โครงการขนาดเล็ก	1(0-3-0)
212-205	ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)
212-232	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์	3((3)-0-6)
212-242	ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง	3((3)-0-6)
212-252	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-292	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3((3)-0-6)
388-100	สุขภาพเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
950-102	ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>18((16)-6-32)</b>

ปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

**ภาคการศึกษาที่ 1**

237-111	วัสดุวิศวกรรม	2(2-0-4)
212-282	หลักการระบบสื่อสาร	3((3)-0-6)
212-305	ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1	1(0-3-0)
212-353	สายส่งไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-354	การสื่อสารเชิงแสง	3((3)-0-6)
212-462	การสื่อสารบรอดแบนด์	3((3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>21((20)-3-40)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-306	ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงงาน	1(0-2-1)
212-362	การสื่อสารดิจิทัล	3((3)-0-6)
212-451	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3((3)-0-6)
212-465	การจัดเส้นทางและการสวิตช์	3((2)-3-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-y-z)</b>

**ภาคฤดูร้อน**

212-300	การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
---------	-----------	-------------------------

ปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาทางเลือกสหกิจ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

**ภาคการศึกษาที่ 1**

237-111	วัสดุวิศวกรรม	2(2-0-4)
212-282	หลักการระบบสื่อสาร	3((3)-0-6)
212-305	ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1	1(0-3-0)
212-353	สายส่งไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-355	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>21((20)-3-40)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-306	ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงงาน	1(0-2-1)
212-362	การสื่อสารดิจิทัล	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-y-z)</b>

**ภาคฤดูร้อน**

xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>6(x-y-z)</b>

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

**ภาคการศึกษาที่ 1**

460-001	ไอเดียผู้ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(0-9-0)
212-403	สัมมนา	1(0-2-1)
212-356	วิศวกรรมสายอากาศ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>13(x-y-z)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-402	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	3(0-9-0)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	<b>รวม</b>	<b>11((8)-9-16)</b>

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกสหกิจ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

**ภาคการศึกษาที่ 1**

460-001	ไอเดียผู้ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(0-9-0)
212-404	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
212-356	วิศวกรรมสายอากาศ	3((3)-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>12(8-11-17)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-400	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	<b>รวม</b>	<b>6(0-40-0)</b>

**ปีที่ 2**  
**แผนการศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

001-002 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน **	2((2)-0-4)
212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ **	1((1)-0-2)
212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)
212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-241 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข	5((4)-2-9)
212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2	1(0-3-0)
<b>รวม</b>	<b>19((16)-8-33)</b>

**\*\* หรือเรียนรายวิชา 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน**

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-203 โครงการขนาดเล็ก	1(0-3-0)
212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)
212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์	3((3)-0-6)
212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง	3((3)-0-6)
212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-243 การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์	3((3)-0-6)
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
950-102 ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
<b>รวม</b>	<b>18((16)-6-32)</b>

ปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

**ภาคการศึกษาที่ 1**

237-111	วัสดุวิศวกรรม	2(2-0-4)
212-303	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1	1(0-3-0)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>18((17)-3-34)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-304	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงงาน	1(0-2-1)
212-344	การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-y-z)</b>

**ภาคฤดูร้อน**

212-300	การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
---------	-----------	-------------------------

ปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาทางเลือกสหกิจ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

**ภาคการศึกษาที่ 1**

237-111	วัสดุวิศวกรรม	2(2-0-4)
212-303	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1	1(0-3-0)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>18((17)-3-34)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-304	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2	1(0-3-0)
212-307	การเตรียมโครงงาน	1(0-2-1)
212-344	การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-y-z)</b>

**ภาคฤดูร้อน**

212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	<b>รวม</b>	<b>6(6-0-12)</b>

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ภาคการศึกษาที่ 1

460-001	ไอเดียผู้ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(0-9-0)
212-403	สัมมนา	1(0-2-1)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>16(x-y-z)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

212-402	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	3(0-9-0)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	<b>รวม</b>	<b>11((8)-9-16)</b>

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกสหกิจ  
แผนการศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

**ภาคการศึกษาที่ 1**

460-001	ไอเดียผู้ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
212-401	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(0-9-0)
212-404	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
212-xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>15(x-y-z)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

212-400	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	<b>รวม</b>	<b>6(0-40-0)</b>

## คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

### Benefit of Mankinds

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Activities integrating body of knowledge emphasizing those activities for the benefits of society and mankind as first priority; cultivating morals, ethics and public mind; teamworking within and/or across disciplines under the supervision of advisors

212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 1(0-3-0)

### Electrical Engineering Laboratory I

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

การทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และระบบสื่อสารเบื้องต้น

Laboratory experiments in basic electrical circuits, electrical appliances, electrical measuring instruments and communication systems

212-111 วงจรไฟฟ้า 3((3)-0-6)

### Electric Circuits

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

สัญญาณและตัวแบบวงจร องค์ประกอบวงจร กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรความต้านทาน การวิเคราะห์แบบโหนดและแบบเม็ช ความเป็นเชิงเส้นและหลักการซ้อนทับ วงจรสมมูลและทฤษฎีวงจร องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง ผลตอบสนองธรรมชาติและผลตอบสนองตามแหล่งจ่าย ภาวะชั่วคราวและสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับในสถานะอยู่ตัว ค่าเฉลี่ยและค่าประสิทธิภาพ เทคนิคเฟเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง วงจรสามเฟส ตัวเหนี่ยวนำคู่ควบและหม้อแปลง

Signals and models; circuit element; Ohm's law and Kirchoff's laws; resistive circuits; nodal and mesh analyses; linearity and superposition; equivalent circuits and network theorems; energy storage element; first- and second-order circuits; natural and forced responses; transient and steady state; AC steady-state analysis; average and effective values; phasors; impedance and admittance; AC circuit power analysis; power factor improvement; three-phase circuits; coupled inductors and transformers

- 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์** **3((3)-0-6)**  
**Principles of Electronics**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม  
 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอดชนิดต่างๆ ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า  
 คุณลักษณะกระแส แรงดันและคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การประยุกต์ใช้  
 ไดโอดการไบอัสวงจรทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน  
 Semiconductor devices; PN junction; diodes; bipolar-junction transistor and field-effect transistors; device  
 current-voltage and frequency characteristics; analysis and design of diode circuits; diode applications; biasing transistor  
 circuits; analysis and design of transistor circuits; operational amplifier and its applications
- 212-161 หลักมูลการสื่อสาร** **3((3)-0-6)**  
**Fundamentals of Communications**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 ภาพรวมของเทคโนโลยีและระบบสื่อสาร ระบบสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย สัญญาณ วงจร และการแพร่ของ  
 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบสื่อสารคลื่นวิทยุ การออกแบบและการทำงานของโครงข่ายสื่อสารและข้อมูลเพื่อการบริการ  
 Overview of communication technology and systems; wired and wireless communication systems; radio  
 frequency communication systems, signals, circuits, electromagnetic wave propagations; designs and operations of  
 telecommunication networks and information as a service
- 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส** **3((3)-0-6)**  
**Differential Equation and Vector Calculus**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร  
 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับที่สองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคง  
 ตัว การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น แนะนำ  
 เวกเตอร์แคลคูลัส ระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัดทรงกระบอก และ ระบบพิกัดทรงกลม แนะนำสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย  
 Ordinary differential equations of first order and first degree; second order ordinary differential equations with  
 constant coefficients; Laplace transforms and its applications; function of multiple variables; derivatives of functions of  
 multiple variables; multiple integrals; introduction to vector calculus; polar, cylindrical and spherical coordinate systems;  
 introduction to partial differential equation
- 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1** **1(0-3-0)**  
**Microprocessor Laboratory I**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร  
 การโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น องค์ประกอบวงจรและรีจิสเตอร์ อินพุตแบบดิจิทัล เอาท์พุตแบบดิ  
 จิทัล การแปลงค่าแอนาล็อกเป็นดิจิทัล ตัวจับเวลาและตัวนับ การมอดูเลตความกว้างของพัลส์ แนะนำการซัดจิงหะ  
 โครงการงานขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์  
 Basic microprocessor programing; hardware modules and registers; digital input; digital output; analog-to-  
 digital conversion; timer and counter; pulse width modulation; introduction to interrupt; mini project with microprocessor

- 212-191 ระบบดิจิทัล** **3((3)-0-6)**
- Digital Systems**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- ระบบจำนวนและรหัส การดำเนินการเชิงตรรกะและเกตเชิงตรรกะ พีชคณิตของบูล การเปลี่ยนรูปและการทำนิพจน์เชิงตรรกะให้เป็นรูปอย่างง่าย วิธีการทำให้มีพจน์น้อยที่สุด การใช้แผนผัง การใช้ตาราง วงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ ตัวเข้ารหัสและตัวถอดรหัส มัลติเพลกเซอร์และดีมัลติเพลกเซอร์ วงจรตรรกะเชิงลำดับ ฟลิปฟลอป วงจรนับและรีจิสเตอร์ถ่ายโอน ฟังก์ชันและตารางสถานะ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรตรรกะเชิงลำดับ อุปกรณ์สามสถานะ
- Number systems and codes; logical operation and logic gates; Boolean algebra; logic simplifications and manipulations; minimization aids, mapping method, tabular method; combinational logic circuits, encoder and decoder, multiplexer and demultiplexer; sequential logic circuits, flip-flop circuits, counters and transfer registers; state diagram and state table; analysis and design of sequential logic circuits; tri-state devices
- 
- 212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2** **1(0-3-0)**
- Electrical Engineering Laboratory II**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1
- การทดลองเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า และระบบสื่อสาร
- Laboratory experiments in electronic circuits, electrical measuring instruments, electric machines and communication systems
- 
- 212-203 โครงการขนาดเล็ก** **1(0-3-0)**
- Mini Project**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1
- การทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าขนาดเล็กเป็นกลุ่ม ฝึกการออกแบบและการคิดเป็นระบบ และการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน
- A small electrical engineering team project; practice design process and system thinking; report writing and presentation
- 
- 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**
- Electrical Instruments and Measurements**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า
- หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การจำแนกและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้าและค่าความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ การเปรียบเทียบมาตรฐาน ระบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์
- Units and standards of electrical measurements; instrument classifications and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor and energy measurements; measurements of resistance, inductance, and capacitance; frequency and period/time-interval measurements; noises; transducers; calibration; computer-based measurement systems

212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม

1(0-3-0)

**Control Systems Laboratory**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชูติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

การฝึกปฏิบัติการและการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับระบบควบคุม เพื่อเสริมความรู้ทางทฤษฎีของระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง

Experimental works and computer-based simulation on control systems to reinforce the knowledge in continuous-time control systems

212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า

3((3)-0-6)

**Electromechanical Energy Conversion**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า

วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงพลังงานกลไฟฟ้า โครงสร้างและวงจรสมมูลของหม้อแปลง 1 เฟส หม้อแปลง 3 เฟสและหม้อแปลงอโต้ หลักการทำงานและโครงสร้างของเครื่องจักรกลหมุนกระแสตรงและกระแสสลับ วงจรสมมูลและการวิเคราะห์คุณสมบัติภายนอกของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์กระแสตรง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส มอเตอร์ซิงโครนัส และมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิด 3 เฟสและ 1 เฟส การสตาร์ทและการควบคุมความเร็ว การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น

Magnetic circuits; principles of electromechanical energy conversion; construction and equivalent circuit of single phase transformers, three phase transformers and autotransformer; principles and construction of DC and AC rotating machines; equivalent circuits and external characteristics analysis of DC generators and DC motors, synchronous generator and motor, three phase and single phase induction motors; methods of starting and speed control; protection of machines

212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

3((3)-0-6)

**Electrical Power Generation and Transmission**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า

แนะนำระบบไฟฟ้ากำลัง แหล่งกำเนิดและแหล่งสะสมพลังงาน ลักษณะเฉพาะของโหลด อุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบไฟฟ้ากำลัง โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส การต่อขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส การวิเคราะห์ในภาวะชั่วคราวและพลวัต ลักษณะเฉพาะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ระบบต่อหน่วย พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้าและสายเคเบิล ระบบกักเก็บพลังงาน หลักเบื้องต้นของการวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าและการคำนวณความผิดพลาด

Introduction to power systems; energy sources and reserves; load characteristics; power system devices and components; construction and principles of operation of synchronous machines; interconnected synchronous generators; transient performance and dynamics including models for transient analysis; power transformer characteristics and models; per-unit system; transmission line and cable parameters and model; energy storage system; fundamentals of power flow and fault calculation

212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์

3((3)-0-6)

**Electronic Circuits and Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า และ 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์

ทรานซิสเตอร์มอสเฟต การป้อนกลับลบ วงจรป้อนกลับลบที่ใช้โอปแอมป์ วงจรขยายขยายเครื่องมือ วงจรคู่อุปกรณ์เฟอเรนเชียล วงจรกำเนิดสัญญาณ พื้นฐานวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ดิจิทัลเป็นแอนะล็อก องค์ประกอบระบบดิจิทัล คาต้าพาท หน่วยควบคุม หน่วยความจำ สัญญาณนาฬิกา ชิฟต์รีจิสเตอร์ วงจรแปลงสัญญาณขนานเป็นอนุกรม วงจรแปลงสัญญาณอนุกรมเป็นขนาน บัฟเฟอร์ บัฟเฟอร์ไตรสแตตนะ เครื่องสถานะจำกัด การสื่อสารแบบอนุกรม การสร้างวงจรโพรโทคอลสื่อสารดิจิทัล

MOSFET; negative feedback; op-amp-based circuits; instrumentation amplifier; differential pair; waveform generators; basic analog-to-digital, digital-to-analog converters; digital system components: datapath, control, memory; shift registers; parallel to serial and serial to parallel circuits; buffers; tristate buffers; Finite State Machine (FSM), serial interfaces; digital communication protocol implementation

212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

5((4)-2-9)

**Module : Signals and Systems and Numerical Simulations**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส

แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงซาด การเขียนโปรแกรมจำลองเชิงเลขและการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to signals and systems; time domain analysis of linear time invariant continuous time systems; continuous time convolution; continuous time Fourier series; continuous time Fourier transform; Laplace transform; time domain analysis of discrete time systems; discrete time convolution; discrete time Fourier series; discrete time Fourier transform; sampling and quantization; Z-transform; numerical simulation and applications for electrical engineering

212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง

3((3)-0-6)

**Continuous-Time Control Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ แผนภาพบล็อก ระบบอันดับหนึ่งและระบบอันดับสอง ผลตอบสนองในโดเมนเวลา การควบคุมวงเปิดและวงปิด การควบคุมป้อนกลับและความไว การรบกวน ชนิดของระบบควบคุมป้อนกลับ หลักการและเงื่อนไขของการมีเสถียรภาพ วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพ โลกซ์ของราก การตอบสนองเชิงความถี่ แผนภาพโบเด เกณฑ์เสถียรภาพของไนควิสต์ เสถียรภาพสัมพัทธ์ การออกแบบตัวควบคุม

Mathematical modeling of systems; block diagrams; first and second order systems; time domain response; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity; disturbances; types of feedback control; concepts and conditions of system stability; methods of stability analysis; root locus; frequency response; Bode plot; Nyquist stability criterion; relative stability; controller design

- 212-243 การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์** **3((3)-0-6)**  
**Applied Signal Processing and Statistics**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-241 ฐติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข  
 แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล โครงสร้างของตัวกรองดิจิทัล การออกแบบตัวกรองเบื้องต้น แนะนำ  
 ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงฟังก์ชันความหนาแน่น  
 Introduction to digital signal processing; digital filter structures; basic filter design; introduction to probability  
 theory; random variables; distribution; density functions; multiple random variables; random process; simulation  
 techniques; applications of signal processing and statistics
- 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**  
**Electromagnetic Field Theory**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 เวกเตอร์แคลคูลัส ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว สนามไฟฟ้าและความเข้มสนามไฟฟ้า พลังงานและ  
 ศักย์ไฟฟ้า ตัวนำ ไดอิเล็กตริก และ ค่าการเก็บประจุ ปัญหาในด้านสนามไฟฟ้าสถิต การพาและการนำกระแส สนามแม่เหล็ก  
 คงที่ แรงแม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า  
 Vector calculus; line and surface integral; electrostatic field and electric field intensity; energy and potential;  
 conductors, dielectrics, and capacitance; solutions to electrostatic problems; convection and conduction currents;  
 magnetostatic fields, magnetic forces, electromagnetic induction
- 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**  
**Electromagnetic Wave**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า  
 สมการแมกซ์เวลล์ สนามไฟฟ้าสถิต สนามแม่เหล็กนิ่ง สนามแปรผันตามเวลา กฎของฟาราเดย์ กฎของ  
 แอมป์แปร์ สายส่ง คลื่นระนาบสม่ำเสมอ พอยต์ติงเวกเตอร์และการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า การกระเจิงและการ  
 สะท้อนของคลื่นระนาบ  
 Maxwell's equations; static electric fields; steady magnetic fields; time varying field; Faraday's law; Ampere's  
 circuit law; transmission line; the uniform plane waves; Poynting vector and electromagnetic energy radiation; plane wave  
 reflection and dispersion
- 212-282 ความน่าจะเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**  
**Probability for Electrical Engineering**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 เทคนิคการนับ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและเหตุการณ์อิสระ การแจกแจงทวินามและพหุนาม การแจก  
 แจงปัวซอง ทฤษฎีบทของเบส์ ค่าคาดหวัง การคาดหมายแบบมีเงื่อนไข ความแปรปรวน ความน่าจะเป็น แบบต่อเนื่อง  
 ได้แก่ ฟังก์ชันความหนาแน่นและฟังก์ชันการแจกแจง การแจกแจงแบบเลขชี้กำลังและการแจกแจง ปกติ ฟังก์ชันของตัว  
 แปรสุ่ม ความหนาแน่นร่วม ความหนาแน่นตามขอบ ผลบวกของตัวแปรสุ่มอิสระ สถิติอันดับ การคาดหมาย ความ  
 แปรปรวน สหสัมพันธ์ ความหนาแน่นแบบมีเงื่อนไข ทฤษฎีบทลิมิตศูนย์กลาง

Counting techniques; conditional probability and independent events; binomial and multinomial distributions; Poisson distribution; Bayes' theorem; expected value; conditional expectation; variance; continuous probability; density and distribution functions; exponential and normal distributions; functions of random variables; joint densities; marginal densities; sum of independent random variables; order statistics; expectation; variance; correlation; conditional densities; central limit theorem

**212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2** **1(0-3-0)**

**Microprocessor Laboratory 2**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1

การขัดจังหวะ รูปแบบการสื่อสารระหว่างโปรเซสเซอร์ การสื่อสารแบบอนุกรมประเภทต่างๆ โครงงานขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์

Interrupts; multi-processors communication protocols; different serial peripheral interfaces and protocols; mini project with microprocessor system

**212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์** **3((3)-0-6)**

**Data Communications and Computer Networking**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

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

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium access control; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture and system; communication standards

**212-300 การฝึกงาน** **ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง**

**Practical Training**

เงื่อนไข : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 3

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าให้ความเห็นชอบ มีกำหนดเวลา ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมงในภาคการศึกษาฤดูร้อน

A minimum of 320-hour summer training in the industry or institutions approved by the Electrical Engineering department

**212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1** **1(0-3-0)**

**Power Engineering Laboratory I**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า

การทดลองปฏิบัติการและการจำลองในด้าน เครื่องจักรกลไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง และ วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง โดยยกตัวอย่างจากงานจริง

Laboratory experiments and simulations on electrical machines, electrical power system and power electronics circuits using real work examples

- 212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2** **1(0-3-0)**  
**Power Engineering Laboratory II**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1  
การทดลองปฏิบัติการและการจำลองในด้าน เครื่องจักรกลไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยยกตัวอย่างจากงานจริง  
Laboratory experiments and simulations on electrical machines, electrical power system, high voltage power equipments and electrical design and installation using real work examples
- 212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1** **1(0-3-0)**  
**Electronics Laboratory I**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์  
การทดลองปฏิบัติการและการจำลองในด้าน วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบและการวัดวงจรทรานซิสเตอร์ การจำลองวงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบวงจรรวมระบบดิจิทัล  
Laboratory experiments and simulations on electronic circuits and systems; design and measurement of transistor circuits; microelectronic circuit simulations; digital integrated circuit design
- 212-304 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2** **1(0-3-0)**  
**Electronics Laboratory II**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-203 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1  
การทดลองปฏิบัติการด้าน วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การทดลองตัวอย่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลอย่างง่าย การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในรูป  
Laboratory experiments on electronic circuits and systems; experiments in sampled communication electronics; design of simple model-based control system; experiments in hardware-in-loop
- 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1** **1(0-3-0)**  
**Telecommunications Laboratory I**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์  
การทดลองปฏิบัติการระบบสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย สัญญาณ วงจร การแพร่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบสื่อสารคลื่นวิทยุ การจำลองโครงข่ายสื่อสาร  
Laboratory experiments on wired and wireless communication systems; signals, circuits, electromagnetic wave propagations; network simulations
- 212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2** **1(0-3-0)**  
**Telecommunications Laboratory II**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1  
การทดลองปฏิบัติการระบบสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย สัญญาณ วงจร การแพร่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบสื่อสารคลื่นวิทยุ เส้นใยแก้วนำแสง สายอากาศ การตั้งค่าโครงข่ายสื่อสาร  
Laboratory experiments on wired and wireless communication systems; signals, circuits, electromagnetic wave propagations, optical fiber, antenna; network configurations

- 212-307 การเตรียมโครงการงาน** **1(0-2-1)**  
**Project Preparation**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 การเตรียมข้อเสนอโครงการ การเขียนเอกสารทางเทคนิค ทบทวนความรู้เบื้องต้นและค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การเขียนข้อเสนอโครงการ และการนำเสนอหัวข้อโครงการ  
 Prepare project proposal; technical documentation; preliminary review and research on project's related topics; proposal report writing; project proposal presentation
- 212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง** **3((3)-0-6)**  
**Illumination Engineering**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า  
 ธรรมชาติของแสงและการมองเห็น ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างและการมองเห็น ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่าง ลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดแสง การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟฟ้า การออกแบบแสงสว่างภายในอาคาร แสงสว่างภายในโรงงาน การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร ไฟถนน  
 Nature of light and sight; relationship of light and sight; quantity and quality of illumination; characteristics of light sources; light control and luminaires; interior lighting design; industrial lighting; exterior lighting design; street lighting
- 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**  
**Electrical System Design and Installation**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า  
 การเขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้ากำลังและแผนภาพเส้นเดียว ศึกษาเกี่ยวกับกฎมาตรฐานทางไฟฟ้า ข้อกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย การคำนวณกระแสลัดวงจร ออกแบบให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานเป็นลำดับขั้น การออกแบบวงจรแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า  
 Graphical electrical symbols and one-line diagrams; study of safety codes; electrical power supply and distribution systems; system grounding and equipment grounding; sizing wires, cables, and conduits; short circuit calculation; protective devices and their coordination; lighting and appliances circuit design
- 212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง** **3((3)-0-6)**  
**High Voltage Engineering**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสานแม่เหล็กไฟฟ้า  
 แนะนำระบบส่งจ่ายและการใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าแรงดันสูง แรงดันเกินเสิร์จในระบบส่งจ่าย การสร้างแรงดันสูงกระแสสลับความถี่ต่ำและความถี่สูง แรงดันสูงกระแสตรงและอิมพัลส์ เทคนิคการวัดแรงดันสูง ช่องว่างทรงกลม ดีโวกเตอร์แบบต่างๆ หม้อแปลงวัดแรงดัน สานัมไฟฟ้าและเทคนิคการฉนวน สานัมไฟฟ้าในวัสดุสารเนื้อเดียวกันและต่างชนิดกัน สานัมไฟฟ้าและกระแสไหลในดิน ระบบสายดิน การฉนวนและการเกิดเบรกดาวน์โนแก๊ส ของเหลวและของแข็ง การทดสอบแบบไม่ทำลาย การประสานสัมพันธ์ฉนวน ฟิวส์และการป้องกันฟิวส์  
 Introduction to high voltage transmission systems and their usages; surge in transmission systems; high voltage generation; low and high frequency of AC; DC and impulse; high voltage measurement techniques; sphere gap;

dividers; voltage transformer; electric fields and insulation techniques; electric fields in homogeneous and non-homogeneous substances; currents and electric fields in the earth; grounding systems; insulation and breakdown in gases, liquids and solids; non destructive testing; insulation coordination; lightning and lightning protection

**212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง**

**3((3)-0-6)**

**Power Electronics**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์

อิเล็กทรอนิกส์กำลังและหน้าที่ในการแปลงผันพลังงาน อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง วงจรแปลงผัน เอชไอ-ดีซี วงจรแปลงผัน เอชไอ-เอชไอ วงจรแปลงผัน ดีซี-ดีซี วงจรแปลงผัน ดีซี-เอชไอ การจำลองการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การออกแบบและการสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Power electronic and its role in energy conversion, power semiconductor devices, AC-DC converters, AC-AC converters, DC-DC converters, DC-AC converters, power electronics simulation, design and integration, power electronics applications

**212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง**

**3((3)-0-6)**

**Power System Analysis**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-271 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

แบบจำลองและการทำงานของสายส่ง ขีดจำกัดในการส่งกำลังไฟฟ้าของสายส่ง การชดเชยสายส่ง แผนภาพวงจรเส้นเดียวและระบบต่อหน่วย สมการและการหาผลเฉลยของข่ายวงจรระบบไฟฟ้ากำลัง การศึกษาการไหลของกำลังไฟฟ้า การควบคุมกำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ การลัดวงจรแบบสมมาตร การลัดวงจรแบบไม่สมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง วิธีจ่ายโหลดเพื่อให้เกิดการประหยัดที่สุด

Transmission line model and performance; power transmission capability; line compensation; single-line diagram and per-unit system; network equations and solutions; power flow studies; control of real power and reactive power; symmetrical three-phase faults; unsymmetrical faults; power system stability; economic load dispatch

**212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า**

**3((3)-0-6)**

**Electric Drive Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า

ส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า คุณลักษณะของโหลดในระบบขับเคลื่อน คุณลักษณะของมอเตอร์ในระบบขับเคลื่อน วงจรคอนเวอร์เตอร์สำหรับระบบขับเคลื่อน ระบบควบคุมการขับเคลื่อน ระบบมอเตอร์-โหลด สมการความเร็ว-แรงบิด ระบบส่งกำลัง การเบรก ควอดแรนท์การทำงานของระบบขับเคลื่อน พลวัตของระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสตรง ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสสลับ ระบบขับเคลื่อนแบบเซอร์โว การประยุกต์ใช้ระบบขับเคลื่อนในงานอุตสาหกรรม

Electric drive components; load characteristics; motor characteristics; power converters; control system; motor-load system; speed-torque equation; power transmission system; braking; operation quadrants of electric drives; dynamic of electric drive system; DC drives; AC drives, servo drives; application of electric drives in industrial applications

212-333 วงจรรวมแอนะล็อก

3((3)-0-6)

**Analog Integrated Circuits**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีวงจรรวม การผลิตทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์และมอสเฟต วงจรขยายคลาสเอ คลาสบี และคลาสเอบี คู่คลาสโคค วงจรทรานส์คอนคักเตอร์ แหล่งจ่ายกระแสและวงจรสะท้อนกระแสแบบคลาสโคค แบบวิลสัน วงจรอ้างอิงแรงดัน วงจรขยายป้อนกลับและเสถียรภาพของวงจร เทคนิคการออกแบบเพื่อลดผลกระทบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การออกแบบวงจรขยายปฏิบัติการแบบขั้วเดียวและแบบสองขั้ว การชดเชยแบบมิลเลอร์ การกำจัดซีโรที่อยู่ทางด้านขวา วงจรกรองความถี่แบบแอกทิฟเบื้องต้น วงจรออสซิลเลเตอร์ เฟสล็อกคัล

Integrated-circuit technologies; fabrication of bipolar junction transistor and MOSFET; amplifiers: class A, B and AB, cascode pair; transconductors; current source and current mirror circuits: cascode and Wilson current mirrors; voltage reference circuits; temperature-variation compensation design technique; feedback amplifiers and their stability; operational amplifier design; single-stage op-amp and two-stage op-amp, Miller compensation; right-half plane zero elimination; simple active filter circuit design; oscillators; phase-locked loop

212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล

3((3)-0-6)

**Digital Integrated Circuits Design**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-191 ระบบดิจิทัล

การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลแบบซีมอส การผลิตวงจรร่วมด้วยนาโนเทคโนโลยี เครื่องมือออกแบบ วงจรแบบสถิต และแบบพลวัต เทคนิคการเลย์เอาต์ สายไฟและการเชื่อมต่อในชิพ การอพติไมซ์พลังงานและดีเลย์ ระบบนาฬิกา วงจรหน่วยความจำ การเชื่อมต่อระบบย่อยและการบรรจุภัณฑ์ การทดสอบ

CMOS digital integrated circuit design; nanotechnology fabrication; design tools; static and dynamic circuits; layout techniques; electrical wire and on-chip interconnects; energy and delay optimization; clock system; memory circuits; interconnecting sub-systems and packaging; testing

212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ

3((3)-0-6)

**Industrial Instrumentation and Process Control**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์

แนะนำเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม การวัดความดัน อุปกรณ์วัดระดับ เครื่องมือวัดการไหล อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อุปกรณ์วัดความชื้น เครื่องมือวัดความหนืด การวัดค่าพีเอช การวัดตำแหน่งและการเคลื่อนไหว อุปกรณ์วัดแรง เซ็นเซอร์สารเคมี อุปกรณ์วัดเสียงและแสง ระบบควบคุมความดัน ตัวขับเร้าควบคุมการไหล การควบคุมกำลัง การปรับแต่งสัญญาณ การส่งสัญญาณ การควบคุมกระบวนการ ระบบการตัดสินใจอัจฉริยะ การควบคุมแบบกระจายตัว เทคโนโลยีข้อมูลอุตสาหกรรม

Introduction to industrial instruments; pressure measurement, level sensing devices, flow measurement instruments, temperature measuring devices, humidity measuring devices, viscosity measuring instruments, pH measurements, position and motion sensing, force sensing device, chemical sensors, sound and light measuring devices; pressure controllers, flow control actuators, power control, signal conditioning, signal transmission; process control; intelligent process decision systems; distribution control system; industrial information technology

212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล

3((3)-0-6)

### Model-Based Control System Design

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำระบบควบคุมโดยใช้การออกแบบเชิงโมเดล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด ระบบชักตัวอย่างข้อมูล แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลในระบบสมองกลฝังตัว การจำลองการทำงานแบบโมเดลในลูป การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในลูป การจำลองการทำงานแบบตัวประมวลผลในลูป การจำลองการทำงานแบบตัวต้นแบบในลูป การตรวจสอบและทดสอบ

Introduction to digital control system using model based design; discrete-time signals; z-transform technique; sampled-data systems; discrete equivalent of continuous transfer functions; stability analysis of discrete-time system; implementation of digital control systems in embedded systems; model-in-loop simulation; hardware-in-loop simulation; processor-in-loop simulation; prototype-in-loop simulation; verification and validation

212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้

3((3)-0-6)

### Programmable Logic Controllers

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ฮาร์ดแวร์ของตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้ ภาษาของพีแอลซี หลักการเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ความผิดปกติที่เกิดขึ้น ฟังก์ชันบล็อกมาตรฐาน แอนะล็อกและดิจิทัลเซ็นเซอร์ การประยุกต์ใช้งานพีแอลซี เครือข่ายการสื่อสารของพีแอลซี

Hardware of programmable logic controller (PLC); PLC languages; principles of PLC programming; error diagnostics; standard function blocks; analog/digital sensors; applications of PLC; PLC communication networks

212-353 สายส่งไฟฟ้า

3((3)-0-6)

### Transmission Lines

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย โครงข่ายการสื่อสารแบบมีสาย เมตริกซ์ Y, Z, F, G, H และ ความสัมพันธ์ การเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน การแปลงโครงข่ายปริมาณเชิงการส่ง เทคนิคสำหรับวงจรส่งสัญญาณ ตัวกรองคลื่น ตัวลดทอน สัญญาณการแมตซ์อิมพีแดนซ์ ทฤษฎีของสายส่ง สมการคลื่นและผลเฉลยสำหรับความถี่ต่ำ ปานกลาง และสูง ค่าคงตัวปฐมภูมิและทุติยภูมิ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง คุณลักษณะเฉพาะของสายส่งสำหรับโหลดเปิดวงจร โหลดลัดวงจร โหลดทั่วไป สายส่งไร้ความสูญเสียและมีความสูญเสีย การสะท้อนในโดเมนเวลา แผนภาพการสะท้อน สัญญาณไขว้แทรกที่ปลายด้านส่งและที่ปลายด้านไกล สัญญาณส่งดิฟเฟอเรนเชียล สายส่งประกอบ ชนิดของสายเคเบิล และสายคู่บิดเกลียวแบบไม่ชีลด์ สายเคเบิล แกนร่วม มาตรฐานกระแสสำหรับสายเคเบิล

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

212-354 การสื่อสารเชิงแสง

3((3)-0-6)

**Optical Communications**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสานามแม่เหล็กไฟฟ้า

ทฤษฎีแสง ความกว้างย่านความถี่ คุณสมบัติความเป็นคลื่นและอนุภาคของแสง กฎของการสะท้อน และการหักเห เส้นใยแก้วนำแสง การลดทอน การแตกกระจายลำแสงแบบเกาส์เซียน ท่อนำคลื่น การเชื่อมต่อ และอุปกรณ์เชื่อมต่อ แหล่งกำเนิดแสงและตัวตรวจจับแสง ไดโอดเปล่งแสง เลเซอร์ชนิดแก๊สและชนิดสถานะของแข็ง ไดโอดตรวจจับแสง สัญญาณรบกวนและการมอดูเลต ระบบจำหน่าย ข่ายวงจร ไดรกซ์ขึ้นแนลคัปเปิลเลอร์ สวิตช์และมัลติเพลกเซอร์ ตัวตรวจจับชนิดใยแก้วนำแสง ชิ้นส่วนชนิดวัตแอมพลิฟายด์และชนิดอินเทอร์เฟอโรมิเตอร์ ซึ่งใช้ในการวัดอุณหภูมิ ความดัน สานามแม่เหล็ก ระดับของเหลว

Optical theory; bandwidth, wave and particle properties of light; laws of reflection and refraction; optical fibers, attenuation, gaussian beams dispersion, waveguide modes, splicing and connectors; light sources and detectors, LEDs, gas and solid-state lasers; diode detectors; noise, rise time, modulation; distribution systems; networks; directional couplers; switches, multiplexers; fiber optic sensors; amplitude and interferometer devices as used for the measurement of temperature, pressure, magnetic field, fluid level

212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ

3((3)-0-6)

**Radio Wave Propagation**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การจัดสรรความถี่วิทยุ ระบบวิทยุ การแพร่กระจายคลื่นดิน การแพร่กระจายคลื่นฟ้า การแพร่กระจายคลื่นอวกาศ การแพร่กระจายคลื่นในชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์ การกระเจิงของคลื่นโทรโปสเฟียร์ ระบบทวนสัญญาณ คลื่นวิทยุไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านดาวเทียมและการสื่อสารในห้วงอวกาศ เรดาร์ เฟดลิง กระจายคลื่นนอกอาคาร กระจายคลื่นในอาคาร กรณีศึกษาในระบบเซลลูลาร์

Radio frequency allocation; radio system; ground wave propagation; sky wave propagation; space wave propagation in the troposphere; tropospheric scattering propagation; microwave radio relay system; satellite and space communication; radar; fading; outdoor propagation models; indoor propagation models; case study in cellular systems

212-356 วิศวกรรมสายอากาศ

3((3)-0-6)

**Antenna Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสานามแม่เหล็กไฟฟ้า

นิยามเบื้องต้นและทฤษฎี แหล่งกำเนิดแบบจุดไอโซทรอปิก แบบรูปการแผ่พลังงานเชิงกำลังและเชิง สานาม ค่าสภาพเจาะจงทิศทางและอัตราขยาย ประสิทธิภาพ โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งผ่านของฟรีส การแผ่พลังงานจากองค์ประกอบกระแส ผลกระทบของกราวด์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศเส้นลวด เชิงเส้น สายอากาศแฉลวด สายอากาศขากิ-ฮูค และสายอากาศแบบบราซคาบลิค สายอากาศอะเพอร์เจอร์ สายอากาศ ไมโครสตริป สายอากาศทันสมัยสำหรับการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดคุณลักษณะของสายอากาศ

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

212-362 การสื่อสารดิจิทัล

3((3)-0-6)

**Digital Communications**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-282 ความน่าจะเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า

ทบทวนความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สเปซสัญญาณ แบนด์วิท ในควิชที่น้อยที่สุด การตรวจจับสัญญาณ น้อยซ์เก้าเซียนสีขาวและเพิ่มเข้าไป เทคนิคการมอดูเลชั่นดิจิตอล การวิเคราะห์สมรรถนะการทำงาน การซิงโครไนเซชั่น แนะนำทฤษฎีข้อมูล การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดข้อมูลและช่องสัญญาณ

Review of probability and random process; signal space; minimum Nyquist bandwidth; signal detections; additive white Gaussian noise; digital modulation techniques; performance analysis; synchronization; introduction to information theory; source coding; channel coding

212-363 การสื่อสารไร้สาย

3((3)-0-6)

**Wireless Communications**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-362 การสื่อสารดิจิทัล

ช่องสัญญาณไร้สาย การทำโมเดลทางกายภาพของช่องสัญญาณไร้สาย โมเดลอินพุตเอาต์พุตของช่องสัญญาณไร้สาย การสอดคล้องของช่องสัญญาณในทางความถี่และเวลา โมเดลช่องสัญญาณทางสถิติ การสื่อสารจุดต่อจุด การตรวจจับสัญญาณในช่องสัญญาณเรย์เล่เทียบกับในช่องสัญญาณมีสาย การออกแบบการเข้ารหัสและระดับของความเป็นอิสระ ความหลากหลายทางเวลา ทางสเปซ และทางความถี่

Wireless channel; physical modeling for wireless channels; input/output model of the wireless channel; time and frequency coherence; statistical channel models; point-to-point communications; detection in Rayleigh fading channel vs static AWGN channel; code design and degrees of freedom; time diversity; antenna space diversity; frequency diversity

212-364 การสื่อสารผ่านดาวเทียม

3((3)-0-6)

**Satellite Communication**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลักการสื่อสารดาวเทียม โครงสร้างของระบบดาวเทียม ความถี่และวงโคจรของดาวเทียม ลักษณะ ทางเทคนิคของดาวเทียมสื่อสาร การคำนวณมุมเงยและมุมทิศของจานเสาอากาศภาคพื้นดิน การคำนวณหา ระดับสัญญาณ อัตราส่วนคลื่นพาหะต่อสัญญาณรบกวนของการสื่อสารดาวเทียม การเข้าถึงแบบหลายทาง เอฟ ดีเอ็มเอ ทีดีเอ็มเอ ซีดีเอ็มเอ และเทคนิคอื่นๆ ระบบสถานีภาคพื้นดินและสถานีอวกาศ ระบบการสื่อสาร ดาวเทียมระหว่างประเทศและภายในประเทศ

Principle of satellite communications; structure of satellite; satellite orbits; frequency technic of satellite; technical characteristic of communication satellite; calculation of elevation and azimuth angle of receiving antenna; calculation of satellite signal level; carrier to noise ratio; multiple access; FDMA, TDMA, CDMA and current techniques; earth and space station systems; domestic and international satellite communication systems

- 212-382** พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น **3((3)-0-6)**  
**Linear Algebra and Introduction to Data Analysis**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
แนะนำพีชคณิตเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้งานพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การลดขนาดของข้อมูล การจัดกลุ่มของข้อมูล การจำแนกข้อมูล  
Introduction to linear algebra; vector space; linear mapping; matrices and determinants; eigenvalues and eigenvectors; introduction to linear algebra application for data analysis; dimensionality reduction; data clustering; data classification
- 212-393** แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข **3((3)-0-6)**  
**Introduction to Programming for Numerical Computation**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
ตัวแปร สคริปต์ส การใช้เวกเตอร์และสเกลาร์พื้นฐาน การดัชนีเมทริกซ์ การพลอตกราฟพื้นฐาน ฟังก์ชันส การควบคุมการไหลของโปรแกรม การพลอตพื้นผิว รูป และเส้น การทำให้เป็นเวกเตอร์ การแก้สมการ การพีดีเอชพี ลิเนียร์อัลเกบรา สมการโพลีโนเมียล การทำออปติไมเซชัน ความน่าจะเป็นและสถิติ โครงสร้างข้อมูล ภาพและการทำอนิเมชัน  
Variables; scripts, basic scalar and vector operations; matrix indexing; basic plotting; functions; flow control; line/image/surface plots; vectorization; solving equations; curve fitting; linear algebra; polynomials; optimization; probability and statistics; data structures; images and animation
- 212-394** ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ **3((3)-0-6)**  
**Systems Modeling Language**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร  
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ กรอบการสร้างแบบจำลองระบบ แพ็คเกจและโครงสร้างโมเดล แผนภาพความต้องการ การใช้แผนภาพกรณี แผนภาพกิจกรรม บล็อกนิยามไดอะแกรม บล็อกไดอะแกรมภายใน แผนภาพสถานะของเครื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดแบบไขว้และการวิเคราะห์แบบจำลอง แผนภาพข้อจำกัดและพารามิเตอร์ แผนภาพลำดับ  
Introduction to SysML; systems modeling framework; packages and model structure; requirements diagrams; use case diagrams; activity diagrams; block definition diagram; internal block diagrams; state machine diagrams; cross cutting relationships and model analysis; constraints and parametric diagrams; sequence diagrams
- 212-395** โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม **3((3)-0-6)**  
**Data Structure and Algorithms**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
แนะนำโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม แถวลำดับ สแตก คิว อัลกอริทึมการเรียงลำดับ เซตแบบไดนามิกและการค้นหา อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ กราฟและการท่องไปในกราฟ อัลกอริทึมเชิงละโมบ การโปรแกรมแบบพลวัต พหุนามและเมทริกซ์ ปัญหาแบบเอ็นพีบริบูรณ์ อัลกอริทึมแบบขนาน อัลกอริทึมแบบปรับเปลี่ยนได้ ปัญหาของการหาค่าที่เหมาะสม อัลกอริทึมสำหรับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การแก้อัลกอริทึมด้วยเครื่องมือทางด้านวิศวกรรม

Introduction to data structure and algorithm; array, stack, queue, sorting algorithms; dynamic sets and searching; divide-and-conquer algorithms; graphs and graph traversals; greedy algorithms; dynamic programming; polynomials and matrices; NP-complete problems; parallel algorithms; adaptive algorithms; optimization problems; algorithms for electrical engineering; algorithm solving using engineering tool

**212-400 สหกิจศึกษา 6(0-40-0)**

**Cooperative Education**

**เงื่อนไข :สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 3**

การฝึกปฏิบัติงานในลักษณะเสมือนพนักงานในสถานประกอบการที่ภาควิชาเห็นชอบ นักศึกษาจะต้องมีชั่วโมงการทำงานเต็มเวลารวมแล้วไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ หรือ 640 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน นักศึกษาต้องนำเสนอและจัดทำรายงานให้กับสถานประกอบการ

On the job training as a full-time staff of an approved workplace for a period not less than 16 weeks or 640 hours including oral presentation and final report submission to the entrepreneur

**212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 3(0-9-0)**

**Electrical Engineering Project I**

**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 4**

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่งโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเน้นการศึกษาค้นคว้า ออกแบบและสร้าง หรือ การทดลองวิเคราะห์ปัญหา นักศึกษาต้องแสดงความคิดริเริ่มและเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาต่าง ๆ เองเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาต้องนำเสนอและเขียนรายงานความก้าวหน้าของโครงการ

Each student is required to carry out an electrical engineering project with an emphasis on design and construction or an experimental investigation; the student is expected to show initiative and to take an active part in solving problems; the student is expected to present and write a progress report

**212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 3(0-9-0)**

**Electrical Engineering Project II**

**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1**

นักศึกษาทำโครงการโดยเป็นการดำเนินงานต่างๆ ไปจนกระทั่งเสร็จโครงการ รวมทั้งเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลงาน

Student continues to work on the project to the final stage including the final report writing-up and presentation

**212-403 สัมมนา 1(0-2-1)**

**Seminar**

**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

สัมมนาเรื่องต่าง ๆ ที่น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เทคนิคการสื่อสารและการนำเสนอสำหรับงานในอนาคต

A seminar presentation on various electrical engineering topics; communication and presentation techniques for future works

212-404 เตรียมสหกิจศึกษา

1(0-2-1)

**Pre-cooperative Education**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 4

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education; related rules and regulations; basic knowledge and techniques in job application; basic knowledge and techniques in working; communication and human relations; personality development; quality management system in workplace; presentations techniques; report writing

212-411 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร

3((3)-0-6)

**Electrical Systems and Signal Systems in Building**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณ ออกแบบ การติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบจ่ายกำลังแสงสว่าง ระบบป้องกันระบบไฟฟ้าภายในอาคาร นอกอาคาร และในโรงงาน ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบต่อลงดิน การออกแบบวงจรมอเตอร์ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังและการออกแบบวงจรตัวเก็บประจุ ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร พาณิชยกรรม โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารที่อยู่อาศัย ระบบโทรศัพท์ ระบบเสียง ระบบเอ็มเอทีวี ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบป้องกันฟ้าผ่า เครื่องกำเนิด ไฟฟ้าสำรอง ระบบอาคารอัตโนมัติ ระบบรักษาความปลอดภัย

Emergency power systems; electrical installation system design; lighting system design; electrical protection system design in buildings and industrials; motor circuit design; power factor improvement and capacitor bank circuit design; harmonics in electrical systems; power installation in commercial, industrial, and residential buildings; telephone systems; sound systems; MATV systems; fire alarm systems; lightning protection systems; standby generators; building automation systems; security systems

212-412 การบริหารจัดการโครงการ

3((3)-0-6)

**Project Management**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

พื้นฐานงานโครงการ ข้อเสนอโครงการและการประมูลงาน ภาพรวมงานโครงการ โครงสร้างงานโครงการ การจัดการทรัพยากร การบริหารบุคคล การสื่อสารในโครงการและการจัดการองค์กร

Project Fundamentals; proposals and bidding; project overview; project structure; resource management; project personnel; project communications and organizational issues

212-413 ชุมติหารระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า

6((4)-4-10)

**Module : Railway Electrification**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ประวัติการพัฒนาการรถไฟ การใช้งานของรถไฟ มอเตอร์ลากจูงและเทคโนโลยีการขับเคลื่อน เทคโนโลยีหัวรถจักร เทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูง รถไฟแม่เหล็ก การขับเคลื่อนระบบลากจูงและขบวนรถไฟ การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับสำหรับรถรางไฟฟ้า ระบบสายจ่ายเคเบิลรีเบบพาดอากาศและระบบรางตัวนำ ระบบ

ป้องกันสำหรับบรรดางไฟฟ้า การต่อลงดินและการเชื่อมต่อกันในระบบบรรดางไฟฟ้า คุณภาพกำลังไฟฟ้าและฮาร์มอนิกในระบบบรรดางไฟฟ้า การเฝ้าตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบบรรดางไฟฟ้า

Development history of railways; railway energy use; traction motor and drive technology; electric locomotive technology; high speed train technology; maglev train; traction drive and rollingstock; DC railway electrification; AC railway electrification; overhead catenary system and conductor rail system; electrical protection in railway; grounding and bonding in railway electrification; power quality and harmonics in railway; railway condition monitoring

**212-414 ระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง 3((3)-0-6)**

**Railway Signaling Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

อาณัติสัญญาณของระบบรางพื้นฐาน มาตรฐานการออกแบบระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง การออกแบบอาณัติสัญญาณพื้นฐาน การออกแบบระบบบังคับล้อคัมพันธ์ ระบบควบคุมและจัดการจราจร มาตรฐาน ERTMS/ETCS

Basics of railway signaling; railway signaling products; railway signaling design standards; basic signaling design; Interlocking design; traffic management system and control; ERTMS/ETCS standard

**212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง 3((3)-0-6)**

**Railway Project Planning and Management**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของการบริหารจัดการโครงการและทีมงานหลัก โครงสร้างของโครงการและทีมงานหลัก ภาระผูกพันและข้อกำหนด การสื่อสารกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการและทีมงาน การวางแผนโครงการ การกำหนดตารางงาน การบริหารจัดการและวิถีกฤต การบริหารการเปลี่ยนแปลง ความเสี่ยงและโอกาสในโครงการ การติดตามโครงการ การรายงานผลความก้าวหน้าและทบทวนโครงการ การปิดโครงการ และการจัดการภายหลังส่งมอบโครงการ

Role of project management and project core team; project launch organization and project core team; managing obligations and requirements; communicating with project stakeholders and project team; project planning; managing schedules and critical path; change management; risk and opportunity in project; monitoring and reporting project progress and project review; project closure and after delivery managing

**212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 3((3)-0-6)**

**Power System Protection**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง

หลักการทั่วไปของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หม้อแปลงเครื่องมี้อัด รีเลย์ป้องกันชนิดต่างๆ การป้องกันกระแสเกิน การป้องกันความผิดปกติของลงดิน การป้องกันแบบใช้ค่าผลต่าง การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัส การป้องกันสายส่งด้วยวิธีรีเลย์ระยะทางและวิธีการนำร่อง แนะนำอุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล

Principles of power system protection; instrument transformer; protective relays; overcurrent protection; earth fault protection; differential protection; motor protection; transformer protection; generator protection; bus bar protection; transmission line protection by distance relaying and pilot relaying; introduction to digital protection devices

- 212-422 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**  
**Electric Machine Modeling and Analysis**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า  
แบบจำลองทางพลวัต การแปลงกรอบอ้างอิง การวิเคราะห์ในสภาวะชั่วคราวของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบเวกเตอร์ การขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวร  
Dynamic model; reference frame transformations; transient state analysis of three-phase ac machines; vector controlled induction motor drives; permanent-magnet synchronous motor drives
- 212-423 คุณภาพกำลังไฟฟ้า** **3((3)-0-6)**  
**Power Quality**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง  
ปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้า แหล่งกำเนิดฮาร์มอนิก ผลกระทบของฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง ทบทวนอนุกรมฟูรีเยร์ คำจำกัดความของกระแสและแรงดันฮาร์มอนิก คุณลักษณะของฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง ค่าตัวประกอบความเพี้ยน ตัวประกอบกำลัง ค่ารากของกำลังสองเฉลี่ยสำหรับกระแสและแรงดัน เรโซแนนซ์แบบอนุกรมและขนาน มาตรฐานฮาร์มอนิก การออกแบบวงจรกรองกำลังพาสซีฟ เทคโนโลยีวงจรปรับปรุงคุณภาพกำลังไฟฟ้า  
Power quality problems; harmonic sources; effects of harmonic in power systems; review of Fourier series; harmonic current and voltage definition; characteristics of harmonic in power systems; distortion factors; power factor; RMS current and voltage; series and parallel resonances; standards of harmonic; passive power filter design; power quality conditioner technology
- 212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย** **3((3)-0-6)**  
**Power Plant and Substation**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง  
คุณลักษณะของโหลด โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานทดแทน สถานีไฟฟ้าย่อยแบบฉนวนอากาศ แบบฉนวนก๊าซอัดความดันชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์ต่างๆในสถานีไฟฟ้าย่อย รูปแบบการจัดเรียงอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบต่อลงดิน มาตรการความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติการในสถานีไฟฟ้าย่อย  
Characteristic of various loads; hydro power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; diesel power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; sub-station with air insulation, compressed gas insulation; types and functions of equipments in a sub-station; the pattern of equipment lay out; lightning protection; grounding system; security procedures for operator in a sub-station
- 212-425 ชุมวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า** **6((4)-4-10)**  
**Module : Electric Vehicle Technologies**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง  
แนะนำยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด ระบบขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า การเบรกแบบคืนกำลังกลับ เทคโนโลยีของแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

ระบบจัดการแบตเตอรี่ เทคโนโลยีการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า การจัดการพลังงาน การจำลองระบบยานยนต์ไฟฟ้า การสื่อสาร และโปรโตคอลในยานยนต์ไฟฟ้า

Introduction to hybrid and electric vehicles; hybrid and electric vehicle drivetrain; types of electric motors; power electronics for electric vehicles; regenerative braking; battery technologies for electric vehicles; battery management system; charging technologies for electric vehicles; energy management strategies; electric vehicle systems simulation; communication and protocol in electric vehicles

**212-426 ชุมวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน**

**6((4)-4-10)**

**Module : Renewable Energy and Energy Management**

รายวิชาระดับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำของระบบพลังงานและแหล่งพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียน ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานสมัยนิยมและพลังงานหมุนเวียน ตัวอย่างพลังงานหมุนเวียนเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ปฏิกูลของแข็งท้องถิ่น พลังงานคลื่น เซลล์เชื้อเพลิง การจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน ความรู้พื้นฐานของประสิทธิภาพพลังงาน หลักการของประสิทธิภาพพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการโหลด กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการและวิเคราะห์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การณ์ลักษณะทางเทคนิคเพื่อใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบงานส่องสว่าง ระบบระบายความร้อนและระบบปรับอากาศ (เอชวีเอซี) มอเตอร์อุตสาหกรรม การผลิตร่วม มาตรการการอนุรักษ์พลังงาน และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

Introduction to energy systems and renewable energy resources; potential of renewable resources; difference of conventional and renewable energy technologies; renewable technologies such as solar, wind, biomass, geothermal, biogas, municipal solid waste, wave energy, fuel cell; energy storages; laws, regulations, and policies of renewable energy; fundamental of energy efficiency; principle of energy efficiency in building and industry; load management; laws and regulations of energy conservation; energy management and analysis in building and industrial; technical aspects to use energy efficiently in lighting system, heating ventilating and air-conditioning (HVAC) systems; industrial motor; cogeneration; energy conservations and economics analysis

**212-427 ชุมวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ**

**6((4)-4-10)**

**Module : Smart Grid**

รายวิชาระดับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะและการทำงานของโครงข่ายไฟฟ้า ส่วนประกอบของโครงข่ายไฟฟ้าและเทคโนโลยีการวัด: การผลิต การส่ง การจำหน่ายและผู้ใช้ หลักการเบื้องต้นของระบบไฟฟ้า แบบจำลองโหลด การวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้า ระบบการตรวจนับ ส่วนประกอบของระบบสื่อสารและระบบโครงข่าย ส่วนประกอบของโครงข่ายกำลังไฟฟ้าและการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนประกอบของการประมวลผลและอุปกรณ์ช่วยการตัดสินใจ ส่วนประกอบของแหล่งพลังงานแบบกระจายตัวและการเชื่อมต่อกับโครงข่ายของพลังงานทดแทน ผลกระทบของกริดไฟฟ้า ส่วนประกอบของการจัดการพลังงานในโครงข่ายอัจฉริยะ ระบบ SCADA ไมโครกริด มิเตอร์อัจฉริยะ เทคโนโลยีสื่อสาร การสื่อสารไร้สายแบบเมส มาตรฐาน ไออีซี 601580 การสื่อสารบนสมาร์ตกริด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะบนการสื่อสาร การสื่อสารบนสายไฟฟ้า ซิกบีโปรโตคอล เครือข่ายตรวจนับไร้สาย การขับเคลื่อนด้านนโยบายและเศรษฐศาสตร์ของโครงข่ายอัจฉริยะ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนของโครงข่ายอัจฉริยะ

Introduction to smart grid and power grid operation; elements of the power grid and measurement technologies: generation, transmission, distribution, and end-user; basic concepts of power, load models, load flow analysis; wide area monitoring system; elements of communication and networking; elements of power networks and data analysis; elements of computation and decision support tools; elements of distributed energy resources (DER) and grid integration: renewable energy, effect of electric vehicles (EVs); elements of management: aspects of energy management in the smart grid; SCADA; microgrids; smart meter; communication technologies; network architectures; Wireless Mesh Network (WMNs); IEC 601580; smart meter communication; communication on intelligent electronic devices; Power Line Communication (PLC); ZigBee protocol; wireless sensor network; policy and economic drives of the smart grid; environmental implications; sustainability issues

**212-431 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล**

**3((3)-0-6)**

**Digital Integrated Circuit Testing**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล

แนะนำการทวนสอบและการทดสอบวงจรรวมดิจิทัล ข้อผิดพลาด แบบจำลองความผิดพลาดและการจำลอง การสร้างแบบแผนการทดสอบอัตโนมัติ การออกแบบเพื่อทดสอบได้ สถาปัตยกรรมการกวาดและการกวาดที่ค่าขอบ การทดสอบตัวเอง เครื่องมือสำหรับการทดสอบ

Introduction to digital integrated circuit design verification and testing; defects; fault modeling and simulation; automatic test pattern generation (ATPG); design for testability (DFT); scan and boundary scan architectures; built-in self-test (BIST); tools for testing

**212-432 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร**

**3((3)-0-6)**

**Communication Electronic Circuits and Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์

หลักการสายส่ง การแปลงและเข้าคู่อิมพีแดนซ์ การวิเคราะห์สัญญาณเชิงซ้อน การสร้างสัญญาณแบบแถบความถี่เดี่ยว สถาปัตยกรรมระบบไร้สาย ภาครับแบบไอเอฟ ภาครับแบบไอเอฟต่ำ ภาครับแบบขยายตรง ออสซิลเลเตอร์ มิกเซอร์ วงจรขยายกำลัง เฟสล็อคลูป ดีเลย์ล็อคลูป สมรรถนะวงจรมานความถี่วิทยุ ความเพี้ยนฮาร์โมนิก ความเพี้ยนจากการผสมข้ามความถี่

Transmission-line principles; impedance transformation and matching; complex-signal analysis; single-sideband generation technique; wireless receiver architectures: IF receiver, low-IF receiver, direct-conversion receiver; oscillators; mixer; power amplifiers; phase-lock loop; delay-locked loop; RF circuits' performances: dynamic range, harmonic distortions, intermodulation distortions

**212-441 ระบบควบคุมฟัซซีลอจิก**

**3((3)-0-6)**

**Fuzzy Logic Control**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำเกี่ยวกับฟัซซีเซต การปฏิบัติการของฟัซซีเซต ความสัมพันธ์แบบฟัซซี กฎฟัซซี ฟัซซีลอจิก ตัวแปรทางภาษา การอนุมานแบบฟัซซี การควบคุมแบบฟัซซี การประยุกต์ใช้งานฟัซซีลอจิก

Introduction to fuzzy sets; operation of fuzzy sets; fuzzy relations; fuzzy rules; fuzzy logic; linguistic variable; fuzzy inference; fuzzy control; applications of fuzzy logic control

- 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล** **3((3)-0-6)**
- Digital Controller Design**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชูติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข
- แนะนำระบบควบคุมเชิงดิจิทัล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด ระบบซีกตัวอย่างข้อมูล ผลของการควอนไทซ์ แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล
- Introduction to digital control system; discrete-time signals; z-transform technique; sampled-data systems; quantization effects; discrete equivalent to continuous transfer functions; stability analysis of discrete-time system; digital controller design
- 
- 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่** **3((3)-0-6)**
- Modern Digital Signal Processing**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชูติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข
- แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล, การออกแบบตัวกรองสัญญาณแบบ FIR และ IIR, ตัวกรองแบบปรับตัว แนะนำการประมวลผลสัญญาณสุ่มและการใช้ข้อมูลทางสถิติในการประมวลผลสัญญาณ, การวิเคราะห์อนุกรมเวลาและการประมาณค่าตัวแปร, ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่
- Introduction to Digital Signal Processing; FIR and IIR filter design; adaptive filter; introduction to random and statistics signal processing; time series analysis and parameter estimation; modern DSP applications
- 
- 212-444 การคำนวณแบบยืดหยุ่นสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม** **3((3)-0-6)**
- Soft Computing for Industrial Process**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- เทคนิคการคำนวณแบบยืดหยุ่น ปัญญาประดิษฐ์ อัลกอริทึมที่มีวิวัฒนาการ ซัพพอร์ตเวกเตอร์ แมชชีน การเรียนรู้เครื่องจักร การใช้เหตุผลทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหากระบวนการอุตสาหกรรม
- Soft computing techniques; artificial intelligence; evolutionary algorithms; support vector machine; machine learning; probabilistic reasoning and data analytic for solving industrial process problems
- 
- 212-445 การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา** **3((3)-0-6)**
- Quality Control and Engineering Metrology**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- แนะนำมาตรวิทยา นิยามของมาตรวิทยา หน่วยของระบบสากล มาตรฐานการวัดและความสามารถในการติดตามที่มา การทบทวนการวัดของกระบวนการและเครื่องมือวัด การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- Introduction to metrology; definitions of metrology; international system of units; measurement standards and traceability; review of process measurements and instruments; calibration of electrical instruments

212-446 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล

3((3)-0-6)

**Industrial Robotics and Machine Vision**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

หลักสูตรเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ความเป็นมาของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ แนะนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การตั้งค่าทางกายภาพของหุ่นยนต์ การควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์พื้นฐาน การโปรแกรมหุ่นยนต์ ระบบการมองเห็นของหุ่นยนต์ วิทัศน์เครื่องจักรกล การรับข้อมูลภาพ เทคนิคของแสงสว่าง การประมวลผลและการวิเคราะห์ภาพ เทคนิคภาพ 3 มิติของวิทัศน์เครื่องจักรกล การออกแบบชิ้นส่วนหุ่นยนต์และการควบคุม การเชื่อมต่อโดยใช้ฮาร์ดแวร์ การจำลองทางภาพของชิ้นส่วนหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในกระบวนการอุตสาหกรรม

Fundamental of robot technology; history of robotics; classification of robots; introduction to industrial robotics; robot physical configuration; basic robot motion control; programming the robot; robot vision systems, machine vision; acquisition of images; lighting techniques; image processing and analysis; 3 D machine vision techniques; robot cell design and control; hardware interfacing; graphical simulation of robotic work-cell; robot applications in industrial process

212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ

3((3)-0-6)

**Microwave Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-353 สายส่งไฟฟ้า

ทบทวนสมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบ สายนำส่งสัญญาณและท่อนำคลื่นย่านความถี่ไมโครเวฟ การวิเคราะห์วงจรขั้วไมโครเวฟ พารามิเตอร์แบบกระจาย แผนภาพของสมิท อิมพีแดนซ์ และแรงดันและกระแสสมมูล แผนภาพการไหลสัญญาณ การแมตซ์และการปรับอิมพีแดนซ์ เรโซเนเตอร์และตัวกรองไมโครเวฟ อุปกรณ์แบ่งกำลังงาน และ อุปกรณ์คัปเปิลเลอร์แบบพิเศษทางเดียว การเชื่อมโยงไมโครเวฟแบบจุดต่อจุด การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ การวัดคลื่นไมโครเวฟ ระบบไมโครเวฟและการประยุกต์ใช้งาน

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

212-461 การสื่อสารแบบเซลลูลาร์

3((3)-0-6)

**Cellular Communications**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-363 การสื่อสารไร้สาย

ระบบเซลลูลาร์สัญญาณแถบแคบ และสัญญาณแถบกว้างอันได้แก่ ระบบซีดีเอ็มเอและโอเอ็ฟดีเอ็ม ความจุของช่องสัญญาณไร้สายและมีสาย ทฤษฎีการของช่องสัญญาณมีสาย ช่องสัญญาณเก้าเขียนไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาเชิงเส้นอันได้แก่ ช่องสัญญาณไซโมไม่โซ และเลือกความถี่ ความจุของช่องสัญญาณ เฟดดิ้ง ความจุของช่องสัญญาณผู้ใช้หลายคนอันได้แก่ ช่องสัญญาณไร้สายและมีสายทั้งอัลลิงค์และควอนตัมลิงค์ ช่องสัญญาณเฟดดิ้งเลือกความถี่ ความหลากหลายสำหรับผู้ใช้หลายคน

Narrow-band cellular systems; wide-band systems (CDMA and OFDM); capacity of wireless channels, AWGN channel capacity, resources of AWGN channel, LTI Gaussian channels (SIMO, MISO, frequency-selective channels), capacity of fading channels; capacity of multiuser channels; uplink/downlink AWGN/fading channels, frequency-selective fading channels, multiuser diversity

212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์

3((3)-0-6)

### Broadband Communications

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลักการเครือข่ายสื่อสารบรอดแบนด์ วิโอไอพี เครือข่ายพื้นที่บริเวณกว้าง ภาวะถ่ายโอนแบบไม่ ประสานเวลา เครือข่ายส่วนบุคคลเสมือน เอฟดีดีไอ ดีเอสแอล อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ลำดับชั้นการส่งสัญญาณ ดิจิทัลแบบประสานเวลา วิศวกรรมโทรภาพและคุณภาพบริการ เอฟทีทีเอช แลน ไร้สาย การมัลติเพล็กซ์เชิงความ ยาวคลื่นแบบละเอียด เครือข่ายสื่อสารทางแสงแบบพาสซีฟ การสื่อสารผ่านสายไฟฟ้า (พีแอลซี) สำหรับการ สื่อสารบรอดแบนด์ มาตรฐานของการ เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายบนฐานพีแอลซี

Principles of broadband communication networks; VOIP; wide area network; asynchronous transfer mode; virtual private network; FDDI; DSL; internet, intranet; synchronous digital hierarchy, traffic engineering and quality of service; FTTH, wireless LAN, dense wavelength division multiplexing, passive optical network; power line communications (PLC) for broadband communication, standards of PLC-based networking

212-463 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่

3((3)-0-6)

### Mobile Broadband Networks

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แนวคิดของเครือข่ายบรอดแบนด์เคลื่อนที่ การสื่อสารไร้สายตระกูล ไออีอีอี 802.11 สถาปัตยกรรมเครือข่าย เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 4 รีเซอร์ทบล็อก ประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล การจัดการคลื่นวิทยุ การเข้าถึงเครือข่าย อย่างนุ่ม การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง การสื่อสารระยะไกลชนิด รอล่า และ เนโบบนด์ การสื่อสารสมัยใหม่

Concepts of mobile broadband networks; WiFi (IEEE 802.11 family); network architecture; 4G Technology; resource block; Throughput; radio resource management; random access network; local area update; QoS; LoRa communication; NB-IoT; discuss research issues addressed in the next generations

212-464 ความปลอดภัยเครือข่าย

3((3)-0-6)

### Network Security

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แนวคิดของการรักษาความปลอดภัย คณิตศาสตร์สำหรับการรักษาความปลอดภัย ทฤษฎีการเข้ารหัสอย่าง สมมาตรและอสมมาตร อัลกอริทึมการลดทอน การเข้ารหัสแบบ อาร์เอสเอ พื้นฐานเครือข่ายสำหรับการรักษาความ ปลอดภัย โปรโตคอลรักษาความปลอดภัยบนเครือข่าย เครื่องมือสำหรับการรักษาความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัย บนเครือข่ายส่วนบุคคล กำแพงไฟชนิดฝังตัว เทคนิคการเจาะระบบ ประเด็นการรักษาความปลอดภัยบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์และวินโดวส์ ประเด็นทางข้อกฎหมายของความปลอดภัยในระบบสารสนเทศ

Basic concept of security; mathematic for security; symmetric and asymmetric theory; reduction algorithms; RSA cryptography; network fundamental for security; network security protocols; security tools; security on VPN; firewall on embedded system; hacker techniques; Unix security issues; windows security issues; legal issues in information security

212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์

4((3)-3-6)

**Routing and Switching**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำเครือข่ายขององค์กร ทบทวนอีเทอร์เน็ต ไอพีและโพรโทคอลขนส่ง ไอซีเอ็มพี เออาร์พี การสร้างเครือข่ายสวิตช์แบบเดี่ยว เอสทีพี อาร์เอสทีพี การแบ่งส่วนเครือข่ายไอพี เส้นทางแบบสถิต อาร์ไอพี โอเอสพีเอฟ หลักการโพรโทคอลดีเอสซีพี หลักการโพรโทคอลเอฟทีพี หลักการโพรโทคอลเทลเน็ต หลักการวีแลน การจัดเส้นทางวีแลน การเชื่อมโยงเครือข่ายขององค์กรด้วยเทคโนโลยีแวนเชิงอนุกรม การสร้างเครือข่ายดีเอสแอลด้วยพีพีไออี การแปลงหมายเลขอินเทอร์เน็ต การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลด้วยไอพีเซกวิพีเอ็น จีอาร์อี เอสเอ็นเอ็มพี แนะนำไอพีรุ่นหก เทคโนโลยีการจัดเส้นทางของไอพีรุ่นหก การบริการการใช้ไอพีรุ่นหก เอ็มพีแอลเอส

Introduction to enterprise network; review of ethernet, IP and transport protocols; ICMP; ARP; establishing a single switched network; STP; RSTP; segmenting the IP network; static routes; RIP; OSPF; DHCP protocol principles; FTP protocol principles; telnet protocol principles; VLAN principles; VLAN routing; bridging enterprise networks with serial WAN technology; establishing DSL networks with PPPoE; network address translation; securing data with IPsec VPN; GRE; SNMP; introduction to IPv6; IPv6 routing technologies; IPv6 application services; MPLS

212-491 ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์

3((3)-0-6)

**Automotive Embedded Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การเปลี่ยนแปลงในระบบระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์ สถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ แพลตฟอร์มยานยนต์ ระบบปฏิบัติการทันเวลา การจัดลำดับการทำงานแบบทันเวลา โครงข่ายและโพรโทคอล เช่น ซีเอเอ็นแอลไอเอ็น เฟล็กซ์เรย์ และ ทีทีซีเอเอ็น หน้าที่ความปลอดภัย ความปลอดภัยทางไซเบอร์ รถยนต์อัตโนมัติ การทดสอบและตรวจสอบ

Changes in automotive embedded systems; hardware architecture; software architecture; automotive platform; real-time operating system; real-time scheduling; networks and protocols: CAN, LIN, FlexRay, and TTCAN; functional safety; cyber security; autonomous vehicles; validation and verification

212-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1

3((3)-0-6)

**Switching-Mode Converters I**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การจัดการกำลังไฟฟ้า ส่วนประกอบในอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การวิเคราะห์คอนเวอร์เตอร์ในภาวะอยู่ตัว วงจรสมมูลในภาวะอยู่ตัว การวิเคราะห์กำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ การเลือกสวิตช์ การทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์ในภาวะการนำกระแสไม่ต่อเนื่อง การจำลองวงจรสมมูลแบบเฮซี ฟังก์ชันถ่ายโอนของวงจรคอนเวอร์เตอร์ การออกแบบตัวควบคุม ทฤษฎีแม่เหล็กเบื้องต้น การออกแบบตัวเหนี่ยวนำ การออกแบบหม้อแปลง

Power processing; elements in power electronics; steady-state converter analysis; steady-state equivalent circuit, losses and efficiency analysis; switch realization; discontinuous conduction mode; AC equivalent circuit modeling; converter transfer functions; controller design; basic magnetic theory; inductor design; transformer design

212-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว

3((3)-0-6)

**Adjustable Speed Drive Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว คุณลักษณะโหลดทางกล ข้อกำหนดของระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า พื้นฐานการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและการวิเคราะห์ที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็ว ฟังก์ชันถ่ายโอนของมอเตอร์กระแสตรงแบบกระตุ้นแยก วงจรเรียงกระแสควบคุมแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส และวงจรชอปเปอร์สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบวงรอบปิด 1 ควอดแดรนต์ และ 4 ควอดแดรนต์ การวิเคราะห์หม้อเตอร์เหนี่ยวนำที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบต่างๆ การควบคุมแบบปรับแรงดัน การควบคุมแบบปรับความถี่ การควบคุมแบบปรับความต้านทานของโรเตอร์ การควบคุมโดยโซอินเวอร์เตอร์ การวิเคราะห์หม้อเตอร์ซิงโครนัสที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์ซิงโครนัส

Introduction to variable speed drive systems, characteristics of mechanical loads, requirements of electrical drive systems; basic principles of variable speed controls of DC motors and steady state analysis; methods of speed control; transfer functions of separately excited DC motors; single-phase and three-phase controlled rectifiers and chopper for DC motor drives; closed loop control of DC motors, single quadrant and four quadrants; steady-state analysis of induction motors; speed control of induction motors, variable terminal voltage control, variable frequency control, rotor resistance control; operation with a current source inverter; steady state analysis of synchronous motors; synchronous motor control

212-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก

3((3)-0-6)

**Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตวงจรรวมแบบซีมอส แบบจำลองมอสเฟต ผลของบอดี้ การใช้มอสเฟตเป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ วงจรขยายแบบชอสร่วม เดรนร่วม และเกทร่วม การป้อนกลับลบ การป้อนกลับสัญญาณโหมคร่วม การออกแบบไฟเลี้ยงต่ำ การทำงานของมอสเฟตในย่านต่ำกว่าแรงดันขีดเริ่ม วงจรขยายคิฟเฟอร์เรชันเช็ลแบบเทียม การจัดสัญญาณโหมคร่วม วงจรออปแอมป์ในเทคโนโลยีซีมอส วงจรขยายปฏิบัติการแบบทรานส์คอนดักแตนซ์ การจำลองและวิเคราะห์สัญญาณรบกวนของทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์ความเพี้ยนสัญญาณ วงจรออสซิลเลเตอร์ปรับความถี่ได้ด้วยแรงดัน วงจรคูณสัญญาณ ออปแอมป์แบบกระแสป้อนกลับ วงจรกรองแบบทรานส์คอนดักเตอร์-ตัวเก็บประจุ วงจรกรองแบบออปแอมป์-ตัวต้านทาน-ตัวเก็บประจุ วงจรกรองเชิงซ้อน การเลย์เอาต์วงจรรวมแอนะล็อก

CMOS integrated circuit technologies/process; MOSFET model, body effects; MOSFET as a tunable resistor; common-source, common-drain and common-gate amplifiers, negative feedback, common-mode feedback technique; low-voltage circuit design: MOSFET operation under a sub-threshold voltage region, pseudo-differential amplifier, common-mode rejection techniques; CMOS operational amplifiers, operational transconductance amplifiers; transistor's noise modelling and analysis; distortion analysis; voltage-controlled oscillator; multiplier; current-feedback op-amp; transconductor-capacitor filters, opamp-RC filters; complex filters; analog integrated circuit layout

- 212-531 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ** **3((3)-0-6)**
- Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- สัญญาณข้อมูลเวลาเต็มหน่วย มอสทรานซิสเตอร์ วงจรสวิตช์ตัวเก็บประจุ วงจรสวิตช์ กระแส วงจรสวิตช์ออปแอมป์ วงจรเปรียบเทียบ วงจรกรอง สัญญาณรบกวนที่เกิดจากการสวิตช์เทคนิคการจำลองวงจร เทคนิคในการออกแบบสัญญาณผสม
- Discrete-time data signal; MOS transistors, switched-capacitor circuits; switched-current circuits; switched op-amp circuits; comparators; filters; switching noise; simulation techniques; mixed-signal design techniques
- 
- 212-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย** **3((3)-0-6)**
- Digital VLSI Circuit Design by HDL**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- ทฤษฎีและวิธีการออกแบบวงจรรวมดิจิทัลขนาดใหญ่มากด้วยภาษาบรรยายพฤติกรรมวงจร ขั้นตอนการออกแบบวงจรดิจิทัล การออกแบบวงจรระดับเกต การออกแบบวงจรระดับ อินท่ายริจิสเตอร์ การออกแบบวงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ การออกแบบวงจรตรรกะเชิงลำดับ การออกแบบวงจรควบคุมแบบซิงโครนัส การออกแบบวงจรควบคุมแบบอะซิงโครนัส การออกแบบวงจรประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบไมโครโพรเซสเซอร์ การพัฒนาวงจรดิจิทัลลงบนเอพียู การจำลองการทำงานของวงจร
- Theory and methodologies for digital VLSI circuit design by Hardware Description Language (HDL); digital circuit design flow; gate-level design; register transfer level (RTL) design; combinational circuit design; sequential circuit design; synchronous control circuit design; asynchronous control circuit design; digital signal processing circuit design; microprocessor design; digital circuit implementation on FPGAs (Field Programmable Gate Arrays); circuit simulation
- 
- 212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์** **3((3)-0-6)**
- Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- วงจรและระบบไมโครอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีวงจรรวม โมเดลของทรานซิสเตอร์ วงจรซิมอสที่ทำงานในช่วงวีคอินเวอร์ชัน เทคนิคการออกแบบที่ใช้แรงดันและกำลังงานต่ำ วงจรกรอง วงจรขยาย วงจรแปลงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงไร้สายแบบตัวเหนี่ยวนำสถาปัตยกรรมของระบบไร้สาย วงจรสำหรับตัวรับและส่งไร้สาย การสื่อสารผ่านร่างกายมนุษย์
- Integrated circuit technologies; transistor modeling, weak-inversion CMOS circuits, low-voltage and low-power design techniques; filters; amplifiers; data conversion circuits; biotelemetry techniques, wireless inductive link; wireless architectures, circuits for wireless transmitter and receiver, human-body communications
- 
- 212-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ** **3((3)-0-6)**
- Radio-Frequency Microelectronics**
- รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี
- หลักการพื้นฐานการออกแบบวงจรรย่านความถี่วิทยุ การมอดูเลชันและดีเทกชัน เทคนิคการเข้าถึงแบบหลายทางมาตรฐานการสื่อสารไร้สาย สถาปัตยกรรมของตัวรับ-ส่ง เทคโนโลยีวงจรรวมสมัยใหม่ วงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำ

วงจรมิกเซอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ เฟสล็อกคูลูปแบบอ็คประจุ วงจรสังเคราะห์ความถี่ วงจรขยายกำลัง วงจรกรองความถี่ เลือกลงสัญญาณ วงจรกรองความถี่ปานกลาง การเล็เอาท์สำหรับวงจรประมวลสัญญาณความเร็วสูง

Basic concepts in radio frequency design; modulation and detection; multiple access techniques and wireless standards; transceiver architectures; modern integrated circuit technologies; low-noise amplifiers; mixers; oscillators; charge-pump phase-locked loop, frequency synthesizers; power amplifiers; channel-select filters, intermediate-frequency filters, noise figure, phase noise; layout for high-speed circuits

**212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว 3((3)-0-6)**

**Embedded System Design**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำระบบสมองกลฝังตัว การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ บัสสื่อสารสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอุปกรณ์ การควบคุมอุปกรณ์และกลไกบริการการขัดจังหวะ การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การโมเดลโปรแกรมด้วยยูเอ็มแอล ระบบปฏิบัติการทันเวลา ตัวอย่างการออกแบบ การจำลองแบบและการดีบักระบบ

Introduction to embedded systems; embedded system development on microcontroller; C language for microcontroller; communication buses for devices network; device drivers and interrupt service mechanism; programming for embedded systems; UML program modeling; real-time operating system; design examples; simulation and debugging

**212-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง 3((3)-0-6)**

**Design of Integrated Circuits for Optical Communications**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

เทคโนโลยีวงจรรวมสำหรับการสื่อสารผ่านแสง หลักการการสื่อสารผ่านแสง สัญญาณรบกวนและจิตเตอร์ เลเซอร์ไดโอด ออปติคัลไฟเบอร์ โฟโตไดโอด วงจรขยายทรานส์อิมพีแดนซ์ วงจรขยายจำกัด วงจรเอาท์พุทบัฟเฟอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์แบบตัวเหนี่ยวนำ-ตัวเก็บประจุ เฟสล็อกคูลูป วงจรคู่สัญญาณนาฬิกาและสัญญาณข้อมูล มัลติเพล็กซ์เลอร์และวงจรขับเลเซอร์

Integrated circuit technologies for optical communications; fundamentals of optical communications; noise and jitter; laser diodes, optical fibers, photodiodes; transimpedance amplifiers; limiting amplifiers, output buffers; oscillators, inductor-capacitor oscillators; phase-locked loop; clock and data recovery circuits; multiplexers and laser drivers

**212-545 การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล 3((3)-0-6)**

**Data Conversion Integrated Circuit Design**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

วงจรซักรตัวอย่างสัญญาณ สวิตช์มอสเฟต โครงสร้างระบบการซักรตัวอย่างและคงค่า วงจรเปรียบเทียบ วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกแบบตัวต้านทานขึ้นบันได แบบเบี่ยงกระแส วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบซาร์ แบบไพพ์ไลน์ แบบความเร็วสูง แบบแบ่งส่วนย่อย แบบแบ่งเวลา แบบเคลด้าซิกม่า

Sampling circuits, MOSFET switches, sample-and-hold architectures, comparator circuits, resistor-ladder DACs, current-steering DACs, successive approximation register (SAR) ADC, pipeline ADCs, flash ADCs, subranging ADCs, time-interleaved ADCs, delta-sigma analog-to-digital converters

- 212-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร 3((3)-0-6)  
**Communication Network Protocols**  
รายวิชาระดับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
ไอเอสไอโมเดล รายละเอียดของไอเอสไอชั้นดาต้าลิงก์ ชั้นเน็ตเวิร์ก ชั้นทรานสปอร์ต การวิเคราะห์โพรโทคอลสื่อสาร  
OSI model; details of OSI data link layer; network layer; transport layer; communication network protocol analysis
- 212-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย 3((3)-0-6)  
**Wireless Ad Hoc and Sensor Networks**  
รายวิชาระดับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
การประยุกต์ใช้เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายสื่อสาร แอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย การสื่อสารดิจิทัลและการแพร่กระจายสัญญาณคลื่นวิทยุ โพรโทคอลการจัดระเบียบตัวเอง การเข้าใช้ช่องสัญญาณ การค้นหาเส้นทาง มาตรฐานไอทีพีแอลอี 802.15.4 และซิกบี  
Application of wireless ad hoc and sensor networks; architecture of wireless ad hoc and sensor systems; digital communications and radio propagations; self-organization protocols; medium access control; routing; IEEE 802.15.4 and ZigBee standards
- 212-568 การสื่อสารแบบไมโม 3((3)-0-6)  
**MIMO Communications**  
รายวิชาระดับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
ความจุ้มลัดเฟล็กซิ่งของช่องสัญญาณ ไมโมที่รู้จักกัน การทำโมเดลของช่องสัญญาณเฟลคซิ่งไมโม สถาปัตยกรรมวีบลาสต์ สถาปัตยกรรมตัวรับ ช่องสัญญาณไมโมเฟลคซิ่งซ่า สถาปัตยกรรมดับลาสต์  
Multiplexing capability of deterministic MIMO channels; physical modeling of MIMO channels; modeling of MIMO fading channels; V-BLAST architecture; receiver architectures; slow fading MIMO channel; D-BLAST architecture
- 212-569 เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก 3((3)-0-6)  
**Nanosatellite Technology**  
รายวิชาระดับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
ดาวเทียมขนาดเล็ก การพัฒนาแนวคิด การออกแบบดาวเทียมขนาดเล็ก การประสานงานภารกิจ การออกแบบอนุภาคตามกฎระเบียบ การออกแบบสถานีภาคพื้นดิน การพัฒนาและการทดสอบ การสร้างและการทดสอบฮาร์ดแวร์ของดาวเทียมขนาดเล็ก การทดสอบและการประกอบรวมเข้ากับอุปกรณ์ปล่อยดาวเทียมขนาดเล็ก การรวมอุปกรณ์ปล่อย

ดาวเทียมขนาดเล็กเข้ากับยานพาหนะที่ใช้ปล่อยตัว การปล่อยตัว การปฏิบัติการกิจ แบบจำลองภารกิจ แหล่งที่มาของความต้องการสำหรับการปล่อยตัว ขั้นตอนการออกใบอนุญาต

Nanosatellite; concept development; nanosatellite design; mission coordination; regulatory licensing; ground station design; development and testing; nanosatellite hardware fabrication and testing; Nanosatellite-to-dispenser integration and testing; dispenser-to-launch vehicle integration; launch; mission operations; mission models; requirement sources for launch; licensing procedures

**212-570 การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 3((3)-0-6)**

**Remote Sensing and Geographical Information Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ภาษาแผนที่ การสำรวจระยะไกล กระบวนการสำรวจระยะไกลด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ของพลังงานรังสี การสำรวจระยะไกลด้วยคลื่นไมโครเวฟ หลักการเรดาร์ เรดาร์รับแสงสังเคราะห์ (SAR) แพลตฟอร์มและเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะไกล การตีความภาพด้วยสายตา การประมวลผลภาพดิจิทัล พื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ การจัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างแบบจำลอง การบูรณาการการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การใช้งานในเมืองและเทศบาล

Map language; remote sensing; electromagnetic remote sensing process; physics of radiant energy; microwave remote sensing; radar principle; synthetic aperture radar (SAR); remote sensing platforms and sensors; visual image interpretation; digital image processing; fundamentals of GIS; spatial data modeling; GIS data management; data analysis and modeling; integration of remote sensing and GIS; urban and municipal applications

**212-571 หลักการระบบเรดาร์ 3((3)-0-6)**

**Radar Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การออกแบบและการทำงานของระบบเรดาร์ที่ทันสมัยสำหรับการใช้งานที่หลากหลาย สมการระยะของเรดาร์ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ภาคตัดขวางเรดาร์ ความคลุมเครือของระยะและความเร็ว สถิติและกลุ่มเรดาร์ การออกแบบตัวตรวจจับและตัวรับสัญญาณ เรดาร์ติดตาม ตัวส่งสัญญาณและระบบสายอากาศ สายอากาศแถวลำดับปรับเฟสที่มีการกวาดแบบอิเล็กทรอนิกส์ในเรดาร์ เรดาร์แบบพัลส์ เรดาร์แบบคลื่นต่อเนื่อง เรดาร์แบบมอดูเลตความถี่ เรดาร์ดอปเปลอร์ เรดาร์ชนิดช่องรับคลื่นสังเคราะห์

Design and operation of modern radar systems for a variety of applications; the radar range equation; signal-to-noise ratio; radar cross section; range and velocity ambiguity; radar clutter and statistics; detection and receiver design; tracking radar; transmitters and antenna systems; the electronically steered phased array antenna in radar; pulsed radar; continuous-wave radar; frequency-modulated radars; Doppler radar; synthetic aperture radar

**212-572 เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก 3((3)-0-6)**

**Small Antenna Miniaturization Techniques**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีสายอากาศขนาดเล็ก พารามิเตอร์ของสายอากาศขนาดเล็ก ค่าสภาพเจาะจงทิศทาง ประสิทธิภาพการแผ่กระจาย ค่าตัวประกอบคุณภาพ การแมทชิงและอิมพีแดนซ์ด้านเข้า ภาพรวมของการออกแบบสายอากาศขนาดเล็ก การลด

ขนาดด้วยการปรับรูปร่าง การลดขนาดด้วยการโหลด การลดขนาดด้วยคลื่นซ้ำ สายอากาศแบบอภิวัดที่มีดัชนีหักเหเป็นลบ และสายอากาศแบบช่องว่างแถบแม่เหล็กไฟฟ้า สายอากาศแบบพาราซิติกเรโซแนนซ์สนามระยะใกล้ สายอากาศแบบฮอยเกนส์

Small antenna theory; small antenna parameters; directivity; radiation efficiency; quality factor; input impedance and matching; overview of small antenna designs; miniaturization via shaping; miniaturization via loading; miniaturization via slow wave; negative refractive index metamaterial and electromagnetic band gap based antennas; near-field resonant parasitic antenna; Huygens source antenna

**212-573 การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ 3((3)-0-6)**

**Smart Grid Communications**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ทบทวนระบบไฟฟ้ากำลัง การผลิตและการจ่ายกำลังไฟฟ้า การส่งกำลังไฟฟ้า การบริโภคพลังงานไฟฟ้า ระบบสมาร์ตกริด สมาร์ตกริดในปัจจุบัน มิเตอร์อัจฉริยะ เทคโนโลยีสื่อสาร การสื่อสารไร้สายแบบเมต มาตรฐาน ไออีซี 601580 การสื่อสารบนสมาร์ตกริด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะบนการสื่อสาร การสื่อสารบนสายไฟฟ้า ซิกบี โพรโตคอล เครือข่ายตรวจจับไร้สาย

An overview of power systems; power production and generation; power transmission; power distribution and consumption; smart grid system; current status of smart grid; smart meter; communication technologies; network architectures; Wireless Mesh Network (WMNs); IEC 601580; smart meter communication; communication on intelligent electronic devices; Power Line Communication (PLC); ZigBee protocol; wireless sensor network

**คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาอื่น**

**200-111 สูโโลกวิศวกรรม 2((2)-0-4)**

**Into Engineering World**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

พัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ องค์กรวิชาชีพวิศวกรรม เส้นทางอาชีพวิศวกร จรรยาบรรณวิศวกร ปัญหาทางวิศวกรรม เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอ

Evolution of engineering disciplines; engineering professional organizations; engineering career path; engineering ethics; engineering problems; systematic problem analysis and solving; teamwork; presentation techniques

**200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)**

**Fundamental Mathematics for Engineer**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ในงานวิศวกรรม ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ในงานวิศวกรรม

Mathematics in engineering; mathematical induction; functions and graphs; limit and continuity; derivatives of functions and applications in engineering; integration of functions and applications in engineering

- 200-113**    **ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร** **3((3)-0-6)**  
**Fundamental Physics for Engineer**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 ฟิสิกส์ในงานวิศวกรรม หน่วยปริมาณทางฟิสิกส์และเวกเตอร์ ระบบแรงและการเคลื่อนที่ งานและโมเมนต์  
 อนุภาคและวัตถุเกร็ง พลังงานและโมเมนตัม  
 Physics in engineering; units, physical quantities, and vectors; force system and motions; work and moment;  
 particles and rigid bodies; energy and momentum
- 200-114**    **เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร** **2((2)-0-4)**  
**Basic Chemistry for Engineers**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร สารเคมีในชีวิตประจำวันและความปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของของแข็ง ของไหล  
 และก๊าซ กฎของแก๊ส กฎทรงมวลและปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมีและสมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เทอร์โม  
 ไดนามิกส์  
 Chemical in daily life and safety; physical properties of solid, fluid and gas; gas law; law of mass and  
 stoichiometry; reaction and equilibrium; acid-base; electrochemistry; thermodynamics
- 200-115**    **พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม** **3((2)-2-5)**  
**Basic Electrical Engineering**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 ไฟฟ้าสถิตย์ แม่เหล็กไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า  
 อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริงและ  
 กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การคิดค่าไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส ระบบไฟฟ้าสามเฟส  
 หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า  
 Electrostatics; electromagnetism; DC circuit analysis; voltage, current and power; basic electrical components;  
 Ohm's law and Kirchoff's law; AC circuit analysis; real and reactive power; power factor; power factor correction;  
 single-phase electricity bill; three-phase systems; transformers; introduction to electric machinery; electric generators and  
 motors; introduction to electrical instruments
- 200-116**    **พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร** **3((2)-2-5)**  
**Basic Engineering Programming**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการ  
 กระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการของภาษาขั้นสูง วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐานตัว  
 แปลค่าคงที่ตัวดำเนินการและนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบ  
 ทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ การตรวจแก้จุดบกพร่อง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาระดับสูงเพื่อ  
 ประยุกต์ใช้กับปัญหาทางด้านวิศวกรรม การฝึกเขียน โปรแกรม

Computer concepts, computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; high-level language programming concepts; program design and development methodology; data types; constant; operations and expression; statement and compound statement, flow controls, sequence, alteration and iteration; debugging; program design and development with applications to engineering problems using a high level programming language; programming practices

**200-117** **เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน** **2((2)-0-4)**

**Basic Drawing for Engineers**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรม เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษรชนิดของเส้น และมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพออบลิค การเขียนภาพไอโซเมตริก การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การสเก็ตภาพ การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่น ๆ ในแบบงานเขียนแบบวิศวกรรม

The importance of engineering drawing; drawing instruments and their uses; lettering; line types and standards; applied geometry; pictorial drawing, oblique drawing, isometric drawings, orthographic drawing; freehand sketches; section drawing, dimensioning and descriptions in engineering drawing

**237-111** **วัสดุวิศวกรรม** **2((2)-0-4)**

**Engineering Materials**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอื่น ๆ เฟสไดอะแกรม สมบัติเชิงกลของวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of structures, properties, production processes and applications of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics, composites, electronic materials other materials, phase diagrams, mechanical properties and materials degradation

คำอธิบายรายวิชาที่เปิดสอนเพื่อบริการให้หลักสูตรอื่น

**211-231** **วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น** **3((3)-0-6)**

**Basic Electronic Circuits**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอด การวิเคราะห์วงจรไดโอด การประยุกต์ใช้ไดโอด เทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ชนิดต่างๆ การไบอัสทรานซิสเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้งาน ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน แนะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Semiconductor devices; PN junction; diodes; analysis of diode circuits; diode applications; transistors technologies; biasing of transistor; basic transistor circuits and its applications; operational amplifier and its applications; introduction to power electronics devices

211-241 สัญญาณและระบบ

3((3)-0-6)

**Signals and Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูรีเยร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูรีเยร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การซัดตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแซด การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to signals and systems; time domain analysis of linear time invariant continuous time systems; continuous time convolution; continuous time Fourier series; continuous time Fourier transform; Laplace transform; time domain analysis of discrete time systems; discrete time convolution; discrete time Fourier series; discrete time Fourier transform; sampling and quantization; Z-transform; applications for electrical engineering

211-291 แนะนำระบบสมองกลฝังตัว

3((3)-0-6)

**Introduction to Embedded System**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

แนะนำระบบเชิงเลข วงจรเชิงตรรกะแบบรวม วงจรเชิงตรรกะแบบลำดับขั้นและการรวมกลุ่ม กลไกสถานะจำกัดและกระบวนการสอดประสาน การเข้าถึงหน่วยความจำและกลไกเชิงเวลา โครงสร้างการประมวลผลเชิงคณิตศาสตร์ การเชื่อมต่อสัญญาณอะนาล็อกและอุปกรณ์รอบข้าง ตัวประมวลผลสมองกลฝังตัว แนะนำการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว ภาษาซีสำหรับระบบสมองกลฝังตัว

Introduction to digital system; combinational logic circuit; sequential building blocks and sequential circuits, finite-state machines and synchronization; memory basics and timing; arithmetic structures; analog and peripheral interfacing; embedded processors; introduction to embedded system design; C programming for embedded system

211-321 ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง

2((2)-0-4)

**DC Drive Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

องค์ประกอบในระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า โหลดทางกล มอเตอร์ไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟฟ้า วงจรแปลงชนิดต่างๆ ตัวควบคุม ทบทวนอุปกรณ์กำลังกึ่งตัวนำ แนะนำคอนเวอเตอร์กำลังสำหรับระบบขับเคลื่อนกระแสตรง คอนเวอเตอร์กระแสสลับ-กระแสตรง คอนเวอเตอร์กระแสตรง-กระแสตรงประเภทต่างๆ ระบบมอเตอร์และโหลด คุณลักษณะของมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรง

Elements in electric drives; mechanical loads; electric motors; power sources; converter circuits; controller; review of power semiconductor devices; introduction to power converter for DC drive; AC-DC converters; DC-DC converters; motor-load system; speed-torque characteristic of DC motors; speed control of DC motor drives

**AC Drive Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เครื่องจักรกลกระแสสลับสำหรับระบบขับเคลื่อน แนะนำวงจรแปลงกำลังสำหรับระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ คอนเวอเตอร์กระแสสลับ-กระแสสลับ การควบคุมแรงดันกระแสสลับ ไซโคลคอนเวอเตอร์ คอนเวอเตอร์กระแสตรง-กระแสสลับ อินเวอเตอร์ประเภทรูปคลื่นสี่เหลี่ยม อินเวอเตอร์แบบความกว้างพัลส์ การควบคุมความเร็วของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำ การควบคุมความเร็วของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัส

AC machines for drives; introduction to power converter for AC drive; AC-AC converters; AC voltage controller; cycloconverter; DC-AC converters; square-wave inverters; pulse width modulator inverters; speed control of induction motors drives; speed control of synchronous motor drives

## รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ภาคปกติ       ภาคสมทบ  
 หลักสูตรปกติ       หลักสูตรนานาชาติ       หลักสูตรภาษาอังกฤษ  
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....       หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ...2564.

1. ดร.มงคล แซ่เจีย, วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2555
2. ดร.วฤทธิ์ วิชกุล, Ph.D.(Electrical Engineering), Massachusetts Institute of Technology , USA, 2554
3. รองศาสตราจารย์คณิต เจษฎ์พัฒนานนท์, M.Eng.( Applied Electronics), Tokyo Institute of Technology, Japan, 2542
4. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุมาศ คำสัตย์, Ph.D. (Electronic and Electrical Engineering), Imperial College London, U.K., 2545
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุวัตร ประเสริฐสิทธิ์, M.Sc. (Electrical Engineering), The George Washington U., USA, 2538
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลสิทธิ์ สานติประพันธ์, วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2559
7. ศาสตราจารย์ ดร.มิตรชัย จงเขี้ยวชำนาญ, Ph.D. (Electrical Engineering), U. of Surrey, U.K, 2545
8. รองศาสตราจารย์ ดร.วิกรม ชีรภาพจรเดช, Ph.D. (Telecommunications), U. of Pittsburgh, U.S.A., 2547
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ วุ่นชุม, วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความเป็นมิตร จิตสาธารณะ ถ้อยกระตือรือร้นของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</li> <li>2) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และเป็นแบบอย่างที่ดีในการจัดเรียนการสอน</li> <li>3) จัดกิจกรรมยกย่องนักศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม</li> </ol> <p>ทำประโยชน์ต่อสังคม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>2) ประเมินจากคามมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมของภาควิชาฯ คณะฯ และ มหาวิทยาลัย</li> <li>3) ประเมินจากพฤติกรรมกรเรียนและการสอบ</li> </ol>
PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากตัวอย่างของจริง</li> <li>2) มีการพานักศึกษาไปทัศนศึกษา พบผู้ประกอบการ และ วิศวกรที่ทำงานจริง เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐาน และ ความรู้เฉพาะทางของวิศวกรรมไฟฟ้า</li> <li>3) มีวิชาปฏิบัติการประกอบกับวิชาบรรยายเพื่อเน้นย้ำ และ แสดงให้เห็นถึงหลักการของทฤษฎี และ การประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปธรรม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาพื้นฐาน</li> <li>2) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาเฉพาะทางที่มีการประยุกต์ใช้เพื่อเป็นตัวชี้วัดถึงผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน</li> <li>3) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต</li> </ol>
<p>PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สาทลใต้</p> <p>PLO 3.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</p> <p>PLO 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และ รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) มีการเรียนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม</li> <li>2) ในการเรียนปฏิบัติการจะมีการฝึกให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ นำเสนอผลการอภิปราย และ สรุปผล อย่างมีหลักการ</li> <li>3) มีหัวข้อให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในวิชาเฉพาะทางเพื่อให้นักศึกษาเห็นถึงการประยุกต์ใช้งาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินจากการสอบปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัด</li> <li>2) ประเมินจากการสอบสัมภาษณ์ และ การเขียนรายงานการทดลอง</li> <li>3) ประเมินจากการนำเสนอในวิชาสัมมนา และ วิชาโครงงาน</li> <li>4) ประเมินจากผลการเรียนรู้ของรายวิชาเฉพาะทาง</li> </ol>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<p>PLO 3.3 ระบุองค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สาทได้</p> <p>PLO 3.4 บูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากับศาสตร์ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สาทได้</p>	<p>4) มีการยกตัวอย่างงานหรือปัญหาทางวิศวกรรมจริงจากชุมชน ในภูมิภาค หรือ ระดับสากลมาเป็นต้นแบบในการตั้งโจทย์</p> <p>5) แนะนำกระบวนการคิด วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาของงานจากงานจริง และ รวมไปถึงการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหอย่างมีระบบ</p> <p>6) เปิดโอกาสนักศึกษาใช้หลักการ design thinking ในการศึกษาปัญหาโครงการจากเจ้าของโจทย์ มีการสอบถาม ตีความหมายของโจทย์เป็นข้อกำหนดทางวิศวกรรม เสนอวิธีการแก้ไข และ ทดลองออกแบบและสร้างหรือจำลองวิธีการแก้ไขให้เจ้าของโจทย์รับทราบ พร้อมทั้งรับฟังข้อเสนอแนะ และนำมาเขียนเป็นข้อสรุปหรือมาปรับปรุงวิธีการได้</p>	<p>5) ประเมินจากการออกแบบการแก้ปัญหา กระบวนการคิด และ ผลลัพธ์</p>
<p>PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง</p>	<p>1) จัดการเรียนการสอนให้มีงานที่นักศึกษาจะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เช่น การสัมมนา การทำโครงการ</p> <p>2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกลงวิชาเรียนที่นักศึกษาสนใจได้มากขึ้น โดยกำหนดรายวิชาเลือกเสรี และ วิชาเลือกชีพที่มีความหลากหลาย</p>	<p>1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เช่น รายงาน หรือ หัวข้อโครงการ</p> <p>2) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต</p>
<p>PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทย และภาษาสากล โดยใช้การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน</p>	<p>1) จัดให้มีการรายงานทั้งด้าน การพูด การเขียน และมีการรับฟังความคิดเห็น และตอบคำถามหรือข้อสงสัย</p> <p>2) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ</p>	<p>1) ประเมินจากการนำเสนอผลงานในด้านต่างๆ เช่น ความสามารถในการอธิบายความสามารถในการตอบคำถาม</p> <p>2) ประเมินจากสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล
PLO 6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	1) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำ สมาชิกกลุ่ม 2) จัดให้มีรายวิชาฝึกงาน และ สหกิจศึกษา	1) ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานระหว่างการทำงานกลุ่ม 2) ประเมินจากรายงานการฝึกงาน และ รายงานสหกิจศึกษาจากสถานประกอบการ
PLO 7 สามารถเลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง	1) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายและเหมาะสม 2) ยกตัวอย่างการใช้สื่อในด้านต่างๆ จากผู้มีประสบการณ์	1) ประเมินจากความสามารถในการใช้สื่อมาช่วยในการอธิบายหัวข้อต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 2) ประเมินจากความหลากหลายในการใช้เทคโนโลยีสื่อสารให้เหมาะกับผู้ฟัง และสถานการณ์