

หลักสูตรปริญญาโท

หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ชื่อย่อปริญญาภาษาไทย	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	ภาษาอังกฤษ M.Eng. (Electrical Engineering)

หลักสูตรปริญญาเอก

หลักสูตร	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ชื่อย่อปริญญาภาษาไทย	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	ภาษาอังกฤษ Ph.D. (Electrical Engineering)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**หลักสูตรปริญญาโท**

- แผน ก แบบ ก1 มีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต
- แผน ก แบบ ก2 มีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร 18 หน่วยกิตและศึกษารายวิชา 18 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

หลักสูตรปริญญาเอก

- แบบ 1.1 มีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต
- แบบ 2.1 มีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต และศึกษารายวิชา 12 หน่วยกิต
- รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต
- แบบ 2.2 มีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต และศึกษารายวิชา 24 หน่วยกิต
- รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาบังคับสำหรับหลักสูตร ป.โท แผน ก แบบ ก2 และ ป.เอก แบบ 2.1 และ แบบ 2.2**จำนวน 3 หน่วยกิต**

210-591 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย (Research Methodologies)	(3)
210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(4)
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(6)

หมายเหตุ

1. นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต จนกว่าจะจบการศึกษาและต้องผ่านการประเมินจากกรรมการสอบ แต่จะไม่นับหน่วยกิต

2. นักศึกษาเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษทักษะการอ่าน 3 หน่วยกิต และทักษะการเขียน 3 หน่วยกิต รวมทั้งหมดจำนวน 6 หน่วยกิต แต่จะไม่นับหน่วยกิต

2. หมวดวิชาเลือก สำหรับหลักสูตร

ป.โท แผน ก แบบ ก2 จำนวน 15 หน่วยกิต และ
ป.เอก แบบ 2.1 จำนวน 9 หน่วยกิต
แบบ 2.2 จำนวน 21 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

210-510 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Analysis of Electric Machinery)	(3)
210-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตซิง 1 (Switching-Mode Converters I)	(3)
210-512 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตซิง 2 (Switching-Mode Converters II)	(3)
210-513 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำไฟฟ้ากำลัง (Power Semiconductor Devices)	(3)
210-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว (Adjustable Speed Drives Systems)	(3)
210-515 วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยวิธีการทางคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power System Analysis)	(3)
210-516 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	(3)
210-517 พลังงานทดแทนและการผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย (Renewable Energy and Distributed Generation)	(3)
210-581 หัวข้อพิเศษในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1	(3)

(Special Topics in Electric Power and Power Electronics I)	210-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย (3) (Digital VLSI Circuit Design by HDL)
210-582 หัวข้อพิเศษในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2 (3) (Special Topics in Electric Power and Power Electronics II)	210-533 เครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์ (3) (Biomedical Instruments)
210-583 หัวข้อพิเศษในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 (3) (Special Topics in Electric Power and Power Electronics III)	210-534 เทคนิคการลดทอนสัญญาณรบกวน (3) (Noise Reduction Techniques)
210-610 เทคนิคการแปลงกำลังแบบสวิตชิงขั้นสูง (3) (Advanced Switching Power Conversion Techniques)	210-535 สัญญาณรบกวนและสัญญาณแทรกสอดทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) (Noise and Interference in Electronics)
210-611 ไดนามิกโมเดลและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า (3) (Dynamic Modeling of Electric Machines and Controls)	210-536 สรีรวิทยาประยุกต์และชีวกลศาสตร์ (3) (Applied Physiology and Biomechanics)
210-612 อิเล็กทรอนิกส์กำลังกับการประยุกต์ใช้งานด้านระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (3) (Utility Applications of Power Electronics)	210-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ (3) (Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications)
210-781 หัวข้อขั้นสูงในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1 (3) (Advanced Topics in Electric Power and Power Electronics I)	210-538 กายอุปกรณ์ประยุกต์และอวัยวะเทียม (3) (Applied Prosthetic Device and Artificial Organ)
210-782 หัวข้อขั้นสูงในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2 (3) (Advanced Topics in Electric Power and Power Electronics II)	210-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ย่านความถี่วิทยุ (3) (Radio-Frequency Microelectronics)
210-783 หัวข้อขั้นสูงในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 (3) (Advanced Topics in Electric Power and Power Electronics III)	210-540 เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล (3) (Data Storage Technology)
2.2 กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์	210-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว (3) (Embedded System Design)
210-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก (3) (Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits)	210-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง (3) (Design of Integrated Circuits for Optical Communications)
210-531 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ (3) (Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing)	210-543 เซนเซอร์สมัยใหม่ (3) (Modern Sensors)
	210-544 การออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัลด้วยเอฟพีจีเอ (3) (Digital Control System Design with FPGA)
	210-584 หัวข้อพิเศษในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 1 (3) (Special Topics in Electronics and Biomedical Engineering I)

210-585 หัวข้อพิเศษในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 2 (3) (Special Topics in Electronics and Biomedical Engineering II)	(Modern Wireless Communications)
210-586 หัวข้อพิเศษในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 3 (3) (Special Topics in Electronics and Biomedical Engineering III)	210-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร (3) (Communication Network Protocols)
210-630 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกสมัยใหม่ (3) (Modern Analog Integrated Circuit Design)	210-556 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่ (3) (Mobile Broadband Networks)
210-631 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลแบบอะซิงโครนัส (3) (Asynchronous VLSI System Design)	210-557 การคำนวณและระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานวิศวกรรม (3) (Computer Arithmetic and Numerical Methods in Engineering)
210-632 เทคนิคการสังเคราะห์วงจรรวมดิจิทัลระดับสูง (3) (High-Level Synthesis Techniques of Digital VLSI Circuits)	210-558 การรักษาความปลอดภัยข้อมูลและวิทยาการรหัสลับ (3) (Information Security and Cryptography)
210-784 หัวข้อขั้นสูงในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 1 (3) (Advanced Topics in Electronics and Biomedical Engineering I)	210-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย (3) (Wireless Ad Hoc and Sensor Networks)
210-785 หัวข้อขั้นสูงในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 2 (3) (Advanced Topics in Electronics and Biomedical Engineering II)	210-560 ระบบควบคุมเชิงดิจิทัลประยุกต์ (3) (Applied Digital Control System)
210-786 หัวข้อขั้นสูงในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 3 (3) (Advanced Topics in Electronics and Biomedical Engineering III)	210-561 การออกแบบสายอากาศสมัยใหม่ (3) (Modern Antenna Design)
2.3 กลุ่มวิชาการประมวลสัญญาณ และการสื่อสาร	210-562 วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (3) (Electromagnetic Wave Engineering)
210-550 เวฟเลตและการประมวลผลสัญญาณ (3) (Wavelet and Signal Processing)	210-563 ระบบควบคุมเชิงเส้น (3) (Linear Control Systems)
210-551 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเวลาจริง (3) (Real-time Digital Signal Processing)	210-564 การรู้จำรูปแบบ (3) (Pattern Recognition)
210-552 การประมวลผลภาพเชิงดิจิทัล (3) (Digital Image Processing)	210-565 ระบบเชิงเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง (3) (Discrete Event Systems)
210-553 การประมวลเสียงเชิงดิจิทัล (3) (Digital Sound Processing)	210-566 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงประยุกต์ (3) (Applied Optimization)
210-554 การสื่อสารไร้สายสมัยใหม่ (3)	210-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (3) (Computer Vision)
	210-587 หัวข้อพิเศษในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 1 (3) (Special Topics in DSP and Communications I)
	210-588 หัวข้อพิเศษในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 2 (3) (Special Topics in DSP and Communications II)
	210-589 หัวข้อพิเศษในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 3 (3) (Special Topics in DSP and Communications III)
	210-650 การประมวลผลสัญญาณแบบปรับตัว (3)

	(Adaptive Signal Processing)		
210-651	การออกแบบโครงข่ายประสาทและการควบคุมแบบฟัซซีลอจิก (3)	แผน ก แบบ ก1	
	(Neural Network Design and Fuzzy Logic Control)	210-801	วิทยานิพนธ์ (36)
210-652	การระบุเอกลักษณ์ของระบบ (3)	ป.เอก	
	(System Identification)	แบบ 1.1 และ แบบ 2.2	
210-653	การวิเคราะห์สัญญาณแรนดอม (3)	210-900	วิทยานิพนธ์ (48)
	(Random Signal Analysis)	(Thesis)	
210-654	ทฤษฎีสันเทศ (3)	แบบ 2.1	
	(Information Theory)	210-901	วิทยานิพนธ์ (36)
210-655	การสื่อสารแบบดิจิทัลทันสมัย (3)	(Thesis)	
	(Modern Digital Communications)		
210-656	การวิเคราะห์สมรรถนะสำหรับเครือข่ายสื่อสาร (3)		
	(Network Performance and Analysis)		
210-787	หัวข้อขั้นสูงในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 1 (3)		
	(Advanced Topics in DSP and Communications I)		
210-788	หัวข้อขั้นสูงในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 2 (3)		
	(Advanced Topics in DSP and Communications II)		
212-789	หัวข้อสูงในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 3 (3)		
	(Advanced Topics in DSP and Communications III)		

2.4 กลุ่มวิชาอื่นๆ

210-592	การอ่านและการเขียนงานวิจัย (3)		
	(Research Reading and Writing)		
210-790	การศึกษาค้นคว้าอิสระ (3)		
	(Independent Study)		

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

3. หมวดวิทยานิพนธ์ ป.โท

	แผน ก แบบ ก2		
210-800	วิทยานิพนธ์ (18)		
	(Thesis)		

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาโท

หลักสูตรแผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1) *
210-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(9)
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
รวม	(9)

ภาคการศึกษาที่ 2

210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1) *
210-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(9)
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
รวม	(9)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1) *
210-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(9)
รวม	(9)

ภาคการศึกษาที่ 2

210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1) *
210-801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(9)
รวม	(9)

หมายเหตุ

(*) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต จนกว่าจะจบการศึกษาและต้องผ่านการประเมินจากกรรมการสอบ **แต่จะไม่นับหน่วยกิต**

(**) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการอ่าน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน B ขึ้นไปทั้งสองวิชา **แต่จะไม่นับหน่วยกิต** นักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด สามารถยื่นคำร้องขอยกเว้นการเรียนภาษาอังกฤษได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรแผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1)*
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
210-591 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย (Research Methodologies)	(3)
วิชาเลือก	(9)
รวม	(12)

ภาคการศึกษาที่ 2

210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1)*
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
วิชาเลือก	(6)
210-800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(9)
รวม	(9)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1)*	210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1)*
210-800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(9)	210-800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(6)
รวม	(9)	รวม	(6)

หมายเหตุ

(*) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต จนกว่าจะจบการศึกษาและต้องผ่านการประเมินจากกรรมการสอบ **แต่จะไม่นับหน่วยกิต**

(**) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่าน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน B ขึ้นไปทั้งสองวิชา **แต่จะไม่นับหน่วยกิต** นักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด สามารถยื่นคำร้องขอยกเว้นการเรียนภาษาอังกฤษได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาเอก

หลักสูตรแบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท กรณีปริญญาสาขาวิชาเดียว

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1) *	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **	890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
212-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (1)* (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (1)* (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

หลักสูตรแบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท กรณีทวิปริญญา

ปีที่ 1 ลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1) *	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **	890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
212-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

ปีที่ 2 ลงทะเบียนเรียนที่ UPM ประเทศมาเลเซีย โดยเทียบโอนมาดังนี้

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (1)* (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

ปีที่ 3 ลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (1)* (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-900 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

หมายเหตุ

(*) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต จนกว่าจะจบการศึกษาและต้องผ่านการประเมินจากกรรมการสอบ แต่จะไม่นับหน่วยกิต

(**) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่าน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน B ขึ้นไปทั้งสองวิชา แต่จะไม่นับหน่วยกิต นักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด สามารถยื่นคำร้องขอยกเว้นการเรียนภาษาอังกฤษได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 2.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (1)* (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*

890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **	890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
210-591 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย (Research Methodologies)	(3)	210-901 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(4)
วิชาเลือก	(6)	วิชาเลือก	(3)
รวม	(9)	รวม	(7)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-901 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-901 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*	210-709 สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-901 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)	210-901 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
รวม	(8)	รวม	(8)

หมายเหตุ

(*) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต จนกว่าจะจบการศึกษาและต้องผ่านการประเมินจากกรรมการสอบ **แต่จะไม่นับหน่วยกิต**

(**) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่าน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน B ขึ้นไปทั้งสองวิชา **แต่จะไม่นับหน่วยกิต** นักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด สามารถยื่นคำร้องขอยกเว้นการเรียนภาษาอังกฤษได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 2.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(2)*	210-708 สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)	(1)*
890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **	890-xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ (English Language)	(3) **
210-591 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย (Research Methodologies)	(3)	วิชาเลือก	(12)
วิชาเลือก	(9)	รวม	(12)
รวม	(12)		

		ปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				ภาคการศึกษาที่ 2		
210-709	สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*		210-709	สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)		210-900	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
	รวม	(8)		รวม	(8)	
		ปีที่ 3				
ภาคการศึกษาที่ 1				ภาคการศึกษาที่ 2		
210-709	สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*		210-709	สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)		210-900	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
	รวม	(8)		รวม	(8)	
		ปีที่ 4				
ภาคการศึกษาที่ 1				ภาคการศึกษาที่ 2		
210-709	สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*		210-709	สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)	(1)*
210-900	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)		210-900	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	(8)
	รวม	(8)		รวม	(8)	

หมายเหตุ

(*) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา แบบ Audit (A) ภาคการศึกษาละ 1 หน่วยกิต จนกว่าจะจบการศึกษาและต้องผ่านการประเมินจากกรรมการสอบ **แต่จะไม่นับหน่วยกิต**

(**) นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการอ่าน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และวิชาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับการเขียน 1 วิชา 3 หน่วยกิต และต้องได้ระดับคะแนน B ขึ้นไปทั้งสองวิชา **แต่จะไม่นับหน่วยกิต** นักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด สามารถยื่นคำร้องขอยกเว้นการเรียนภาษาอังกฤษได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

คำอธิบายรายวิชา
 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

210-708	4(0-4-8)	methodologies; data interpretation; research presentation; research proposal and report writing
สัมมนาระดับปริญญาโท (Master Seminar)		
การค้นคว้าจากห้องสมุดและแหล่งอื่นๆ เพื่อหาข้อมูลและความก้าวหน้าทางวิชาการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา		
Literature survey in libraries and other sources to follow the progress in topics of interest in electrical engineering and related areas; participation in presentation and discussion in seminar		
210-709	6(0-6-12)	210-510 3(3-0-6) การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Analysis of Electric Machinery)
สัมมนาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Seminar)		
การค้นคว้าจากห้องสมุดและแหล่งอื่นๆ เพื่อหาข้อมูลและความก้าวหน้าทางวิชาการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา		แบบจำลองเครื่องจักรกลไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าและเครื่องจักรกลไฟฟ้าหมุน คุณสมบัติพื้นฐานของการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า ทฤษฎีเครื่องจักรกลไฟฟ้า กระแสตรง ทฤษฎีกรอบอ้างอิง ทฤษฎีเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสมมาตร ทฤษฎีเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส และทฤษฎีเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน
Literature survey in libraries and other sources to follow the progress in topics of interest in electrical engineering and related areas; participation in presentation and discussion in seminar		Electric machine models of transformers and rotating machines; steady state and dynamic characteristics; basic principles for electric machine analysis; theory of DC machines; reference-frame theory; theory of symmetrical induction machines; theory of synchronous machines; theory of brushless DC machines
210-591	3(3-0-6)	210-511 3(3-0-6) คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1 (Switching-Mode Converters I)
ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย (Research Methodologies)		
ความหมายและขอบเขตของการวิจัย การกำหนดปัญหา การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย การแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนโครงการวิจัย และการเขียนรายงานวิจัย		การจัดการกำลังไฟฟ้า ส่วนประกอบในอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การวิเคราะห์คอนเวอร์เตอร์ในสถานะอยู่ตัว วงจรสมมูลในสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์กำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ การเลือกสวิตช์ การทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์ในสถานะการนำกระแสไม่ต่อเนื่อง การจำลองวงจรสมมูลแบบเอซี ฟังก์ชันถ่ายโอนของวงจรคอนเวอร์เตอร์ การออกแบบตัวควบคุม ทฤษฎีแม่เหล็กเบื้องต้น การออกแบบตัวเหนี่ยวนำ การออกแบบหม้อแปลง
Definition and scope of research; defining problems; literature review; research		

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

210-512 (3-0-6)

คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิ่ง 2
(Switching-Mode Converters II)

การจำลองวงจรคอนเวอร์เตอร์แบบหาค่าเฉลี่ย วงจรสมมูลของวงจรคอนเวอร์เตอร์ที่ทำงานในโหมดกระแสไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์วงจรและเทคนิคการออกแบบวงจร วงจรพัลส์วิตช์มอดูเลชันคอนเวอร์เตอร์ที่มีการควบคุมด้วยกระแส วงจรเรียงกระแสแบบทันสมัย ฮาร์มอนิกของระบบไฟฟ้ากำลังและฮาร์มอนิกของวงจรเรียงกระแส

Averaging model of converter circuit; equivalent circuits of converters in discontinuous conduction mode; circuit analysis and design techniques; current programmed control of pulse-width modulation converters; modern rectifiers; power system harmonics and rectifier harmonics

210-513 3(3-0-6)

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำไฟฟ้ากำลัง
(Power Semiconductor Devices)

โครงสร้างและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่สำคัญสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ ไทริสเตอร์ มอสเฟต และไอจีบีที การเบรกดาวนและเทคนิคการปรับปรุงโครงสร้างเพื่อเพิ่มความคงทนต่อแรงดันเบรกดาวน คุณลักษณะการนำไฟฟ้าและคุณลักษณะทางไดนามิกส์

Structure and characteristics of major power semiconductor devices, power diodes, bipolar transistors, thyristors, MOSFET and IGBT; breakdown and edge termination techniques to

improve breakdown capability; conduction characteristics and dynamic characteristics

210-514 3(3-0-6)

ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว

(Adjustable Speed Drive Systems)

แนะนำระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว คุณลักษณะโหลดทางกล ข้อกำหนดของระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า พื้นฐานการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและการวิเคราะห์ที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็ว ฟังก์ชันถ่ายโอนของมอเตอร์กระแสตรงแบบกระตุ้นแยก วงจรเรียงกระแสควบคุมแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส และวงจรชอปเปอร์สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบวงรอบปิด 1 ควอดแดรนต์ และ 4 ควอดแดรนต์ การวิเคราะห์มอเตอร์เหนี่ยวนำที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบต่างๆ การควบคุมแบบปรับแรงดัน การควบคุมแบบปรับความถี่ การควบคุมแบบปรับความต้านทานของโรเตอร์ การควบคุมโดยใช้อินเวอร์เตอร์ การวิเคราะห์มอเตอร์ซิงโครนัสที่สภาวะอยู่ตัว 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

<p>210-515 3(3-0-6) วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยวิธีการทางคอมพิวเตอร์ (Computer Methods in Power System Analysis) พีชคณิตเกี่ยวกับเมตริกซ์และเมตริกซ์ข่ายวงจร อัลกอริทึมสำหรับการสร้างเมตริกซ์ข่ายวงจร คำตอบของสมการพีชคณิตและสมการเชิงอนุพันธ์หลายตัวแปร ข้อพิจารณาในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การศึกษาการไหลของกำลังไฟฟ้า การจัดสรรกำลังผลิตไฟฟ้าตามหลักเศรษฐศาสตร์ การศึกษาการเกิดฟอลต์เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง</p>	<p>เทคโนโลยีกึ่งहनลม การเชื่อมต่อฟาร์มกึ่งहनลมเข้าสู่ระบบไฟฟ้า การผลิตไฟฟ้าแบบกระจายการผลิตและผลกระทบต่อความเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า</p>
<p>Matrix algebra and network matrices; algorithms for formation of network matrices; solutions of simultaneous algebraic and differential equations; programming consideration; power flow studies; economic dispatch; fault studies; power system stability; artificial intelligence (AI) for power system analysis</p>	<p>Renewable energy related technology; solar technology; solar farm system; grid connection for solar farm; grid wind generator technology; grid connection for wind farm; distributed generation and its effects on power system stability</p>
<p>210-516 3(3-0-6) การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) หลักการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หลักการทำงานและคุณลักษณะของรีเลย์ประเภทต่างๆ หม้อแปลงแบบตรวจวัดสำหรับรีเลย์ การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ หม้อแปลง บัส และสายส่ง</p>	<p>210-581 3(3-0-6) หัวข้อพิเศษในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1 (Special Topics in Electric Power and Power Electronics I) การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อพิเศษในด้านไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง</p>
<p>Principles of power system protection; operating principles and characteristics of different types of relays; instrument transformers for relaying; protection of generators, motors, transformer, buses and lines</p>	<p>Lecture about special topics in electric power and power electronics</p>
<p>210-517 3(3-0-6) พลังงานทดแทนและการผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย (Renewable Energy and Distributed Generation) เทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนทางด้านไฟฟ้า เทคโนโลยีแผงโซลาร์ ระบบฟาร์มแผงโซลาร์ การเชื่อมต่อระบบฟาร์มแผงโซลาร์เข้าสู่ระบบไฟฟ้า</p>	<p>210-582 3(3-0-6) หัวข้อพิเศษในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2 (Special Topics in Electric Power and Power Electronics II) การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อพิเศษในด้านไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง</p>
<p>Lecture about special topics in electric power and power electronics</p>	<p>210-583 3(3-0-6) หัวข้อพิเศษในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3 (Special Topics in Electric Power and Power Electronics III) การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อพิเศษในด้านไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง</p>
<p>Lecture about special topics in electric power and power electronics</p>	<p>210-610 3(3-0-6) เทคนิคการแปลงกำลังแบบสวิทชิงขั้นสูง (Advanced Switching Power Conversion Techniques)</p>

วงจรเรโซแนนท์ความถี่สูง วงจรเรโซแนนท์
เสมือน และเทคนิคการแปลงกำลังหลายขั้นของวงจรเร
โซแนนท์ เทคนิคการสวิตช์ที่แรงดันและกระแสเป็นศูนย์
ในวงจรพัลส์วิทมอดดูเลชันคอนเวอร์เตอร์และ
อินเวอร์เตอร์ การมอดดูเลชันความกว้างพัลส์และการมอด
ดูเลชันความถี่ เทคนิคการวิเคราะห์แบบไม่เป็นเชิงเส้น
สำหรับวงจรเรโซแนนท์และวงจรพัลส์วิทมอดดูเลชันคอน
เวอร์เตอร์และอินเวอร์เตอร์แบบสวิตช์นุ่มนวล การแก้
ค่าตัวประกอบกำลังของวงจรเรียงกระแสและระบบ
ไฟฟ้ากำลังย่อย

High-frequency resonant circuit, quasi-
resonant circuit, and multi-resonant power
conversion techniques; zero-voltage and zero-
current switching techniques in PWM
converters and inverters; pulse-width
modulation and frequency modulation; non-
linear analysis techniques for resonant and
soft-switching converters and inverters; power
factor correction rectifiers and distributed
power systems

210-611 3(3-0-6)
ไดนามิกโมเดลและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า
(Dynamic Modeling of Electric Machines and
Controls)

บทนำ โมเดลที่สภาวะอยู่ตัวและไดนามิก
โมเดลพื้นฐานของอาร์แอลซี วงจรสมมูลของมอเตอร์
เหนี่ยวนำและซิงโครนัสมอเตอร์ อินเวอร์เตอร์แบบ 3
เฟส เทคนิคการมอดดูเลชันแบบต่างๆ พีดีบีวีเอ็ม
สเปสเวกเตอร์ ฮิสเทอร์เรซิส เดลต้า การมอดดูเลชันโดย
กระแส การขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำ โวลต์ต่อเฮิร์ตซ์
ไดเร็กทอร์ก การควบคุมเวกเตอร์แบบไร้เซนเซอร์

Introduction; steady-state and dynamic
modeling; modeling of basic RLC circuits,
equivalent circuits of induction machine and
synchronous machine; three-phase inverters;
different modulation techniques, PWM, space-
vector modulation; hysteresis; delta
modulation; current modulation; induction
motor drives; volt/hertz strategy, direct torque
control, sensor-less vector control

210-612 3(3-0-6)
อิเล็กทรอนิกส์กำลังกับการประยุกต์ใช้งานด้านระบบ
จ่ายกำลังไฟฟ้า

(Utility Applications of Power Electronics)

คุณภาพของกำลังไฟฟ้า หลักการและ
โครงสร้างทั่วไปของระบบส่งไฟฟ้ากระแสสลับชนิด
ยึดหยุ่นได้ โครงสร้างและการควบคุมวงจรคอนเวอร์
เตอร์กำลัง ตัวชดเชยกำลังรีแอกทีฟแบบสถิต ตัวชดเชย
แบบรวม โครงข่ายการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า
ย่อย ไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรง

Electric power quality; concepts and
general structures of flexible alternative
current transmission system (FACTS); structure
and control of power converters; static var
compensators; combined compensators;
distributed energy resources and grid
interconnection; HVDC

210-781 3(3-0-6)
หัวข้อขั้นสูงในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1
(Advanced Topics in Electric Power and Power
Electronics I)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้าน
ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Lecture about advanced topics in
electric power and power electronics

210-782 3(3-0-6)
หัวข้อขั้นสูงในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2
(Advanced Topics in Electric Power and Power
Electronics II)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้านไฟฟ้า
กำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Lecture about advanced topics in
electric power and power electronics

210-783 3(3-0-6)
หัวข้อขั้นสูงในไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3
(Advanced Topics in Electric Power and Power
Electronics III)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้านไฟฟ้า
กำลังและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Lecture about advanced topics in electric power and power electronics

210-530

3(3-0-6)

การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก

(Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits)

เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตวงจรรวมแบบซีมอส แบบจำลองมอสเฟต ผลของบอดี้ การใช้มอสเฟตเป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ วงจรขยายแบบซอสร์ร่วม เทรนร่วม และเกตร่วม การป้อนกลับ การป้อนกลับสัญญาณโหมตร่วม การออกแบบไฟเลี้ยงต่ำ การทำงานของมอสเฟตในย่านต่ำกว่าแรงดันขีดเริ่ม วงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียลแบบเทียม การขจัดสัญญาณโหมตร่วม วงจรออปแอมป์ในเทคโนโลยีซีมอส วงจรขยายปฏิบัติการแบบทรานส์คอนดักแตนซ์ การจำลองและวิเคราะห์สัญญาณรบกวนของทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์ความเพี้ยนสัญญาณ วงจรออสซิลเลเตอร์ปรับความถี่ได้ด้วยแรงดัน วงจรคูณสัญญาณ ออปแอมป์แบบกระแสป้อนกลับ 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; analog integrated circuit layout

210-531

3(3-0-6)

การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ

(Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing)

สัญญาณข้อมูลเวลาเต็มหน่วย มอสทรานซิสเตอร์ วงจรสวิตช์ตัวเก็บประจุ วงจรสวิตช์กระแส วงจรสวิตช์ออปแอมป์ วงจรเปรียบเทียบ วงจรกรอง สัญญาณรบกวนที่เกิดจากการสวิตช์ เทคนิคการจำลองวงจร 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

210-532

3 (3-0-6)

การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย (Digital VLSI Circuit Design by HDL)

ทฤษฎีและวิธีการออกแบบวงจรรวมดิจิทัลขนาดใหญ่มากด้วยภาษาบรรยายพฤติกรรมวงจรรวม ขั้นตอนการออกแบบวงจรรวมดิจิทัล การออกแบบวงจรรดับเกต การออกแบบวงจรรดับไอออนถ่ายรีจิสเตอร์ การออกแบบวงจรรักษาเชิงจัดหมู่ การออกแบบวงจรรักษาเชิงลำดับ การออกแบบวงจรรควบคุมแบบซิงโครนัส การออกแบบวงจรรควบคุมแบบอะซิงโครนัส การออกแบบวงจรมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบไมโครโพรเซสเซอร์ การพัฒนางจรดิจิทัลลงบนเอพิจีเอ 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

210-533 3 (3-0-6)
เครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์
(Biomedical Instruments)

สรีรวิทยาที่จำเป็นเพื่อให้เข้าใจถึงหลักการพื้นฐานของเครื่องมือวัด การวัดสัญญาณชีวภาพ ความปลอดภัยทางไฟฟ้าและตัวอย่างเครื่องมือแพทย์

Physiology required for understanding of the concepts, instrumentation basics, measurement of biomedical signals, electrical safety and selected medical devices

210-534 3(3-0-6)
เทคนิคการลดทอนสัญญาณรบกวน
(Noise Reduction Techniques)

แหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน การคับปลิงสัญญาณแบบต่างๆ การออกแบบระบบสำหรับความเข้ากันได้เชิงแม่เหล็กไฟฟ้า การต่อลงดิน การบาลานซ์และฟิลเตอร์ การชิลด์ สัญญาณรบกวนของอุปกรณ์แอกทีฟ สัญญาณรบกวนภายใน สัญญาณรบกวนของวงจรเชิงดิจิทัล

Noise sources; coupling; EMC system design; grounding; balancing and filtering; shielding; active device noise; intrinsic noise; digital circuit radiation

210-535 3(3-0-6)
สัญญาณรบกวนและสัญญาณแทรกสอดทางอิเล็กทรอนิกส์
(Noise and Interference in Electronics)

พื้นฐานทั่วไปที่เกี่ยวกับสัญญาณรบกวน การวิเคราะห์สัญญาณรบกวนในวงจรไฟฟ้าเชิงเส้น การวิเคราะห์สัญญาณรบกวนเชิงความถี่ แบบจำลองสัญญาณรบกวนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สัญญาณรบกวนภายนอก วิธีการลด และการป้องกันการแทรกสอด การออกแบบวงจรสัญญาณรบกวนต่ำ การวัดประสิทธิภาพของสัญญาณรบกวน สัญญาณรบกวนในวงจรตรวจวัดและระบบสื่อสาร

Fundamental concepts of noise; noise analysis in linear circuits; frequency domain noise analysis; noise models of electronic devices; external noise interference reduction

methods and protection; low-noise circuit design; noise performance measurement; noise in sensing circuits and communication systems

210-536 3(3-0-6)
สรีรวิทยาประยุกต์และชีวกลศาสตร์
(Applied Physiology and Biomechanics)

สรีรวิทยาของระบบต่างๆในร่างกาย กลศาสตร์เนื้อเยื่อ กลศาสตร์ของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบทางเดินอาหาร การจำลองแบบในชีวกลศาสตร์ การประยุกต์ชีวกลศาสตร์ในระบบร่างกายมนุษย์

Human physiological system; tissue mechanic; mechanic of circulatory, respiratory and alimentary system; modeling in biomechanic; application of biomechanic in human system

210-537 3(3-0-6)
การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์
(Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications)

เทคโนโลยีวงจรรวม โมเดลของทรานซิสเตอร์ วงจรซีมอสที่ทำงานในช่วงวีคอินเวอร์สชัน เทคนิคการออกแบบที่ใช้แรงดันและกำลังงานต่ำ วงจรกรอง วงจรขยาย วงจรแปลงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงไร้สายแบบตัวเหนี่ยวนำ สถาปัตยกรรมของระบบไร้สาย วงจรสำหรับตัวรับและส่งไร้สาย

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

210-538 3(3-0-6)
กายอุปกรณ์ประยุกต์และอวัยวะเทียม
(Applied Prosthetic Device and Artificial Organ)

กายวิภาคและคุณลักษณะสรีรวิทยาของมนุษย์ ทฤษฎีการทำงานของเครื่องมือในการฟื้นฟูและ

การทดแทนอวัยวะจริง อุปกรณ์ปฏิสัมพันธ์กับร่างกาย ความเข้ากันได้ทางชีววิทยา หัวข้อขั้นสูงและกรณีศึกษา ในงานวิศวกรรมฟื้นฟู

Human anatomy and characteristic of physiology; theory of rehabilitation for prosthetics and artificial organs; human-interfacing device; biocompatibility; advanced topics and case studies in rehabilitation engineering

212-539 3(3-0-6)

วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ย่านความถี่วิทยุ (Radio-Frequency Microelectronics)

หลักการพื้นฐานการออกแบบวงจรรายความถี่วิทยุ การมอดูเลชันและดีเทกชัน เทคนิคการเข้าถึงแบบหลายทาง มาตรฐานการสื่อสารไร้สาย สถาปัตยกรรมของตัวรับ-ส่ง เทคโนโลยีวงจรรวมสมัยใหม่ วงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำ วงจรมิกเซอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ เฟสล็อกกลุ๊ป วงจรสังเคราะห์ความถี่ วงจรขยายกำลัง การเลย์เอาท์วงจรความเร็วสูง

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

210-540 3(3-0-6)

เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล

(Data Storage Technology)

บทนำการบันทึกแบบแม่เหล็ก พื้นฐานของดิสก์ไดรฟ์โดยรวม วัสดุแม่เหล็ก เทคโนโลยีการประกอบหัวอ่าน เทคโนโลยีในการผลิตสื่อแม่เหล็ก กระบวนการสร้างเวเฟอร์และสไลเดอร์ ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับการจำลองฮาร์ดดิสก์ ปัญหาการไหลของความร้อนและการสันเสียดในฮาร์ดดิสก์ การควบคุมหัวอ่านและหัวเขียน การควบคุมวอยซ์คอยมเตอร์ แนวโน้มของเทคโนโลยี

Introduction to magnetic recording; basic disk drive overview; magnetic materials; head gimbal assembly technology; magnetic media manufacturing technology; wafer/slider process and fabrication; finite element method for hard disk modeling; heat flow and vibration problems in hard disk drives; read/write head control; voice-coil motor control; future technology trends

210-541 3(3-0-6)

การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Design)

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

210-542 3(3-0-6)

การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง (Design of Integrated Circuits for Optical Communications)

เทคโนโลยีวงจรรวมสำหรับการสื่อสารผ่านแสง หลักการการสื่อสารผ่านแสง สัญญาณรบกวนและจิตเตอร์ เลเซอร์ไดโอด ออพติคอลลโฟเบอร์ โฟโตไดโอด วงจรขยายทรานส์อิมพีแดนซ์ วงจรขยายจำกัด วงจรเอาท์พุทบัฟเฟอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์แบบตัวเหนี่ยวนำ-ตัวเก็บประจุ เฟสล็อก

รูป วงจร กู้สัญญาณนาฬิกาและสัญญาณข้อมูล
มัลติเพล็กซ์เซอร์และวงจรขับเลเซอร์

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

210-543 3(3-0-6)

เซนเซอร์สมัยใหม่
(Modern Sensors)

ระบบการวัด คุณลักษณะของเซนเซอร์
เซนเซอร์เรโซเนเตอร์ เซนเซอร์กึ่งตัวนำ เซนเซอร์ใย
แก้วนำแสง เซนเซอร์อัจฉริยะ เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย
ระบบการรวบรวมข้อมูลและระบบการส่ง

Measurement systems; sensor characteristics; resonator sensors; semiconductor based sensors; optical fiber sensors; intelligent sensors; wireless sensor networks; data acquisition and telemetry systems

210-544 3(3-0-6)

การออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัลด้วยเอฟพีจีเอ
(Digital Control System Design with FPGA)

หลักการการควบคุมแบบดิจิทัล เทคนิคการ
แปลงแซด สมการผลต่าง ระบบตัวเลข เลขจุดลอยตัว
และเลขจุดตายตัว การออกแบบโดยตัวแบบ การสร้าง
ตัวควบคุมโดยตรง การสร้างตัวควบคุมพีไอดี การสร้าง
ตัวควบคุมปรับตัวได้ การออกแบบที่เหมาะสมที่สุด การ
โปรแกรม FPGA (Field Programmable Gate Array)
การจำลองการทำงาน การทวนสอบโดยผ่านฮาร์ดแวร์
การทดสอบ

Digital control principles; Z-transform techniques; difference equation; number systems; floating-point number and fixed-point number; model-based design; direct control implementation; PID-control implementation;

adaptive control implementation; design optimization; FPGA (Field Programmable Gate Array) programming; simulation; hardware-in-the-loop verification; testing

210-584 3(3-0-6)

หัวข้อพิเศษในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 1
(Special Topics in Electronics and Biomedical Engineering I)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อพิเศษในด้าน
อิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์

Lecture about special topics in electronics and biomedical engineering

210-585 3(3-0-6)

หัวข้อพิเศษในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 2
(Special Topics in Electronics and Biomedical Engineering II)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อพิเศษในด้าน
อิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์

Lecture about special topics in electronics and biomedical engineering

210-586 3(3-0-6)

หัวข้อพิเศษในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 3
(Special Topics in Electronics and Biomedical Engineering III)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อพิเศษในด้าน
อิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์

Lecture about special topics in electronics and biomedical engineering

210-630 3(3-0-6)

การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกสมัยใหม่(Modern Analog Integrated Circuit Design)

วงจรโหมตกระแส หลักการและวงจร
ทรานส์ลิเนียร์ เทคนิคการกรองในลอการิทึมโดเมน
วงจรซิมอสทำงานในช่วงวีคอินเวอร์สชัน วงจรที่ใช้กำลัง
งานระดับไมโครวัตต์ วงจรกรองความถี่สูง วงจรมอดูเลต
แบบซิกมาเดลตา วงจรแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัลและ
วงจรแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก วงจรแอนะล็อกที่อาศัย

เทคนิคเกตลอย วงจรสวิตช์กระแส การเลย์เอาต์สำหรับ
วงจรความถี่สูง

Current-mode circuits; translinear principle and circuits; log-domain filtering technique; weak-inversion CMOS circuits, micro-power circuits; high-frequency filters; sigma-delta modulators; A/D and D/A converters, floating-gate analog circuits, switched-current circuits, layout for high-frequency circuits

210-631 3(3-0-6)

การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลแบบอะซิงโครนัส
(Asynchronous VLSI System Design)

ทฤษฎีและวิธีการออกแบบระบบวงจรรวม
ดิจิทัลแบบอะซิงโครนัส การจำลองเวลาประวิง โปรโท
คอลสำหรับการติดต่อกันระหว่างวงจร การอธิบาย
พฤติกรรมของวงจรในรูปกราฟ ประเภทของวงจระ
อะซิงโครนัส การตรวจสอบการทำงาน การวิเคราะห์
สมรรถภาพ ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบ

Theory and methodologies for
asynchronous VLSI system design; delay
models; communication protocols; graphical
representations; types of asynchronous circuits;
verification; performance analysis; CAD tools

210-632 3(3-0-6)

เทคนิคการสังเคราะห์วงจรรวมดิจิทัลระดับสูง
(High-Level Synthesis Techniques of Digital VLSI
Circuits)

เทคนิคในการสังเคราะห์วงจรรวมดิจิทัลให้มี
ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด การจำลองแบบวงจร การ
สังเคราะห์วงจรระดับสถาปัตยกรรม อัลกอริทึมสำหรับ
การจัดลำดับการทำงาน การใช้ทรัพยากรร่วมกันและ
การรวมวงจร เทคนิคการออกแบบและการสร้างระบบ
ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลผลแบบไปป์
ไลน์และขนาน เทคนิคการออกแบบเพื่อกำล้างไฟต่ำ

Optimization techniques for
synthesizing digital VLSI circuits; circuit
modeling; architectural synthesis; scheduling
algorithms; resource sharing and binding;

methodologies for VLSI digital signal processing
system design; pipelining and parallel
processing; low-power design techniques

210-784 3(3-0-6)

หัวข้อขั้นสูงในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 1
(Advanced Topics in Electronics and Biomedical
Engineering I)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้าน
อิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์

Lecture about advanced topics in
electronics and biomedical engineering

210-785 3(3-0-6)

หัวข้อขั้นสูงในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 2
(Advanced Topics in Electronics and Biomedical
Engineering II)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้าน
อิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์

Lecture about advanced topics in
electronics and biomedical engineering

210-786 3(3-0-6)

หัวข้อขั้นสูงในอิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์ 3
(Advanced Topics in Electronics and Biomedical
Engineering III)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้าน
อิเล็กทรอนิกส์และชีวการแพทย์

Lecture about advanced topics in
electronics and biomedical engineering

210-550 3(3-0-6)

เวฟเลตและการประมวลผลสัญญาณ
(Wavelet and Signal Processing)

แนวคิดทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น แนวคิด
ทางการประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น การวิเคราะห์ฟู
เรียร์ ภาพรวมแนวคิดของเวฟเลต ฟิเตอร์แบงก์ การ
เข้ารหัสซิบแบนด์ ฟังก์ชันการสเกลลิง การวิเคราะห์เวฟ
เลตมัลติเรโซลูชัน การเอ็ทเทนชันของตัวแปรแบบไฮเออร์
โทโกนัลและหลายตัวแปร การเทรซโฮลด์ การบีบอัด
การดีนอยส์

Introductory mathematical ideas; introductory signal processing ideas; Fourier analysis; overview of wavelet ideas; filter banks, sub-band coding, scaling functions, wavelet multi-resolution analysis; extensions, multi-variable and bi-orthogonal cases; thresholding; compression; de-noising

210-551 3(3-0-6)

การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเวลาจริง

(Real-time Digital Signal Processing)

ระบบและหลักการของการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเวลาจริง ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัล วงจรกรองแบบเฟอไออาร์ วงจรกรองแบบไอไออาร์ การแปลงฟูริเยร์แบบเร็ว วงจรกรองแบบปรับตัว การประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเวลา

Systems and principles of real-time digital signal processing (DSP); digital signal processors; finite impulse response (FIR) filters; infinite impulse response (IIR) filters; fast Fourier transform (FFT); adaptive filters; real-time DSP applications

210-552 3(3-0-6)

การประมวลผลภาพเชิงดิจิทัล

(Digital Image Processing)

แนะนำการประมวลผลภาพเชิงดิจิทัล ระบบสองมิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น การรับรู้ภาพ การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์สัญญาณภาพ การแปลงภาพ การแทนภาพด้วยตัวแบบพินสุ่มและการปรับปรุงภาพ การกรองภาพ การทำให้ภาพดั้งเดิม การวิเคราะห์ภาพ การสร้างภาพจากภาพฉาย การบีบอัดข้อมูลภาพ กรณีศึกษาทางด้านการประมวลผลภาพทางการแพทย์ และการตรวจสอบภาพในกระบวนการผลิตอัตโนมัติ

Introduction to digital image processing; two dimensional systems and mathematical preliminaries; image perception; image sampling and quantization; image transform; image representation by stochastic models; image enhancement; image filtering; image restoration; image

analysis; image reconstruction from projections; image data compression; case studies in medical imaging and visual inspection in automatic production processes

210-553

3(3-0-6)

การประมวลผลเสียงเชิงดิจิทัล

(Digital Sound Processing)

ระบบการชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ ระบบเวลาต่อเนื่อง ทฤษฎีการชักตัวอย่าง การแทนในเวลาเต็มหน่วย ระบบเวลาเต็มหน่วย การแปลงระบบเวลาต่อเนื่องให้เป็นระบบเวลาเต็มหน่วย การควอนไทซ์ ตัวกรองดิจิทัล ตัวกรองเฟอไออาร์ ตัวกรองไอไออาร์ ตัวกรองประกอบและธนาการตัวกรอง การแปรปรวนของความถี่ ดีเลย์และเอฟเฟกต์ เซอร์คิวลาร์บัฟเฟอร์ ดีเลย์ไลน์แบบแฟรกชันนอลเลนจ์ ตัวกรองโคมบ์แบบนอนรีเคอร์ซีฟ ตัวกรองโคมบ์แบบรีเคอร์ซีฟ เอฟเฟกต์เสียงบนไลน์ของดีเลย์ การประมวลผลเสียง การวิเคราะห์เสียง การแปลงฟูริเยร์เวลาสั้น ลิเนียร์พรีดิคทีฟโค้ดดิ้งแบบจำลองของเสียง แบบจำลองสเปคตรอลแบบจำลองโดเมนเวลา แบบจำลองนอนลิเนียร์แบบจำลองฟิสิกส์ การรู้จำเสียงพูด

Systems, sampling and quantization; continuous-time systems; sampling theorem; discrete-time spectral representations; discrete-time systems; continuous-time to discrete-time system conversion; quantization; digital filters, FIR (finite impulse response) filters, IIR (infinite impulse response) filters, complementary filters and filter banks; frequency warping; delays and effects, circular buffer, fractional-length delay lines, non-recursive comb filter, recursive comb filter, sound effects based on delay lines; spatial sound processing; sound analysis, short-time Fourier transform, linear predictive coding; sound modeling, spectral modeling, time-domain models, nonlinear models, physical models; speech recognition

210-554 3(3-0-6)
การสื่อสารไร้สายสมัยใหม่
(Modern Wireless Communications)

ทบทวนการแพร่กระจายคลื่นวิทยุและการผสมสัญญาณ ทบทวนระบบโทรศัพท์และชุมสาย เทคนิคการเข้าถึงหลากหลายและการเข้ารหัสช่องสัญญาณ สเปกตรัมแม่ การแบ่งความถี่ด้วยรหัสภาค อีควอลไลเซชัน ไดเวอร์ซิตี ความจุช่องสัญญาณ แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต

Review of radio wave propagation and modulation; review of telephony and switching systems; multiple access techniques and channel coding; spread spectrum; orthogonal frequency division multiplex; equalization; diversity; channel capacity; future technology trend

210-555 3(3-0-6)
โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร
(Communication Network Protocols)

โอเอสไอโมเดล รายละเอียดของโอเอสไอชั้นดาต้าลิงก์ ชั้นเน็ตเวิร์ก ชั้นทรานสปอร์ต การวิเคราะห์โพรโทคอลสื่อสาร

OSI model; details of OSI data link layer; network layer; transport layer; communication network protocol analysis

210-556 (3-0-6)
เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่
(Mobile Broadband Networks)

แนวคิดการสื่อสารของเครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายและเคลื่อนที่ ไวไฟตระกูล ไอทริพีเฟลอี 802.11 ไวแมกซ์ตระกูล ไอทริพีเฟลอี 802.16 และเครือข่ายเซลลูลาร์บรอดแบนด์เคลื่อนที่ รูปแบบการสื่อสารดิจิทัล การแพร่กระจายสัญญาณคลื่นวิทยุ สถาปัตยกรรมเครือข่าย ปฏิบัติการของเครือข่าย การจัดการทรัพยากรคลื่นวิทยุ การจัดการสถานะเครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ อภิปรายประเด็นวิจัยในระบบสื่อสารบรอดแบนด์ไร้สายและเคลื่อนที่ยุคหน้า

Concepts of wireless and mobile broadband networks: WiFi (IEEE 802.11 family),

WiMAX (IEEE 802.16 family) and mobile broadband cellular networks; digital communications; radio propagation; network architecture; network operations; radio resource management; mobility management; discuss research issues addressed in the next generations of wireless and mobile broadband communication systems

210-557 3(3-0-6)
การคำนวณและระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานวิศวกรรม
(Computer Arithmetic and Numerical Methods in Engineering)

ตัวดำเนินการเชิงเลขและตัวดำเนินการเชิงตรรกะ ตัวดำเนินการทศนิยม การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน รากของสมการ การประมาณค่าและระเบียบวิธีเวียนบังเกิด ระบบของสมการพีชคณิตเชิงเส้น และสมการพีชคณิตไม่เชิงเส้น การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การออกแบบและการหาค่าเหมาะที่สุด

Arithmetic and logic operation; floating-point arithmetic; error analysis; roots of equations; interpolation and iterative methods; systems of linear algebraic equations and nonlinear algebraic equations; numerical differentiation and integration; differential equations; design and optimization

210-558 3(3-0-6)
การรักษาความปลอดภัยข้อมูลและวิทยาการรหัสลับ
(Information Security and Cryptography)

ทฤษฎีสารสนเทศ พีชคณิตนามธรรม ทฤษฎีจำนวน ทฤษฎีบทการเข้ารหัสแหล่งกำเนิด รหัสสัญลักษณ์ รหัสต่อเนื่อง การเข้ารหัสแบบสมมาตรและอสมมาตร กุญแจสาธารณะ บุรณภาพของข้อมูล การลงนามดิจิทัลและคำรับรองดิจิทัล การประยุกต์ใช้วิทยาการเข้ารหัส

Information theory; abstract algebra; number theory; coding theorem; symbol codes; stream codes; symmetric and asymmetric cryptography; public key; data integrity; digital

signature and digital certificate; applications of cryptography

210-559 3(3-0-6)

เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย

(Wireless Ad Hoc and Sensor Networks)

การประยุกต์ใช้เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายสื่อสารแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย การสื่อสารดิจิทัลและการแพร่กระจายสัญญาณคลื่นวิทยุ โพรโทคอลการจัดระเบียบตัวเอง การเข้าใช้ช่องสัญญาณ การค้นหาเส้นทาง มาตรฐาน ไอทรพีเฟลอี 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

210-560 3(3-0-6)

ระบบควบคุมเชิงดิจิทัลประยุกต์

(Applied Digital Control System)

ควบคุมเชิงดิจิทัล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด (z) วิธีการวิเคราะห์และการออกแบบ อัลกอริทึมของการควบคุมเชิงดิจิทัล องค์ประกอบในลูปควบคุม เทคนิคของปริภูมิสเตรต การควบคุมของระบบสเกลใหญ่ ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เชิงพาณิชย์และการประยุกต์ในอุตสาหกรรม การควบคุมแบบปรับตัวได้และแบบคงทน

Digital control systems; discrete-time signals; Z-transform techniques; methods of analysis and design; digital control algorithms; elements in the control loop; state-variable techniques; control of large-scale systems; commercially available computer control systems and industrial applications; adaptive and robust control

210-561 3(3-0-6)

การออกแบบสายอากาศสมัยใหม่

(Modern Antenna Design)

หลักการพื้นฐาน การวิเคราะห์สายอากาศ การแพร่กระจายคลื่นในระบบสายอากาศ การออกแบบสายอากาศย่านความถี่กว้างยิ่งยวด การออกแบบสายอากาศหลายความถี่ สายอากาศสำหรับระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุ สายอากาศสำหรับระบบการสื่อสารท้องถิ่นไร้สาย สายอากาศไดเวอร์ซิตี สายอากาศสวิตซ์ลำคลื่น สายอากาศแบบปรับเฟส การออกแบบสายอากาศขนาดเล็ก เทคนิคการตรวจวัดสายอากาศ

Fundamental concepts; antenna analysis; radio wave propagation in antenna system; ultra-wideband (UWB) antenna design; multi band antenna design; antennas for radio frequency identification (RFID) system; antennas for wireless LAN system; diversity antenna; switched-beam antenna; phase array antenna; small antenna design; antenna measurement techniques

210-562 3(3-0-6)

วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

(Electromagnetic Wave Engineering)

หลักการพื้นฐานของคลื่น สายส่ง ท่อนำคลื่นและเรโซเนเตอร์ ทฤษฎีและนิยามของฟังก์ชันกรีนไดแอดิก สมการเชิงอินทิกรัล วิธีโมเมนต์ และทฤษฎีการเลี้ยวเบนเชิงเรขาคณิต

Fundamental concepts of wave; transmission line, waveguide and resonator; fundamental theory and definitions of dyadic green function; integral equation; method of moments; geometrical theory of diffraction

210-563 3(3-0-6)

ระบบควบคุมเชิงเส้น

(Linear Control Systems)

แนวคิดเรื่องระบบ เวกเตอร์สเปซซึ่งมีมิติแน่นอน เมทริกซ์และโอเพอเรเตอร์แบบเชิงเส้น สเตทสเปซและสมการของสเตท การสร้างสมการและวิธีแก้ระบบเวลาแบบดีสครีท สมดุลและเสถียรภาพ ทฤษฎีของลีโอปุนอฟ ความสามารถที่จะควบคุมได้และความสามารถที่จะตรวจสอบได้ แนวคิดของการควบคุมแบบออฟติมัล หลักการของคุณสมบัติแบบออฟติมัล ทฤษฎีกำลังสองน้อยสุด

System concepts; finite dimensional; vector spaces; matrices and linear operators; state space and state equations; formulation and solution; discrete time systems; equilibrium and stability; Lyapunov theory; controllability and observability; optimal control concepts; principle of optimality; least square theory

210-564 3(3-0-6)

การรู้จำรูปแบบ

(Pattern Recognition)

แนะนำการรู้จำรูปแบบ การจัดเตรียมข้อมูล การจำแนกประเภทข้อมูล การจัดการข้อมูลหลังการประมวลผล ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

Introduction to pattern recognition; data preprocessing; pattern classification; data postprocessing; pattern recognition applications

210-565 3(3-0-6)

ระบบเชิงเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง

(Discrete Event Systems)

แบบจำลอง การวิเคราะห์ และการควบคุมระบบเชิงเหตุการณ์ไดนามิกแบบไม่ต่อเนื่อง การพิจารณาแบบจำลองเชิงลักษณะของเครื่องจักรกลเชิงสถานะ เพทรีเน็ตและกระบวนการกระทำซ้ำ ทฤษฎีการควบคุมดูแลแนวคิดเชิงภาษาที่มีการควบคุมและสังเกต การวิเคราะห์และการควบคุมเพทรีเน็ต

Modeling, analysis and control of discrete event dynamical systems; modeling formalisms considered state machines, Petri nets and recursive processes; supervisory control theory; notions of controllable and observable languages; analysis and control of Petri nets

210-566 3(3-0-6)

การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงประยุกต์

(Applied Optimization)

แนะนำการหาค่าเหมาะที่สุด ตัวแบบคณิตศาสตร์ ชนิดของการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเชิงเส้น ขั้นตอนวิธีซิมเพล็กซ์ การหาค่า

เหมาะที่สุดแบบไม่เชิงเส้น เงื่อนไขวิเคราะห้ เทคนิคเชิงตัวเลขสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีและไม่มีเงื่อนไข การหาค่าเหมาะที่สุดไม่ต่อเนื่อง การหาค่าเหมาะที่สุดของทั้งหมด ทฤษฎีเกม กรณีศึกษา

Introduction to optimization, mathematical model, types of optimization; linear optimization, simplex algorithm; nonlinear optimization, analytical conditions, numerical techniques for unconstrained and constrained optimization; discrete optimization; global optimization; game theory; case studies

210-567 3(3-0-6)

คอมพิวเตอร์วิทัศน์

(Computer Vision)

แนะนำคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การตรวจจับภาพ การติดตามภาพ การรู้จำภาพ การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์วิทัศน์

Introduction to computer vision; image preprocessing for computer vision; image detection; image tracking; image recognition; computer vision applications

210-587 3(3-0-6)

หัวข้อพิเศษในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 1

(Special Topics in DSP and Communications I)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องพิเศษในด้าน การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร

Lecture about special topics in DSP and Communications

210-588 3(3-0-6)

หัวข้อพิเศษในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 2

(Special Topics in DSP and Communications II)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องพิเศษในด้าน การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร

Lecture about special topics in DSP and Communications

210-589 3(3-0-6)
หัวข้อพิเศษในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 3
(Special Topics in DSP and Communications III)
การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องพิเศษในด้าน
การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร
Lecture about special topics in DSP and
Communications

210-650 3(3-0-6)
การประมวลผลสัญญาณแบบปรับตัว
(Adaptive Signal Processing)
กระบวนการเพิ่มสุ่ม วิธีการประมาณเชิง
สเปกตรัม วงจรกรองแบบวินเนอร์ การทำนายเชิงเส้น
วิธีการลดระดับที่ลึกที่สุด วงจรกรองปรับตัวค่ากำลังสอง
เฉลี่ยน้อยที่สุด วิธีค่ากำลังสองน้อยที่สุด วงจรกรอง
ปรับตัวค่ากำลังสองน้อยที่สุดแบบเรียกซ้ำ วงจรกรอง
แบบคาลแมน
Stochastic processes; methods of
spectral estimation; Wiener filters; linear
prediction; method of steepest descent; least-
mean-square adaptive filters; method of least
squares; recursive least-square adaptive filters;
Kalman filters

210-651 3(3-0-6)
การออกแบบโครงข่ายประสาทและการควบคุมแบบฟuzzy
ซีลอจิก
(Neural Network Design and Fuzzy Logic
Control)
การออกแบบโครงข่ายประสาท
สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาท กฎการเรียนรู้
เปอร์เซปตรอน การเรียนรู้ที่มีการดูแลของเฮเบียน
สมรรถนะและสมรรถนะที่ดีที่สุด การเรียนรู้ของวิโดว์
ฮอฟ การเรียนรู้แบบแพร่กลับ การควบคุมแบบฟuzzy
ซีลอจิก ทฤษฎีฟuzzyเซต การพัฒนารูปแบบฟuzzy ระบบ
ควบคุมแบบฟuzzy การพัฒนาแบบจำลองฟuzzy ดีฟuzzyฟิเค
ชัน การประยุกต์ทางวิศวกรรมศาสตร์
Neural network design, neural
networks architecture, perceptron learning rule,
supervised Hebbian learning, performance and

performance optimization, Widrow-Hoff
learning, back propagation; fuzzy logic control,
fuzzy set theory, fuzzy logic control system,
developing fuzzy models, defuzzification,
engineering applications

210-652 3(3-0-6)
การระบุเอกลักษณ์ของระบบ
(System Identification)
แบบจำลองพลวัตโดยวิธีออฟไลน์และ
ออนไลน์ การหาผลตอบสนองความถี่แบบไม่ใช้
พารามิเตอร์ การแปลงฟูริเยร์แบบเร็ว การวิเคราะห์
สหสัมพันธ์ การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบกำลังสอง
น้อยที่สุด การระบุเอกลักษณ์ของกระบวนการที่
แปรเปลี่ยนตามเวลา การระบุเอกลักษณ์ในวงปิด การ
ระบุเอกลักษณ์ของกระบวนการเวลาต่อเนื่อง การระบุ
เอกลักษณ์ของระบบเชิงเส้น การระบุเอกลักษณ์ของ
ระบบไม่เป็นเชิงเส้น วิธีแบบจำลองโพลีโนเมียล
แบบจำลองโวลเทอร์รา แบบจำลองวินเนอร์ แบบจำลอง
ตัวกรองคาลแมน และโครงข่ายประสาท

Dynamic models, offline and online
methods; determination of the non-parametric
frequency response, fast Fourier transform,
correlation analysis, least squares parameter
estimation; identification of time-variant
processes; identification in closed-loop;
identification of continuous time processes;
linear systems identification; nonlinear system
identification, polynomials model, Volterra
model, Wiener model, Kalman filter and neural
networks

210-653 3(3-0-6)
การวิเคราะห์สัญญาณแรนดอม
(Random Signal Analysis)
แนะนำกรรมวิธีการสุ่ม ลักษณะทางสถิติของ
พารามิเตอร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่วัดได้ คอร์รีเลชัน
ของสัญญาณไฟฟ้าและการวิเคราะห์แถบความถี่ การสืบ
หาสัญญาณที่ปนในสัญญาณรบกวน การกรองความถี่ที่ดี
ที่สุด

Introduction to random processes; statistical characterization of measured environmental parameters; electrical signal correlation and spectral analysis; detection of signals in noise; optimum filtering

210-654 3(3-0-6)

ทฤษฎีสันเทศ

(Information Theory)

ทบทวนความน่าจะเป็น การวัดข้อมูลสำหรับแหล่งกำเนิดแบบแยก ช่องแยก อัตราข้อมูลของช่องและความจุของช่อง ทฤษฎีการให้รหัส ระบบที่มีความจำช่องต่อเนื่อง

Review of probability; measurement of information for a discrete source; discrete channels, information rate of a channel and channel capacity; coding theorem; systems with memory; continuous channels

210-655 3(3-0-6)

การสื่อสารแบบดิจิทัลทันสมัย

(Modern Digital Communications)

เทคนิคการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล แบบจำลองช่องสัญญาณ ลักษณะและผลกระทบของสัญญาณรบกวนและเฟดดิ้งต่อสัญญาณข้อมูล วิธีลดผลของสัญญาณเฟดดิ้ง ไดเวอร์ซิตี อีควอลไลเซชัน ฟรีควเ้นซีฮอปปีง ไดรี้ควซีควนซ์สเปรดสเปกตรัม การแก้สัญญาณผิดพลาดด้วยวิธีเข้ารหัส การวิเคราะห์สมรรถนะและวิธีจำลอง หัวข้อขั้นสูงอื่นๆ เทอร์โบโคดดิ้งและโอเอฟดีเอ็ม

Digital transmission techniques; channel models; characteristics and effects of noise and fading; mitigation techniques, diversity, equalization, frequency hopping, direct sequence spread spectrum, error correcting codes; performance analysis and simulation; other advance topics, turbo coding and OFDM

210-656 3(3-0-6)

การวิเคราะห์สมรรถนะสำหรับเครือข่ายสื่อสาร

(Network Performance and Analysis)

เทคนิคสำหรับการจำลองและวิเคราะห์สมรรถนะของระบบเครือข่ายสื่อสาร การวิเคราะห์การวัด การจำลองแบบดีสครีต ทฤษฎีของคิว

Techniques for performance modeling and analysis of communication network systems; measurement analysis; discrete event simulation; queuing theory

210-787 3(3-0-6)

หัวข้อขั้นสูงในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 1

(Advanced Topics in DSP and Communications I)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร

Lecture about advanced topics in DSP and Communications

210-788 3(3-0-6)

หัวข้อขั้นสูงในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 2

(Advanced Topics in DSP and Communications II)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร

Lecture about advanced topics in DSP and Communications

210-789 3(3-0-6)

หัวข้อขั้นสูงในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร 3

(Advanced Topics in DSP and Communications III)

การบรรยายเกี่ยวกับหัวข้อขั้นสูงในด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและการสื่อสาร

Lecture about advanced topics in DSP and Communications

210-592 3(3-0-6)

การอ่านและการเขียนงานวิจัย

(Research Reading and Writing)

การอ่านบทความอย่างได้ผล แนะนำการเขียนบทความทางวิชาการ สไตล์การเขียน การเขียนคำจำเพาะทั่วไป การนิยาม การขยายคำนิยาม การนิยามเชิงเปรียบเทียบ การนิยามเชิงเปรียบเทียบ การบรรยายลักษณะทั่วไป การบรรยายปัญหาและโครงสร้างปัญหา การบรรยายกระบวนการและขั้นตอนการทำงาน การเขียนบทวิจารณ์ การจัดย่อหน้า การวิจารณ์ข้อมูล การเขียนบทนำ การเขียนบทสรุป การผูกเรื่องเป็นบทความวิจัย การนำเสนอให้ประสบความสำเร็จ

How to read effectively; introduction to academic writing; writing styles; writing general-specific texts; sentence definitions, extended definitions, contrastive definitions, comparative definitions and generalizations; problem structure and statements; procedures and processes statements; writing critiques; paragraphing; data commentary; writing introductions; writing conclusion; constructing a research paper; how to give a successful presentation

210-790 3(3-0-6)

การศึกษาค้นคว้าอิสระ
(Independent Study)

ค้นคว้าอิสระในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Study on topics of interest in electrical engineering under supervision of advisors; important basics and theories; study result report and oral examination

210-800 18(0-54-0)

วิทยานิพนธ์
(Thesis)

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research on topics of interest in electrical engineering under supervision of advisors; presentation and oral examination every registered semester; preparation of thesis in proper form

210-801 36(0-108-0)

วิทยานิพนธ์
(Thesis)

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research on topics of interest in electrical engineering under supervision of advisors; presentation and oral examination every registered semester; preparation of thesis in proper form

210-900 48 (0-144-0)

วิทยานิพนธ์
(Thesis)

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research on topics of interest in electrical engineering under supervision of advisors; presentation and oral examination every registered semester; preparation of thesis in proper form

210-901 36 (0-108-0)

วิทยานิพนธ์
(Thesis)

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research on topics of interest in electrical engineering under supervision of advisors; presentation and oral examination

every registered semester; preparation of thesis in proper form