

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (DEE)**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2551**

**ชื่อปริญญา :** ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

Doctor of Philosophy (Electrical Engineering)

Ph.D. (Electrical Engineering)

**จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร**

หลักสูตรมีทั้งแบบ 1 ที่เน้นการทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว และแบบ 2 ที่มีการเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ โดยเปิดโอกาสให้ทั้งผู้เข้าศึกษาที่จบระดับปริญญาตรี 1.2 และ 2.2 และผู้เข้าศึกษาที่จบปริญญาโท 1.1 และ 2.1 โดยหลักสูตรประกอบด้วย 4 แขนงวิชาดังนี้ แขนงวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ แขนงวิชาวิศวกรรมควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ผู้เข้าศึกษาต้องเลือกเรียน 1 แขนงวิชา เพื่อศึกษาสำหรับทำวิทยานิพนธ์

- แบบ 1.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท	48	หน่วยกิต
- แบบ 1.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี	72	หน่วยกิต
- แบบ 2.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท	48	หน่วยกิต
- แบบ 2.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี	72	หน่วยกิต

**โครงสร้างของหลักสูตร**

**แบบ 1.1**

วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>	<b>หน่วยกิต</b>

**แบบ 1.2**

วิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>	<b>หน่วยกิต</b>

**แบบ 2.1**

<b>หมวดวิชาบังคับ</b>		<b>36</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต	
<b>หมวดวิชาเลือก</b>		<b>12</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วิชาเลือกทั่วไป	9	หน่วยกิต	
วิชาเลือกพื้นฐาน	3	หน่วยกิต	
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>48</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

**แบบ 2.2**

<b>หมวดวิชาบังคับ</b>		<b>51</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วิชาเลือกบังคับเฉพาะแขนง	3	หน่วยกิต	
วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต	
<b>หมวดวิชาเลือก</b>		<b>21</b>	<b>หน่วยกิต</b>
วิชาเลือกทั่วไป	15	หน่วยกิต	
วิชาเลือกพื้นฐาน	6	หน่วยกิต	
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>72</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

**ระยะเวลาในการศึกษา**

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

**แผนการศึกษา**

**แบบ 1.1 และแบบ 1.2**

ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ไม่เกินภาคการศึกษาละ 15 หน่วยกิต โดยใช้เวลาทำวิทยานิพนธ์ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ

### แบบ 2.1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิชาเลือกทั่วไป	6 หน่วยกิต
	- วิชาเลือกพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิชาเลือกทั่วไป	3 หน่วยกิต
	- วิทยานิพนธ์	6 หน่วยกิต
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิทยานิพนธ์	3 หน่วยกิต

### แบบ 2.1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิชาบังคับเฉพาะแขนง	3 หน่วยกิต
	- วิชาเลือกทั่วไป	6 หน่วยกิต
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิชาเลือกพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
	- วิชาเลือกทั่วไป	6 หน่วยกิต
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิชาเลือกทั่วไป	3 หน่วยกิต
	- วิชาเลือกพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
	- วิทยานิพนธ์	3 หน่วยกิต
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	
	- วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต

### รายวิชาในหลักสูตร

#### หมวดวิชาบังคับ

วิชาบังคับเฉพาะแขนงประกอบด้วย วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ วิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร นักศึกษาต้องเรียนวิชาบังคับเฉพาะแขนง 1 วิชา โดยเลือกเรียน 1 วิชา จาก 2 วิชา และวิชาเลือกทั่วไปที่สอดคล้องกับการทำวิทยานิพนธ์

<b>- แขนงวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</b>		
<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อวิชา</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
115301	หลักการของอัลกอริธึม (Principle of Algorithms)	3(3-0-6)
115306	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networking)	3(3-0-6)
<b>แขนงวิชาวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ</b>		
<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อวิชา</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
115401	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3(3-0-6)
116404	ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Controlled Systems)	3(3-0-6)
<b>- แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง</b>		
<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อวิชา</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
115601	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Analysis in Power Systems)	3(3-0-6)
116604	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังขั้นสูง (Advanced Power System Protection)	3(3-0-6)
<b>- แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร</b>		
<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อวิชา</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
115701	หลักการของการสื่อสารดิจิทัล (Principle of Digital Communications)	3(3-0-6)
116702	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการกระจายคลื่น (Electromagnetic Field and Wave Propagation)	3(3-0-6)
<b>วิทยานิพนธ์</b>		
<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อวิชา</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
116901	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.2) (Dissertation)	72
116902	วิทยานิพนธ์ (แบบ 1.1) (Dissertation)	48
116903	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.2) (Dissertation)	48
116904	วิทยานิพนธ์ (แบบ 2.1) (Dissertation)	36
<b>หมวดวิชาเลือก ประกอบด้วย</b>		
<b>วิชาเลือกทั่วไป</b> ให้นักศึกษาเลือกเรียนในวิชาเลือกทั่วไปเพื่อทำวิทยานิพนธ์ โดยเลือกเรียนตามรายวิชาต่อไปนี้ (นักศึกษาไม่สามารถนำวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาของสาขาตนเองมาเป็นวิชาเลือกทั่วไป)		
<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อวิชา</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
115301	หลักการของอัลกอริธึม (Principle of Algorithms)	3(3-0-6)
115302	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง (Advanced Computer Architecture)	3(3-0-6)
115303	การวิเคราะห์สมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Performance Analysis)	3(3-0-6)
115304	ระบบปฏิบัติการ	3(3-0-6)

	(Operating Systems)	
115305	ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems)	3(3-0-6)
115306	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networking)	3(3-0-6)
115307	ความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer System Security and Network Security)	3(3-0-6)
115401	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3(3-0-6)
115402	วงจรแปลงผันโดยใช้วิธีการสวิตช์กำลัง (Power Switching Converters)	3(3-0-6)
115403	การปรับสถานะกระแสระบบไฟฟ้ากำลังแบบแอคทีฟ (Active Power Line-Current Conditioning)	3(3-0-6)
115404	สัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและวิธีการลดทอน (EMI and Noise Reduction Techniques)	3(3-0-6)
115501	เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (Induction Machines)	3(3-0-6)
115601	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Analysis in Power Systems)	3(3-0-6)
115701	หลักการของการสื่อสารดิจิทัล (Principle of Digital Communications)	3(3-0-6)
115702	การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communications)	3(3-0-6)
115703	การสื่อสารด้วยแสง (Optical Communications)	3(3-0-6)
115704	การสื่อสารส่วนบุคคลและไร้สาย (Wireless and Personal Communications)	3(3-0-6)
115705	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
115706	การสื่อสารข้อมูลและคอมพิวเตอร์ (Data and Computer Communications)	3(3-0-6)
116301	การทนทานต่อความผิดพลาดของระบบคอมพิวเตอร์ (Fault-Tolerance of Computer Systems)	3(3-0-6)
116304	การทดสอบและการออกแบบซึ่งทดสอบได้ของระบบดิจิทัล (Testing and Testable Design of Digital Systems)	3(3-0-6)
116305	ระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัว (Embedded Computer Systems)	3(3-0-6)
116306	ระบบคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริง (Real-Time Computer Systems)	3(3-0-6)
116307	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering)	3(3-0-6)
116308	ระบบสารสนเทศ (Information Systems)	3(3-0-6)

116309	การคำนวณแบบสมรรถนะสูง (High Performance Computing)	3(3-0-6)
116310	การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบฝังตัว (Embedded Software Development)	3(3-0-6)
116311	การพึ่งพิงได้ของซอฟต์แวร์ (Software Dependability)	3(3-0-6)
116312	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3(3-0-6)
116313	พื้นฐานการจำลองระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Systems Modeling Fundamentals)	3(3-0-6)
116314	แนะนำชีวสารสนเทศศาสตร์ (Introduction to Bioinformatics)	3(3-0-6)
116315	เครือข่ายแบบไร้สายและเคลื่อนที่ (Mobile and Wireless Networking)	3(3-0-6)
116316	การสื่อสารสื่อประสม (Multimedia Communications)	3(3-0-6)
116317	การคำนวณแบบทุกหนทุกแห่ง (Pervasive Computing)	3(3-0-6)
116401	การแปลงผันกำลังแบบเรโซแนนท์ (Resonant Power Conversion)	3(3-0-6)
116402	การจำลองวงจรแปลงผันกำลังและการควบคุม (Power Converter Modeling and Control)	3(3-0-6)
116403	เทคนิคการหาคุณลักษณะของระบบ (System Identification Techniques)	3(3-0-6)
116404	ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Controlled Systems)	3(3-0-6)
116405	ระบบควบคุมออปติมัล (Optimal Control Systems)	3(3-0-6)
116406	ระบบควบคุมชนิดปรับตัวเอง (Adaptive Control Systems)	3(3-0-6)
116407	การออกแบบระบบควบคุมหลายตัวแปร (Multivariable Control System Design)	3(3-0-6)
116408	การออกแบบระบบควบคุมชนิดคงทน (Robust Control System Designs)	3(3-0-6)
116409	ระบบควบคุมสโตคาสติกออปติมัล (Stochastic Optimal Control Systems)	3(3-0-6)
116410	ระบบควบคุมไม่เชิงเส้น (Nonlinear Control Systems)	3(3-0-6)
116412	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านระบบควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Selected Topics in Control Systems and Power Electronics)	3(3-0-6)
116501	เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous Machines)	3(3-0-6)

116502	ตัวขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)
116601	พลวัตของระบบไฟฟ้ากำลัง เสถียรภาพ และการควบคุม (Power System Dynamics, Stability and Control)	3(3-0-6)
116602	การผลิตและการเดินเครื่องตามหลักเศรษฐศาสตร์ (Economic Generation & Operations)	3(3-0-6)
116603	ทรานเซียนต์ทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Transients in Power Systems)	3(3-0-6)
116604	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังขั้นสูง (Advanced Power System Protection)	3(3-0-6)
116605	ความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้า (Power System Reliability)	3(3-0-6)
116607	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไฟฟ้ากำลังและเครื่องกลไฟฟ้า (Selected Topics in Power Systems and Machines)	3(3-0-6)
116701	ทฤษฎีแถวคอย (Queueing Theory)	3(3-0-6)
116702	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการกระจายคลื่น (Electromagnetic Field and Wave Propagation)	3(3-0-6)
116703	วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับแม่เหล็กไฟฟ้า (Numerical Techniques for Electromagnetics)	3(3-0-6)
116704	ทฤษฎีและการออกแบบสายอากาศ (Antenna Theory and Design)	3(3-0-6)
116705	การออกแบบวงจรการสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
116706	การออกแบบวงจรออสซิลเลตและขยายสัญญาณความถี่สูง (High Frequency Amplifier and Oscillator Design)	3(3-0-6)
116707	การออกแบบวงจรและระบบไมโครเวฟ (Microwave Circuit and System Design)	3(3-0-6)
116708	การสื่อสารแถบกว้าง (Broadband Communications)	3(3-0-6)
116709	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร (Selected Topics in Communication Engineering)	3(3-0-6)

### วิชาเลือกพื้นฐาน

ให้นักศึกษาเลือกเรียนในวิชาเลือกพื้นฐาน 2 วิชา จากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
115201	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกร (Advanced Mathematics for Engineers)	3(3-0-6)
115202	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ (Applied Numerical Analysis)	3(3-0-6)
115203	เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization Techniques)	3(3-0-6)
115204	ระบบอัจฉริยะ (Intelligent Systems)	3(3-0-6)

115205	การประมวลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
115206	สัญญาณสุ่มและกระบวนการสุ่ม (Random Signal and Stochastic Process)	3(3-0-6)

#### คำอธิบายรายวิชา

115201	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกร (Advanced Mathematics for Engineers) วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา Prerequisite : Department Permission พีชคณิต ค่าไอเกนและการวิเคราะห์เมตริกซ์ ปริภูมิเวกเตอร์ และตัวดำเนินการเชิงเส้น ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน เรสซิเดว และการประยุกต์ใช้ Linear Algebra. Eigen value and Matrix Analysis. Vector spaces and linear operators. Function of complex variable. Residue and Application.	3(3-0-6)
115202	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ (Applied Numerical Analysis) วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา Prerequisite : Department Permission การทำแบบจำลองและทดลองเลียนแบบ วิธีการเชิงตัวเลขกับซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการเชิงตัวเลขในพีชคณิตเชิงเส้น สมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น การอ็อปติไมเซชัน การสอดแทรกค่าและการประมาณค่า การอินทิเกรตและดิฟเฟอเรนเชียลเชิงตัวเลข การหาค่าตอบของสมการดิฟเฟอเรนเชียล ตัวเลขสุ่มและการทดลองเลียนแบบ Modeling and simulation. Numerical methods and mathematical software. Numerical linear algebra. Nonlinear equations. Optimization. Interpolation and approximation. Numerical integration and differentiation. Numerical solution of differential equations. Random numbers and simulation.	3(3-0-6)
115203	เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization Techniques) วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา Prerequisite : Department Permission การหาค่าต่ำสุดสูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปร ตัวคูณลากรัง การโปรแกรมเชิงเส้น การวิเคราะห์ความไว การโปรแกรมไม่เป็นเชิงเส้น การโปรแกรมเชิงพลวัต อัลกอริธึมเชิงพันธุกรรม การจำลองการอบเหนียว เทคนิคการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ Optimization of multivariable functions. Lagrange multiplier. Linear programming. Sensitivity analysis. Nonlinear programming. Dynamic programming. Genetic algorithm. Simulated annealing. Evolutionary computation techniques.	3(3-0-6)

- 115204 ระบบอัจฉริยะ (Intelligent Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 แบบจำลองของนิวรอน สถาปัตยกรรมของข่ายงาน กระบวนการเรียนรู้ มัลติเลเยอร์เพอร์เซ็ปตรอน ข่ายงานเรเดียลเบซีสฟังก์ชัน ข่ายงานโคโฮเน็น ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมอย่างง่าย ตัวดำเนินการเชิงพันธุกรรม การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบหลายจุดประสงค์โดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม เซตฟัซซีและระบบฟัซซี แบบจำลองฟัซซีแมมดานิ แบบจำลองฟัซซีทาคากิ-ซูกิโน  
 Model of a neuron. Network architecture. Learning processes. Multilayer perceptron. Radial-basis function network. Kohonen network. Simple genetic algorithm. Genetic operators. Multi-objective optimization using a genetic algorithm. Fuzzy sets and systems. Mamdani fuzzy model. Takagi-Sugeno fuzzy model.
- 115205 การประมวลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Signal Processing) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 สัญญาณแบบเป็นช่วงและระบบอัลกอริธึมที่มีประสิทธิภาพสำหรับการออกแบบวงจรกรองสัญญาณแบบ IIR และ FIR การประมาณสเปกตรัม การประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบหลายอัตราสุ่ม การประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบหลายเวฟเลท การประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบปรับตัวเอง และเครือข่ายประสาทเทียม  
 Discrete-time signals and systems. Efficient algorithms for filter design: IIR and FIR. Spectral estimations. Multirate digital signal processing wavelets. Multi-dimensional digital signal processing. Adaptive digital signal processing and neural networks. DSP systems design.
- 115206 สัญญาณสุ่มและกระบวนการสุ่ม (Random Signal and Stochastic Process) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ความน่าจะเป็นและตัวแปรสุ่ม รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ของสัญญาณสุ่ม ฟังก์ชันสัมพัทธ์ตัวเอง ฟังก์ชันสัมพัทธ์ข้าม ฟังก์ชันความหนาแน่นของแถบกำลังงาน ผลตอบสนองของระบบเชิงเส้นต่ออินพุตสุ่ม ตัวกรองไวน์เนอร์ ตัวกรองคาลมานชนิดเวลาไม่ต่อเนื่องและการประยุกต์ ตัวกรองคาลมานชนิดเวลาต่อเนื่อง  
 Probability and random variables. Mathematical description of random signals. Autocorrelation function. Crosscorrelation function. Power spectral density function. Response of linear systems to random inputs. Wiener filter. Discrete Kalman filter and its applications. Continuous Kalman filter.
- 115301 หลักการของอัลกอริธึม (Principle of Algorithms) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 แนะนำหลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์และการออกแบบอัลกอริธึมสำหรับการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา หลักการขั้นพื้นฐานและขั้นสูงของโครงสร้างข้อมูล อาทิเช่น ลิสต์ สแตค คิวรีและกราฟ เป็นต้น ทฤษฎีกราฟและการจัดดำเนินการ การจับคู่แบบ เทคนิคการจัดเก็บและการค้นหาข้อมูล ความซับซ้อนของอัลกอริธึมและการติดตามรอยของอัลกอริธึม  
 Graduate-level introductory course on the fundamentals of algorithm analysis and designs. Fundamental and advanced data structures such as lists, stacks/queues, trees and graphs. Graph theories and manipulations. Pattern matching. Sorting and searching techniques. Algorithm complexity and tractability.



- 115302 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Computer Architecture)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- หลักการเกี่ยวกับปริมาณของการออกแบบคอมพิวเตอร์ ลักษณะทางกายภาพของคอมพิวเตอร์แบบขนาน หลักการของการขยายสมรรถนะ ลำดับชั้นของหน่วยความจำ หน่วยความจำแบบเสมือนและแบบแคช ระบบหน่วยความจำแยกและหน่วยความจำร่วม สถาปัตยกรรมของตัวประมวลผล ตัวประมวลผลแบบไฟโไลน์ การทำงานแบบขนานของชุดคำสั่ง มัลติเทรตติง เส้นทางของข้อมูลและสถาปัตยกรรมแบบไฮบริด สถาปัตยกรรมของระบบหน่วยประมวลผลหลายตัว การเชื่อมโยงของหน่วยความจำแบบแคช การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบตรงและไม่ตรง การติดต่อสื่อสารในระบบหน่วยความจำแยกและหน่วยความจำร่วม การหาเส้นทางของข้อมูล
- Quantitative principles of computer design. Physical characteristics of parallel computers. Principles of scalable performance. Memory hierarchy. Cache and virtual memory. Shared and distributed memory organizations. Processor architecture. Pipeline processors. Instruction level parallelism. Multithreading. Dataflow and hybrid architectures. Multiprocessor system architecture. Cache coherency. Direct and indirect interconnection networks. Interconnection issues in shared and distributed memory systems. Message routing.
- 115303 การวิเคราะห์สมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Computer System Performance Analysis)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- คุณสมบัติของภาระงานและหลักการสำคัญต่าง ๆ ทฤษฎีการวิเคราะห์และวิธีการแก้ปัญหาของแบบจำลองการเข้าแถวคอย การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง การประมวลผลแบบสโตคาสติก กฎลูกโซ่ของมาร์คอฟ และเพทรีเน็ต การวิเคราะห์ระบบย่อย ๆ เช่น หน่วยประมวลผล หน่วยความจำและดิสก์ที่ใช้รับ-แสดงผล การวิเคราะห์สมรรถนะของสถาปัตยกรรมที่มีตัวประมวลผลหลายตัว เทคนิคการจำลองการทำงาน และวิธีการใช้ซอฟต์แวร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์
- Workload characterization and fundamental laws. Introduction to queueing theory. Analysis and solutions of queueing models. Mean value analysis and related techniques. Stochastic processes. Markov chains and Petri nets. Analysis of specific subsystems: processor, memory, and I/O disks. Performance analysis of multiprocessor architectures. Simulation techniques and use of software tools for performance analysis.
- 115304 ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)  
(Operating Systems)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- พื้นฐานระบบปฏิบัติการ การสร้างการควบคุม และยกเลิกขบวนการ การจัดลำดับการทำงานของขบวนการ การประสานการทำงานระหว่างขบวนการ การลือกตาย การจัดการระบบหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน ระบบอินพุตและเอาต์พุต และระบบเก็บข้อมูล การควบคุมและการตรวจจับความปลอดภัย
- Introduction to OS. Process, creation, control and termination. Scheduling of process. Process synchronization. Deadlock. Memory management. Virtual memory. I/O and storage systems. Security and protection.

- 115305 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ระบบการจัดการฐานข้อมูล ความแตกต่างในรูปแบบของโครงสร้างข้อมูลเมื่อนำไปประมวลผลในฐานข้อมูล ความสัมพันธ์ ลำดับชั้น และโครงข่าย หลักการความสัมพันธ์และโครงข่ายระบบฐานข้อมูล เทคนิคการนำระบบ ฐานข้อมูลเพื่อการใช้งาน การจัดระบบแฟ้มข้อมูล กระบวนการหาข้อมูลที่ต้องการการควบคุมการเกิดขึ้นพร้อมกัน การกู้ ข้อมูล และการกลับสู่สถานะเดิม ความสอดคล้องและความสมบูรณ์ และมุมมองในการใช้งาน  
 Database management system. Different data models currently used to structure the logical view of the database: relational, hierarchical, and network. Hands-on experience with relational and network-based database systems. Implementation techniques for database systems. File organization, query processing, concurrency control, rollback and recovery. Integrity and consistency and view implementation.
- 115306 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networking) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 เครือข่ายแบบสวิตซ์พื้นฐาน เครือข่ายแบบ โอเวอร์เลย์ เครือข่าย TCP/IP สถาปัตยกรรมแบบสวิตซ์แพกเก็ต การส่งผ่านและการควบคุมการส่งผ่านข้อมูลเครือข่ายที่มีการจัดการคุณภาพบริการ เครือข่ายแบบสื่อสารข้อมูล หลายจุดและไร้สาย  
 Basics of switched communication networks. Overlay Networks. TCP/IP networking. Packet switch architecture. Flow and congestion control. Quality-of-service networks. Multiaccess and wireless networks.
- 115307 ความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer System Security and Network Security) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย การเข้ารหัสพื้นฐาน การกำหนดหลักการของความ ปลอดภัย รูปแบบของความปลอดภัยในหลาย ๆ ระดับ กระบวนการการโจมตีและการป้องกันความถูกต้องใน ด้านกฎหมายและด้านจริยธรรม การนำไปใช้งาน การตั้งค่าต่าง ๆ การทดสอบระบบความปลอดภัยของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การตรวจเฝ้าระบบเครือข่าย ระบบตรวจสอบผู้บุกรุก ระบบป้องกันผู้บุกรุก ระบบไฟร์วอลล์ การ จัดการโจมตีรูปแบบใหม่ เช่น SPAM, PHISHING DDOS  
 Computer and network security: basic cryptography, security policies. Multilevel security models. Attack and protection mechanisms. Legal and ethical issues. Implementation, configuration, testing of security software and hardware. Networking monitoring. Intrusion Detection System. Intrusion Prevention System, Firewall System. Attack Mitigation for SPAM, PHISHING, DDOS.
- 115401 ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การวิเคราะห์การตอบสนองความถี่ การออกแบบการตอบสนองความถี่ แบบจำลองสถานะ-ปริภูมิ ผลเฉลย ของสมการสถานะ การออกแบบการวางโพล์ การประมาณสถานะ คุณสมบัติการควบคุมได้และการสังเกตได้  
 Frequency response analysis. Frequency response design. State-space models. Solution of state equations. Pole-placement design. State estimation. Controllability and observability properties.

- 115402 วงจรแปลงผันโดยใช้วิธีการสวิตช์กำลัง  
(Power Switching Converters)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง โดยใช้วิธีการสวิตช์แบบต่าง ๆ และคุณสมบัติของวงจร การทำงานของวงจรแบบกระแสต่อเนื่องและแบบกระแสไม่ต่อเนื่อง วงจรแบบที่ไม่มีและมีการแยกจากกันทางไฟฟ้า วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรงที่ใช้วิธีการเรโซแนนท์ เช่น สวิตช์เรโซแนนท์ โหลดเรโซแนนท์ และตัวอย่างการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์ฟังก์ชันการโอนย้ายของวงจร การออกแบบวงจรควบคุมการประยุต์ใช้วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง สำหรับใช้เป็นแหล่งจ่ายแรงดันแบบสวิตซ์ หัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบหม้อแปลงแรงดันความถี่สูง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง การออกแบบวงจรกรองสัญญาณรบกวนทางด้านขาเข้าของวงจร
- Switch-mode dc-dc converter topologies such as buck, boost, buck-boost, CUK, SEPIC, dual SEPIC and their characteristics. Mode of operation: continuous inductor current mode and discontinuous inductor current mode. Converter design and circuit modelings. Dc-dc converter with electrical isolation topologies, applications of switch-mode converters in switching power supply circuits. Principle of switching power supply design and various related topics such as high frequency transformer, semiconductor devices, input line-filter, EMI, etc. Resonant converters such as resonant-switch converter, load-resonant converter and their applications.
- 115403 การปรับสภาวะกระแสระบบไฟฟ้ากำลังแบบแอคทีฟ 3(3-0-6)  
(Active Power Line-Current Conditioning)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- บททวนเทอมของกำลังในระบบไฟฟ้า ค่าตัวประกอบกำลัง กระแสขาเข้าของวงจรแปลงผันไฟสลับ-ไฟตรง และกระแสฮาร์มอนิกส์ การแปลงผันกำลังโดยวิธีการสวิตซ์ และวงจรแบบต่าง ๆ การจำลองการทำงานของระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วิธีการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกส์โดยใช้วงจรแบบพาสซีฟ วงจรแบบแอคทีฟ และวิธีการผสม วงจรกรองกำลังแบบแอคทีฟ วิธีการแก้ไขค่าตัวประกอบกำลังแบบแอคทีฟ การเชื่อมต่อระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลังกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก
- Review of power terms in electrical power system, power factor. Line input- current of ac-dc converter circuits, power switching converter topologies and circuits, modern power electronic devices. Computer simulation of power electronics circuits and modeling. Harmonic elimination methods: passive, active and hybrid methods. Active power filter and active power-factor correction topologies. Utility interface with power electronic systems.
- 115404 สัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและวิธีการลดทอน 3(3-0-6)  
(EMI and Noise Reduction Techniques)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- ทฤษฎีการเกิดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและการส่งถ่ายสัญญาณ การลดสัญญาณรบกวนด้วยวิธีการต่าง ๆ การชิลด์ การต่อกราวด์ การกรอง วิธีการวัดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและการควบคุมเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ปัญหาของสัญญาณรบกวนและวิธีการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะในวงจรแหล่งจ่ายกำลังแบบสวิตซ์ การออกแบบวงจรกรองสัญญาณรบกวน
- Theory and practice of E.M. noise coupling; Techniques for noise reduction: shielding, grounding and filtering. Measurement of EMI to comply with government regulation. EMI problems and solutions to switching power supply applications. Design of EMI filter.

- 115501 เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 3(3-0-6)  
(Induction Machines)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทฤษฎีเฟรมอ้างอิง การทำสมการให้เป็นเชิงเส้น การลดจำนวนสมการให้น้อยลง เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสมมาตรที่สถานะอยู่ตัวและสถานะพลวัต การทำงานเมื่อไม่สมดุล เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสองเฟสในสภาวะสมมาตรและไม่สมมาตร เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบหลายเฟสและเฟสเดียว การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำและการจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
Reference frame theory. Linearized equations. Reduced-order equations. Symmetrical induction machine in steady and dynamic. Unbalanced operation. Theory of symmetrical and unsymmetrical two-phase induction machines. Poly-phase and single phase induction machines. Control of induction machines and computer simulations.
- 115601 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Computer Analysis in Power Systems)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
เมตริกซ์อินซิเดนซ์และโครงข่าย อัลกอริทึมสำหรับการสร้างเมตริกซ์โครงข่าย โครงข่ายแบบ 3 เฟส การวิเคราะห์ความผิดพลาด การศึกษาการไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์เหตุขัดข้อง การประเมินสถานะระบบไฟฟ้า  
Incidence and network matrices. Algorithms for formation of network matrices. Three-phase networks. Fault analysis. Load flow studies. Contingency analysis. State estimation.
- 115701 หลักการของการสื่อสารดิจิทัล 3(3-0-6)  
(Principle of Digital Communications)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
แบบจำลองของระบบสื่อสารดิจิทัล การมอดูเลตและการดีมอดูเลตแบบดิจิทัล เทคนิคการอีควอไลเซชัน การเข้ารหัสและการถอดรหัสช่องสัญญาณ เทคนิคการมัลติเพล็กซ์และการดีมัลติเพล็กซ์ คุณสมบัติของช่องสัญญาณเฟดดิ้ง ระบบสื่อสารดิจิทัลแบบกระจายสเปกตรัม ระบบสื่อสารแบบหลายช่องสัญญาณ แบบหลายคลื่นพาห์และแบบหลายผู้ใช้ เทคนิคการใช้ความหลากหลายสำหรับการสื่อสาร  
Models of digital communication system. Digital modulation and demodulation. Synchronization and equalization techniques. Channel coding and decoding techniques. Characterization of fading multipath channels. Spread spectrum digital communication systems. Multi-user, Multi carrier, Multi-channel communication systems. Diversity techniques for communications.
- 115702 การสื่อสารดาวเทียม 3(3-0-6)  
(Satellite Communications)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทบทวนทฤษฎีระบบสื่อสาร เทคนิคการมอดูเลตสำหรับระบบสื่อสารดาวเทียม เทคนิคการเข้าถึงช่องสัญญาณแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล ได้แก่ FDMA และ TDMA การมอดูเลตระหว่างกัน และการรบกวนระหว่างกัน สถานีภาคพื้นดิน ทรานส์ปอนเดอร์ และระบบสายอากาศ การคำนวณสำหรับการออกแบบงบประมาณการเชื่อมต่อดาวเทียม ได้แก่ ค่าการสูญเสีย ค่าความไว และค่าอัตราส่วนของคลื่นพาห์ต่อสัญญาณรบกวน  
Review of communication system theory. Modulation techniques for satellite communications. Analog and digital multiple access techniques: FDMA and TDMA. Intermodulation and interference. Earth stations, transponders and antenna systems. Calculations of satellite link budget design: losses, sensitivity and carrier-to-noise ratio.

- 115703 การสื่อสารด้วยแสง (Optical Communications) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 หลักการของคลื่นแสงและเส้นใยนำแสง คุณสมบัติของเส้นใยนำแสง โหมดการกระจายของแสง การลดทอนสัญญาณและดิสเพอร์ชัน เทคนิคการสร้างเส้นใยนำแสง แหล่งกำเนิดแสงและตัวตรวจจับแสง วงจรเครื่องส่งและเครื่องรับสำหรับการสื่อสารด้วยแสง การคับปลิง การเชื่อมต่อและการสไปลซ์ การมอดูเลตความเข้มแสง-การตรวจจับทางตรงและเทคนิคการมัลติเพล็กซ์ การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความยาวคลื่น เครือข่ายเส้นใยนำแสง-โทโปโลยีและโปรโตคอล  
 Principles of light wave and optical fiber. Optical fiber characteristics: light propagation modes, attenuation and dispersion. Optical fiber fabrication techniques. Light sources and photodetectors. Transmitter and receiver circuits for optical communications. Coupling, connection and splicing. Intensity modulation-direct detection (IM-DD) and multiplexing techniques. Wavelength division multiplexing (WDM). Optical fiber networking—topology and protocols.
- 115704 การสื่อสารส่วนบุคคลและไร้สาย (Wireless and Personal Communications) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ทบทวนการสื่อสารแบบไร้สาย มาตรฐานการบริการของการสื่อสารส่วนบุคคลและการสื่อสารไร้สาย ได้แก่ ระบบ GSM และ CDMA โครงสร้างของช่องสัญญาณทางกายภาพและทางตรรก กระบวนการการเรียก การควบคุมกำลังงานและการแฮนด์ออฟ ความจุของเซลล์และระบบโทรศัพท์วงผึ้ง การเข้ารหัสเพื่อควบคุมความผิดพลาด การวางแผนเครือข่ายโทรศัพท์วงผึ้ง การออกแบบการเชื่อมต่อสัญญาณขาขึ้นและขาลง การบรรเทาปัญหาสัญญาณหลายทิศทาง และเครื่องรับแบบไดเวอร์ซิตี ระบบสื่อสารส่วนบุคคลไร้สายสมัยใหม่ ได้แก่ WCDMA, CDMA2000, HSDPA, 1 xEV-DO  
 Overview of wireless communications. Wireless and personal communication services (PCS) standards. GSM , CDMA. Physical and logical channel structures. Call processing. Handoff and power control. Cellular cell and system capacity. Error control coding. Cellular network planning and performance. Forward and reverse link design. Multipath mitigation and diversity receivers. The modern wireless PCS systems such as WCDMA , CDMA2000 , HSDPA , 1 xEV-DO.
- 115705 ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ระบบสื่อสารและหลักการของทฤษฎีข่าวสาร การวัดปริมาณข่าวสาร การเข้ารหัสสำหรับแหล่งสัญญาณเป็นช่วง ช่องสัญญาณเป็นช่วงแบบไร้ความจำ และความจุของช่องสัญญาณ ทฤษฎีการเข้ารหัสสำหรับช่องสัญญาณรบกวน เทคนิคการเข้ารหัสและการถอดรหัสของช่องสัญญาณแบบไร้ความจำด้วยสัญญาณเป็นช่วง  
 Communication systems and principles of information theory. Measure of information. Coding for discrete source. Discrete memoryless channels and channel capacity. Noisy-channel coding theorem. Techniques for coding and decoding memoryless channels with discrete time.

- 115706 การสื่อสารข้อมูลและคอมพิวเตอร์ (Data and Computer Communications) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การส่งผ่านสัญญาณแบบอนาลอกและดิจิทัล การส่งผ่านสัญญาณแบบอะซิงโครนัสและแบบซิงโครนัส ชนิดของสายนำสัญญาณ เทคนิคการเข้ารหัสข้อมูลและการมัลติเพล็กซ์ การตรวจจับความผิดพลาด โปรโตคอลการควบคุมการเชื่อมต่อข้อมูล การสวิตช์แพคเกจ เครือข่ายท้องถิ่นและเมืองใหญ่ สถาปัตยกรรมการสื่อสารคอมพิวเตอร์ เครือข่ายดิจิทัลเพื่อการบริหารแบบรวม  
 Analog and digital transmission. Asynchronous and synchronous transmission. Transmission media. Data encoding and multiplexing techniques. Error detection. Data link control protocols. Packet switching. Local and metropolitan area networks. Computer communication architectures. Integrated service digital network.
- 116301 การทนทานต่อความผิดพลาดของระบบคอมพิวเตอร์ (Fault-Tolerance of Computer Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การสร้างแบบจำลองของความผิดพลาด เทคนิคการซ้ำสำรอง การสร้างแบบจำลองของความสามารถในการให้บริการและความไว้วางใจได้ การตรวจหาความผิดพลาดและโค้ดการแก้ไขข้อผิดพลาด การวินิจฉัยความผิดพลาด การทนต่อความผิดพลาดของซอฟต์แวร์กรณีศึกษา  
 Fault modeling. Redundancy techniques. Availability and reliability modeling. Error detecting and correcting codes. Fault diagnosis. Software fault tolerance. Case studies.
- 116304 การทดสอบและการออกแบบซึ่งทดสอบได้ของระบบดิจิทัล (Testing and Testable Design of Digital Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ข้อผิดพลาดต่าง ๆ และรูปแบบของข้อผิดพลาด อุปกรณ์ในการตรวจสอบ การกำหนดการทดสอบสำหรับวงจรแบบเรียงลำดับและวงจรผสม การจำลองข้อผิดพลาด หน่วยความจำและการทดสอบไมโครโพรเซสเซอร์ การออกแบบสำหรับความสามารถในการทดสอบ เทคนิคการตรวจสอบด้วยตัวเองและการแจ้งตำแหน่งจุดที่ผิดพลาด  
 Faults and fault modeling. Test equipment. Test generation for combinational and sequential circuits. Fault simulation. Memory and microprocessor testing. Design for testability. Built-in self-test techniques and fault location.
- 116305 ระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัว (Embedded Computer Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การออกแบบ การนำไปใช้งาน และการทดสอบของระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัว การเกิดขึ้นพร้อมกัน การควบคุมแบบเวลาจริง อุปกรณ์ต่อเชื่อมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และการควบคุมข้อผิดพลาด  
 Design, implementation, and testing of embedded computer systems. Concurrency, real-time control, hardware/software interfaces, and error handling.

- 116306 ระบบคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริง (Real-Time Computer Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 แนะนำถึงการออกแบบและการวิเคราะห์เพื่อใช้ในโปรแกรมประยุกต์แบบเวลาจริง การสนับสนุนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อเป็นหลักประกันช่วงเวลาเมื่อมีข้อผิดพลาดและไม่มีข้อผิดพลาด การจัดการทรัพยากร การติดต่อ การสื่อสารเพื่อควบคุมเวลา การทำตารางเวลาและความไม่แน่นอนของการคำนวณ หลักการของเคอร์เนลเวลาจริงและการศึกษาอย่างละเอียด  
 Introduction to the unique issues in the design and analysis of computer systems for real-time applications. Hardware and software support for guaranteeing timeliness with and without failures. Resource management, time-constrained communication, scheduling and imprecise computations, real-time kernels and case studies.
- 116307 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ตามการคัดเลือกของผู้สอน  
 The course will cover topics of interest selected by the instructor in the field of computer engineering.
- 116308 ระบบสารสนเทศ (Information Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การศึกษาระบบสารสนเทศที่นำไปใช้ในงานทางด้านธุรกิจ ประเภทของระบบข่าวสารข้อมูล โดยแบ่งตามลักษณะของหน้าที่การทำงานและตามลักษณะของโครงสร้าง พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการประมวลผลธุรกรรม การจัดการโซ่อุปทาน คลังข้อมูลและตลาดข้อมูล ระบบบริหารจัดการภูมิปัญญา การค้นหาภูมิปัญญาในข้อมูล ระบบ ข่าวกรองธุรกิจ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ  
 Course Description: Study of information systems used in business enterprises. Class of information systems with respect to organizational functions and structures. E-commerce and E-business. Transaction processing system. Supply chain management. Data warehouses and data marts. Knowledge management systems. Discovering knowledge in data. Business intelligence. Decision support systems.

- 116309 การคำนวณแบบสมรรถนะสูง 3(3-0-6)  
(High Performance Computing)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- เทคนิคการเขียนโปรแกรมเพื่อการคำนวณประสิทธิภาพ การทำคลายูบ การจองและจัดสรรหน่วยความจำ การตั้งค่าการทำงานให้ดีที่สุดของคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมแบบมัลติเทรต การเขียนโปรแกรมแบบขนานสำหรับการคำนวณแบบหน่วยความจำร่วม สถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์แบบขนาน คอมพิวเตอร์คลัสเตอร์ประสิทธิภาพสูง การเขียนโปรแกรมแบบขนานโดยใช้เอ็มพีไอ ระเบียบวิธีการคำนวณแบบขนาน กริดคอมพิวเตอร์ตั้ง มิดดิลแวร์สำหรับกริดคอมพิวเตอร์ตั้ง การบริการกริด การพิสูจน์สิทธิ์ การอนุญาตการเข้าใช้ระบบกริด การรักษาความปลอดภัยข้อมูล ในการคำนวณประสิทธิภาพสูง การบริหารและจัดสรรทรัพยากร การตรวจสอบการทำงานของการทำงานระบบกริด หัวข้อการพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์ การใช้ความสามารถในการคำนวณประสิทธิภาพสูงจากระบบเพียร์ทูเพียร์
- Programming techniques for high performance computing. Loop unrolling, memory allocation, compiler optimization. Multithreading programming. Shared memory programming. Parallel machine architectures. High performance computer clusters. Message passing programming paradigm using MPI. Basic parallel algorithms, matrix multiplication, embarrassingly parallel algorithms, etc. Introduction to grid computing. Middleware for grid computing. Grid services. Authentication, authorization, confidentiality in high performance computing. Resource allocations and management. Resource monitoring in large scale. Economy consideration in grid computing. Harvesting computing power from Peer-to-Peer computing.
- 116310 การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบฝังตัว 3(3-0-6)  
(Embedded Software Development)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- แนะนำเทคโนโลยีด้านระบบสมองกลฝังตัว สถาปัตยกรรมของระบบสมองกลฝังตัว องค์ประกอบที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบสมองกลฝังตัวในระดับสถาปัตยกรรม การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับซอฟต์แวร์ฝังตัว ระบบหลายงาน ซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการเวลาจริง ระเบียบวิธีและเครื่องมือในการออกซอฟต์แวร์ฝังตัว การออกแบบร่วมระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การทดสอบระบบซอฟต์แวร์ฝังตัว รูปแบบการออกแบบสำหรับระบบสมองกลฝังตัวที่ทำงานแบบเวลาจริง เทคนิคการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวที่คำนึงถึงการใช้พลังงาน
- An introduction to embedded system technology, embedded system architecture. Hardware and software components of embedded systems at architecture level. Embedded C programming. Multitasking. Real-Time Operating Systems (RTOS). Methodologies and tools for embedded software development. Hardware-software codesign. Embedded software testing, design patterns for real-time embedded systems. Development techniques for power-aware embedded software.
- 116311 การพึ่งพิงได้ของซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)  
(Software Dependability)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- คุณสมบัติที่นิยามการพึ่งพิงได้ในระบบซอฟต์แวร์ อย่างเช่น ความไว้วางใจได้ ความสามารถในการให้บริการได้ ความมั่นคง ความปลอดภัย ความสามารถในการอยู่รอด และความสามารถในการดูแลรักษาได้ แบบจำลองการพึ่งพิงได้ ทางเลือกของการพึ่งพิงได้ของซอฟต์แวร์และภาวะถ่วงดุล หลักการและเครื่องมือสำหรับการประเมินค่าและการปรับปรุงการพึ่งพิงได้ การทดสอบซอฟต์แวร์และเทคนิคการทนต่อความผิดพลาด
- Properties that define dependability in software systems such as reliability, availability, security, safety, survivability, and maintainability. Dependability models. Software dependability alternatives and tradeoffs. Methods and tools for evaluating and improving dependability. Software Testing and fault-tolerance techniques.



- 116312 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)  
(Software Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- แนวคิดของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบต่างๆ การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเร็ว วงจรชีวิตของซอฟต์แวร์ กระบวนการรวบรวมความต้องการและการสร้างเอกสารกำหนดของซอฟต์แวร์ การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบเชิงวัตถุ และการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในการออกแบบ การกำหนดแนวทางการเขียนโปรแกรมและการควบคุม หมายเลขการส่งมอบซอฟต์แวร์ การนำซอฟต์แวร์กลับมาใช้ การบริหารส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ การทดสอบและบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ การปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ การบริหารโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์
- Software engineering concept. Software processes. Agile and rapid software development. Software development life cycle. Requirement process and requirement engineering. Software architecture and software design. Object oriented software design. Tools in software development. Coding guideline and control. Two-way traceability of requirement work products. Software reuses. Management of software components. Software testing and maintenance. Software process improvement. Project management.
- 116313 พื้นฐานการจำลองระบบคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Computer Systems Modeling Fundamentals)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- การแนะนำให้รู้จักเครื่องมือพื้นฐาน และการนำไปประยุกต์ใช้งาน เพื่อจำลองการทำงานและวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ พื้นฐานเกี่ยวกับกราฟของการไหลในข่ายงาน แบบจำลองของกราฟในการคำนวณ แบบจำลองเชิงสโตเคสติกของประสิทธิภาพในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ค่าหน่วยในเครือข่าย การวางแผนความจุของเครือข่าย การวิเคราะห์การเข้าถึงได้เพื่อตรวจหาเดดล็อกในระบบกระจาย ห่วงโซ่มาร์คอฟ ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับแถวคอย หลักการพื้นฐานของแบบจำลองสำหรับแถวคอยในเครือข่ายและการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง
- An introduction to basic tools and applications for modeling and analysis of computer systems. Fundamentals of network flow graphs, graph models of computation and stochastic models of computer system performance. Network delay analysis and capacity planning, reachability analysis for deadlock detection in distributed systems, Markov chains, elementary queuing theory, basic concepts of queuing network models and associated analyses.
- 116314 แนะนำชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Introduction to Bioinformatics)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission
- ขั้นตอนวิธีสำหรับปัญหาเชิงคำนวณในชีววิทยาระดับโมเลกุล ขั้นตอนวิธีสำหรับปัญหา เช่น การสร้างแผนที่ยีน การปรับแนวลำดับแบบคู่และแบบหลายลำดับ ระบาดวิทยาพันธุศาสตร์ ไฟโลเจเนติกส์ และการวิเคราะห์ข้อมูลการแสดงผลของยีน
- Algorithms for computational problems in molecular biology. Algorithms for problems such as gene mapping, pairwise and multiple sequence alignment, genetic epidemiology, phylogenetics, and gene-expression data analysis.

- 116315 เครือข่ายแบบไร้สายและเคลื่อนที่ 3(3-0-6)  
(Mobile and Wireless Networking)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
การออกแบบและใช้งานโปรโตคอลและแอปพลิเคชันในระบบ การเครือข่ายแบบไร้สาย เทคนิคการใช้ช่องสัญญาณ ชั้นการสื่อสารในระบบเครือข่ายไร้สาย ได้แก่ เน็ตเวิร์ค ทรานสปอร์ตและแอปพลิเคชัน ปัญหาในระบบเครือข่ายไร้สาย ได้แก่ ข้อจำกัดของอุปกรณ์ และการเคลื่อนที่ของ node  
Design and implementation of protocols, systems, and applications for mobile and wireless networking, particularly at the media access control, network, transport, and application layers. Focus is on the unique problems and challenges presented by the properties of wireless transmission, various device constraints such as limited battery power, and node mobility.
- 116316 การสื่อสารสื่อประสม 3(3-0-6)  
(Multimedia Communications)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ชนิดของสัญญาณ อาทิ รูปภาพ วิดีโอ และสัญญาณเสียง การควอนไทซ์และการเข้ารหัส การบีบอัด การส่งผ่านและการโมเด็มสัญญาณ การสร้างและการสังเคราะห์สัญญาณสื่อประสมมาตรฐาน JPEG, MPEG-xx, H.26x และ DVD  
Signal types : images, video and audio. Quantization and coding. Compression. Transmission and signal modeling. Composition and synthesis of multimedia signals. JPEG, MPEG-xx, H.26x and DVD standards.
- 116317 การคำนวณแบบทุกหนทุกแห่ง 3(3-0-6)  
(Pervasive Computing)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
หลักการคำนวณแบบทุกหนทุกแห่ง วิสัยทัศน์ของ weiser องค์ประกอบของการคำนวณแบบทุกหนทุกแห่ง ประสิทธิภาพและการประหยัดพลังงาน ระบบสมองกลฝังตัว ระบบหาตำแหน่ง เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย เครือข่ายส่วนบุคคล การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และมนุษย์  
Concepts of Pervasive Computing. Weiser's Vision. Components of Pervasive Computing. Energy Efficiency. Embedded System. Location-based System. Human Computer Interface. Wireless Sensor Networks, Personal Area Network.
- 116401 การแปลงผันกำลังแบบเรโซแนนท์ 3(3-0-6)  
(Resonant Power Conversion)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
วงจรคอนเวอร์เตอร์และอินเวอร์เตอร์แบบเรโซแนนท์ เทคนิคการแปลงผันกำลังโดยใช้วงจรเรโซแนนท์ กึ่งเรโซแนนท์ และการเรโซแนนท์แบบหลายจุดที่การสวิตช์ความถี่สูง การควบคุมแบบควบคุมความกว้างของสัญญาณพัลส์ การควบคุมแบบเปลี่ยนแปลงความถี่ เทคนิคการวิเคราะห์ห้วงจรแบบไม่เป็นเชิงเส้นของวงจรคอนเวอร์เตอร์ และอินเวอร์เตอร์  
Resonant converter and inverters. High-frequency quasi-resonant and multi-resonant power conversion techniques. Pulse-modulation control, frequency modulation techniques, nonlinear analysis techniques for resonant inverters and converters.

- 116402 การจำลองวงจรแปลงผันกำลังและการควบคุม (Power Converter Modeling and Control) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission
- การจำลองระบบวงจรแปลงผันกำลังชนิดต่าง ๆ ที่มีคุณลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น ด้วยสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น การจำลองสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นของวงจรแปลงผันบนโปรแกรม Matlab/Simulink การหาแบบจำลองขนาดเล็กของวงจรแปลงผันกำลังที่มีคุณลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นด้วยเทคนิคการแยกเฉลี่ยตัวแปรสแตต เทคนิคการฉีดกระแส และเทคนิคที่ดับลิ่วเอ็มสวิตช์ วิเคราะห์ผลการตอบสนองทางไดนามิกส์จากสมการถ่ายโอน การออกแบบตัวควบคุมของวงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง หลักการควบคุมการขนานวงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง แนวคิดระบบจ่ายกำลังแบบกระจาย
- Modeling of nonlinear power converters using differential equations, Matlab/Simulink modeling technique. Small-signal modeling of nonlinear power converters using state-space averaging technique, current injected equivalent circuit approach (CIECA) and PWM switch. Dynamic analysis by considered from their transfer functions, Dc-dc controller design. Fundamental of paralleled Dc-dc converters, Idea of distributed power system (DPS).
- 116403 เทคนิคการหาคุณลักษณะของระบบ (System Identification Techniques) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission
- ระบบพลวัตและแบบจำลอง ขั้นตอนในการหาคุณลักษณะของระบบ แบบจำลองของระบบเชิงเส้นที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การหาแบบจำลองชนิดนอนพาราเมตริกซ์ด้วยการใช้วิธีทางโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด วิธีการประเมินค่าแบบรีเคอซีฟ การออกแบบการทดลอง การเลือกเกณฑ์การหาแบบจำลอง การเลือกโครงสร้างของแบบจำลองและการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง
- Dynamical systems and models. System identification procedure. Models of linear time-invariant systems. Nonparametric time and frequency-domain methods. Parameter estimation by least-square method. Recursive estimation methods. Experiment design. Choice of identification criterion, model structure selection and model validation.
- 116404 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Controlled Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission
- ทฤษฎีการสุ่มสัญญาณ การสุ่มสัญญาณของระบบสแตตสเปซชนิดเวลาต่อเนื่อง การแปลงแบบจำลองสแตตสเปซ การแปลงแบบซี แบบจำลองอินพุต-เอาต์พุต ฟังก์ชันถ่ายโอนชนิดพัลส์เสถียรภาพ ความสามารถควบคุมได้และความสามารถสังเกตได้ การวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ การออกแบบตัวควบคุมชนิดป้อนกลับสแตตและตัวสังเกต ระบบที่มีการติดตามสัญญาณ
- Sampling theorem. Sampling of a continuous-time state-space system. Transformation of state-space models. Z-transform. Input-output models. Pulse-transfer function. Stability. Controllability and observability. Frequency domain analysis. Design of state-feedback regulators and observers. Tracking systems.

- 116405 ระบบควบคุมออปติมัล (Optimal Control Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ออปติไมเซชันที่มีการบังคับชนิดสมภาพ การหาคำตอบของปัญหาออปติไมเซชันแบบทั่วไปชนิดไม่ต่อเนื่อง ตัวควบคุมเชิงเส้นชนิดเวลาไม่ต่อเนื่องแบบควอดราติก ปัญหาการติดตามสัญญาณ แคลคูลัสของการผันแปร การหาคำตอบของปัญหาออปติไมเซชันแบบทั่วไปชนิดต่อเนื่อง ตัวควบคุมเชิงเส้นชนิดเวลาต่อเนื่องแบบควอดราติก สมการรีคคาตี ปัญหาของการหาเวลาที่น้อยที่สุด หลักการหาค่าต่ำสุดของพองทรียาเกิน โปรแกรมพลวัตและการประยุกต์ใช้กับระบบควบคุมออปติมัล  
 Optimization with equality constraints. Solution of the general discrete optimization problem. Discrete-time linear quadratic regulator. Tracking problem. Calculus of variations. Solution of the general continuous optimization problem. Continuous-time linear quadratic regulator. Riccati equation. Minimum-time problem. Pontryagin's minimum principle. Dynamic programming and its application in optimal control.
- 116406 ระบบควบคุมชนิดปรับตัวเอง (Adaptive Control Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ปัญหาและการประยุกต์ใช้การควบคุมชนิดปรับตัวเอง การประมาณค่าพารามิเตอร์ตามเวลาจริง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดและแบบจำลองรีเกรสชัน ตัวควบคุมชนิดปรับแต่งค่าด้วยตัวเองแบบโดยตรงและแบบโดยอ้อม ตัวควบคุมชนิดปรับแต่งค่าด้วยตัวเองแบบคาดคะเนและแบบสโตคาสติก ระบบปรับตัวเองชนิดใช้แบบจำลองอ้างอิง ทฤษฎีลียาปูนอฟ การควบคุมชนิดปรับตัวเองแบบสโตคาสติก ประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านปฏิบัติและการสร้างระบบ  
 Adaptive control problems and applications. Real-time parameter estimation. Least squares and regression models. Direct and indirect self-tuning regulators. Stochastic and predictive self-tuning regulators. Model-reference adaptive systems. Lyapunov theory. Stochastic adaptive control. Auto-tuning regulators. Practical issues involving the implementation of an adaptive control strategy.
- 116407 การออกแบบระบบควบคุมหลายตัวแปร (Multivariable Control System Design) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 เมทริกซ์ระบบพหุนาม เมทริกซ์ฟังก์ชันถ่ายโอน คุณสมบัติเชิงโครงสร้างของระบบหลายตัวแปรโพล์และศูนย์ การทดสอบเสถียรภาพแบบโนควิสหลายตัวแปร การออกแบบโลคัสคุณลักษณะ  
 Polynomial system matrix. Transfer function matrix. Structural properties of multivariable systems. Poles and zeros. Multivariable Nyquist stability test. Characteristic locus design.
- 116408 การออกแบบระบบควบคุมชนิดคงทน (Robust Control System Designs) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การวิเคราะห์เสถียรภาพชนิดคงทน การวิเคราะห์และการเพิ่มสมรรถนะคงทน สเปนของ  $\alpha_\infty$  และ  $H_\infty$  การควบคุมชนิด LQG ปัญหาของตัวควบคุม  $H_\infty$  การลดแบบจำลองการสังเคราะห์ตัวควบคุม  $H_\infty$   
 Robust stability analysis. Robust performance analysis and enhancement. The space  $\alpha_\infty$  and  $H_\infty$ . LQG control.  $H_\infty$  Regulator problem. Model reduction.  $H_\infty$  controller synthesis.

- 116409 ระบบควบคุมสโตคาสติกออปติมัล (Stochastic Optimal Control Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ทบทวนเกี่ยวกับความน่าจะเป็น คณิตศาสตร์สำหรับการควบคุมและการประมาณค่า แบบจำลองในปริภูมิสถานะที่ขับเคลื่อนด้วยสัญญาณรบกวนขาว เงื่อนไขที่จำเป็นและพอเพียงสำหรับออปติมัลลิตี การประมาณค่าสแตตซันไดออปติมัล ตัวกรองคาลมานและตัวคาดการณ์ออปติมัล ระบบที่มีอินพุตเป็นแบบสุ่มและการวัดที่ไม่สมบูรณ์ ความคงทนของตัวควบคุมชนิดสโตคาสติกออปติมัล  
 Review of probability, Mathematics of control and estimation, Linear state-space models driven by white noise, Necessary and sufficient conditions for optimality. Optimal state estimation. Kalman filter and optimal predictor. Systems with random inputs and imperfect measurements. Robustness of stochastic-optimal regulators.
- 116410 ระบบควบคุมไม่เชิงเส้น (Nonlinear Control Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ทฤษฎีของระบบไม่เชิงเส้น ฟังก์ชันบรรยาย วัฏจักรขีดจำกัด ฟังก์ชันลิปุนอฟ วิธีการที่หนึ่งและวิธีการที่สองของลิปุนอฟ การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ระนาบสถานะ  
 Nonlinear systems theory. Describing function. Limit cycle Liapumov function. First and second method of Liapumov. Stability analysis of nonlinear system. State plane analysis.
- 116412 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านระบบควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Selected Topics in Control Systems and Power Electronics) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านระบบควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ตามการคัดเลือกของผู้สอน  
 The course will cover topics of interest selected by the instructor in the field of control engineering and power electronics.
- 116501 เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous Machines) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 แนะนำทฤษฎีเฟรมอ้างอิง การวิเคราะห์เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัสที่สถานะอยู่ตัวและสถานะพลวัต ทฤษฎีเครื่องกลกระแสตรงที่ไม่มีแปรงถ่าน อิมพีแดนซ์ทำงานและค่าคงที่เวลาของเครื่องกลซิงโครนัส การทำสมการให้เป็นเชิงเส้น การลดจำนวนสมการให้น้อยลง การทำงานเมื่อไม่ซิงโครไนส์และไม่สมดุล เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัสในระบบไฟฟ้ากำลังและระบบขับเคลื่อน การจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 Introduction to reference frame theory. Analysis of synchronous machines in steady and dynamic. Theory of brushless dc machines. Operational impedances and time constants of synchronous machines. Linearized equations. Reduced-order. Asynchronous and unbalanced operation. Synchronous machines in power system and drives. Computer simulations.

- 116502 ตัวขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 สมการจำลองเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับระบบขับเคลื่อน หลักการควบคุมแบบเวกเตอร์ การทำงานในสถานะคงตัวและชั่วคราวของมอเตอร์เหนี่ยวนำ มอเตอร์ซิงโครนัส และมอเตอร์กระแสตรง  
 AC motor models for drive applications. Fundamental of vector control. Steady-state and transient operation of induction, synchronous and DC motor drives.
- 116601 พลวัตของระบบไฟฟ้ากำลัง เสถียรภาพ และการควบคุม (Power System Dynamics, Stability and Control) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์พลวัตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การสั้นที่ความถี่ต่ำกว่าซิงโครนัส การวิเคราะห์เสถียรภาพชั่วคราวโดยใช้ฟังก์ชันพลังงาน เสถียรภาพของแรงดันไฟฟ้า  
 Modeling and dynamic of synchronous generator. Low frequency oscillations. Subsynchronous frequency oscillations. Transient stability analysis by energy functions. Voltage stability.
- 116602 การผลิตและการเดินเครื่องตามหลักเศรษฐศาสตร์ (Economic Generation & Operations) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การเดินเครื่องตามหลักเศรษฐศาสตร์ ผลของความสูญเสียในสายส่ง การวางแผนการเดินและหยุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การผลิตโดยคำนึงถึงพลังงานจำกัด การประสานการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนและพลังน้ำ การควบคุมกำลังผลิตโดยอัตโนมัติ การไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสม  
 Characteristics of power generation units. Economic dispatch. Transmission loss effects. Unit commitment. Generation with limited energy supply. Hydro-thermal coordination. Automatic generation control. Optimal power flow.
- 116603 ทรานเซียนต์ทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Transients in Power Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ทรานเซียนต์เนื่องจากการปลด-สับสวิตซ์ตามปกติและฉุกเฉิน ปรากฏการณ์ทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้าจาก ทรานเซียนต์นี้ คลื่นจรบนสายส่ง ไฟผ่า การป้องกันแรงดันเกินจากทรานเซียนต์ เทคนิคการวัดและทดสอบคลื่น  
 Simple switching transients. Abnormal switching transient. Electromagnetic phenomena under transient conditions. Traveling wave on transmission lines. Lightning. Protection against transient over-voltages. Measurement technique and surge testing.
- 116604 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังขั้นสูง (Advanced Power System Protection) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 หลักการของรีเลย์ที่เป็นคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้งานรีเลย์ อัลกอริทึมของรีเลย์ที่เป็นคอมพิวเตอร์ การป้องกันสายส่ง เครื่องกลไฟฟ้า หม้อแปลงและบัสบาร์ การจัดลำดับของฮาร์ดแวร์  
 Introduction of computer relaying. Relaying practices. Mathematical basis for relay algorithms. Transmission lines, machines, transformers and buses protection. Hardware organization.

- 116605 ความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Power System Reliability)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
หลักการเบื้องต้นของความเชื่อถือได้ หลักการเบื้องต้นของทฤษฎีความน่าจะเป็น การจำลองโครงข่ายและการประเมินของระบบที่ง่าย การจำลองโครงข่ายและการประเมินของระบบที่ซับซ้อน การประเมินความพอเพียงในระบบผลิต การประเมินความพอเพียงในระบบร่วมกัน การประเมินความพอเพียงในระบบจำหน่าย  
Basic reliability concepts. Basic probability theory. Network Modeling and evaluation of simple systems. Modeling and evaluation of complex systems. Generation system adequacy assessment. Composite system adequacy evaluation. Distribution system adequacy assessment.
- 116607 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไฟฟ้ากำลังและเครื่องกลไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Power Systems and Machines)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านไฟฟ้ากำลังและเครื่องกลไฟฟ้า ตามการคัดเลือกของผู้สอน  
The course will cover topics of interest selected by the instructor in the field of power systems and machines.
- 116701 ทฤษฎีแถวคอย 3(3-0-6)  
(Queueing Theory)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
การแนะนำเกี่ยวกับระบบแถวคอย กระบวนการสุ่มที่สำคัญต่างๆ ทฤษฎีแถวคอยเบื้องต้น ระบบแถวคอยในสถานะสมดุลแบบ Birth-death และ Markovian ทฤษฎีแถวคอยขั้นกลาง เครือข่ายแถวคอย การวัดประสิทธิภาพของเครือข่ายแถวคอย  
Preliminaries of queueing systems. Some important random processes. Elementary queueing theory. Birth-death and Markovian queueing systems in equilibrium. Intermediate queueing theory. Networks of Queues. Performance of Queueing Network.
- 116702 สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการกระจายคลื่น 3(3-0-6)  
(Electromagnetic Field and Wave Propagation)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
สมการของแมกซ์เวลล์ สมการคลื่นและคลื่นระนาบ ธรรมชาติของการกระจายคลื่น สนามเหนี่ยวนำในพื้นที่ อันเนื่องมาจากคลื่นผิวพื้น การกระจายของคลื่นผ่านท้องฟ้า การกระจายคลื่นผ่านสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติ การกระจายคลื่นที่มีความถี่ต่าง ๆ  
Maxwell's equations. Wave equation and plane waves. Nature of wave propagation. Induced fields in the conduction ground due to surface waves. Propagation of waves through the sky. Wave propagation through some natural obstacles. Propagation of waves at various frequencies.

- 116703 วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Numerical Techniques for Electromagnetics)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทบทวนสมการของแมกซ์เวลล์ การวิเคราะห์ปัญหาค่าขอบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ วิธีการโมเมนต์ วิธีการทรานซิมิชั่นไลน์ วิธีการประมวลผลแบบขนาน การประยุกต์ใช้สำหรับอุปกรณ์ไมโครเวฟ อุปกรณ์มิลิเมตรเวฟ อุปกรณ์ทางแสง และอื่น ๆ  
Review of Maxwell's equations. Finite element and finite difference analysis of electromagnetic boundary value problems. Method of moment. Transmission line method. Parallel processing method. Applications in microwave, millimeterwave, optic devices, etc.
- 116704 ทฤษฎีและการออกแบบสายอากาศ 3(3-0-6)  
(Antenna Theory and Design)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
พารามิเตอร์ของสายอากาศ หลักการแผ่คลื่นของสายอากาศ สายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบห่วง อาร์เรย์ของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศไดโพลแบบช่วงความถี่กว้าง สายอากาศแบบคลื่นจรสายอากาศแบบไม่ขึ้นกับความถี่ สายอากาศแบบปากแตร สายอากาศแบบร่อง สายอากาศแบบสะท้อนและแบบเลนส์ การสังเคราะห์สายอากาศ เทคนิคการวัดสายอากาศ  
Antenna parameters. Principle of antenna radiation. Linear wire antennas. Loop antennas. Arrays of wire antenna. Broadband dipole antennas. Traveling wave antennas. Frequency independent antennas. Horn antennas. Slot antennas. Reflector and lens antennas. Antenna synthesis. Antenna measurement techniques.
- 116705 การออกแบบวงจรการสื่อสาร 3(3-0-6)  
(Communication Circuit Design)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
วงจรการสื่อสารสมัยใหม่ การออกแบบวงจรการสื่อสาร ได้แก่ วงจรขยายที่ให้สัญญาณรบกวนต่ำ วงจรขยายกำลัง วงจรควบคุมอัตราขยายแบบอัตโนมัติ วงจรเฟสล็อกกลุ๊ป วงจรออสซิลเลต วงจรสังเคราะห์ความถี่ วงจรมอดูเลตและดีมอดูเลต การวิเคราะห์สัญญาณรบกวนทางเฟส  
Modern communication circuits. The circuit designs of low-noise and power amplifiers, automatic gain control, digital phase-locked loops, oscillators, frequency synthesizers, modulators and demodulators. Phase noise analysis.
- 116706 การออกแบบวงจรออสซิลเลตและขยายสัญญาณความถี่สูง 3(3-0-6)  
(High Frequency Amplifier and Oscillator Design)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทฤษฎีสายนำสัญญาณ แผนภาพของสมิตซ์และเทคนิคการแมตชิ่งด้วยอุปกรณ์แบบลัมพ์และสตับ พารามิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ที่ความถี่สูง ความเสถียรและความไม่เสถียร การออกแบบวงจรออสซิลเลตและวงจขยายสัญญาณโดยใช้สแกตเตอริงพารามิเตอร์ การออปติไมซ์คุณสมบัติของวงจรออสซิลเลตและวงจขยายสัญญาณ  
Transmission line theory. Smith chart and matching techniques with lump elements and stubs. Transistor parameters at high frequency. Stability and instability. Amplifier and oscillator design using scattering parameters. Optimizations for amplifier and oscillator characteristics.
- 116707 การออกแบบวงจรและระบบไมโครเวฟ 3(3-0-6)



(Microwave Circuit and System Design)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Prerequisite : Department Permission

ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำไมโครเวฟ ได้แก่ BJT, MESFET, MOSFET, Gunn และไดโอดไมโครเวฟอื่น ๆ การประยุกต์ใช้ในวงจรรขยายสัญญาณ วงจรออสซิลเลต วงจรมอดูเลต และวงจรมผสมสัญญาณ พิจารณาการออกแบบระบบไมโครเวฟ การออกแบบการเชื่อมต่อไมโครเวฟ

Theory of microwave semiconductors: BJT, MESFET, MOSFET, Gunn and other microwave diodes. Applications in microwave amplifier, oscillator, modulator and mixer circuits. Microwave system design considerations. Microwave link design.

116708 การสื่อสารแถบกว้าง 3(3-0-6)

(Broadband Communications)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Prerequisite : Department Permission

การสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของเครือข่ายแถบกว้าง ได้แก่ ISDN, B-ISDN และโมดการถ่ายโอนแบบอะซิงโครนัส (ATM) สแตกโปรโตคอลแบบชั้นของ ATM การควบคุมการคับคั่งและการจัดการจราจรข้อมูล เครือข่ายทางแสงแบบซิงโครนัส/และลำดับชั้นดิจิทัลแบบซิงโครนัส (SONET/SDH) สถาปัตยกรรมการเข้าถึงแบบแถบกว้าง xDSL, FTTH, HFC, Wi-MAX

Introduction to data communications. Architecture and principles of operation for broadband networks : ISDN, B-ISDN and asynchronous transfer mode (ATM) protocols. ATM layered protocol stack. Traffic management and congestion control. Synchronous optical network/Synchronous digital hierarchy (SONET/SDH). Broadband access architecture. xDSL, FTTH, HFC, Wi-MAX.

116709 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 3(3-0-6)

(Selected Topics in Communication Engineering)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Prerequisite : Department Permission

วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ตามการคัดเลือกของผู้สอน

The course will cover topics of interest selected by the instructor in the field of communication engineering.

116901 วิทยานิพนธ์ (สำหรับหลักสูตรแบบ 1.2) 3(3-0-6)

(Dissertation)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Prerequisite : Department Permission

ทำการวิจัยเกี่ยวกับหัวข้อที่อยู่ในความสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้า สรุปผลการวิจัยเพื่อการประชุมทางวิชาการ และเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

Research on the topic of interest in electrical engineering. The results of the research must be summarized for international conference and publication.

- 116902 วิทยานิพนธ์ (สำหรับหลักสูตรแบบ 1.1) 3(3-0-6)  
(Dissertation)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทำการวิจัยเกี่ยวกับหัวข้อที่อยู่ในความสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้า สรุปลงผลการวิจัยเพื่อการประชุมทางวิชาการ และเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ  
Research on the topic of interest in electrical engineering. The results of the research must be summarized for international conference and publication.
- 116903 วิทยานิพนธ์ (สำหรับหลักสูตรแบบ 2.2) 48  
(Dissertation)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทำการวิจัยเกี่ยวกับหัวข้อที่อยู่ในความสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้า สรุปลงผลการวิจัยเพื่อการประชุมทางวิชาการ และเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ  
Research on the topic of interest in electrical engineering. The results of the research must be summarized for international conference and publication.
- 116904 วิทยานิพนธ์ (สำหรับหลักสูตรแบบ 2.1) 36  
(Dissertation)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ทำการวิจัยเกี่ยวกับหัวข้อที่อยู่ในความสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้า สรุปลงผลการวิจัยเพื่อการประชุมทางวิชาการ และเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ  
Research on the topic of interest in electrical engineering. The results of the research must be summarized for international conference and publication.