

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาในหลักสูตร

01205211	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า I (Electric Circuit Analysis I)	3(3-0-6)
	<p>นิยาม แนวคิดพื้นฐานและหน่วย องค์ประกอบวงจร วงจรความต้านทาน แหล่งกำเนิดไม่อิสระ ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โหนดและเมช ทฤษฎีวงจรขั้ว ทฤษฎีกราฟ องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง สัญญาณรูปไซน์ แผนภาพเฟเซอร์ การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับในสถานะคงตัว วงจรกำลังกระแสสลับ วงจรสามเฟส</p> <p>Definitions. Basic concepts and units. Circuit elements. Resistive circuits. Dependent sources. Circuit theorem and analysis. Node and mesh analysis. Network theorem. Graph theory. Energy storage elements. First order and second order circuits. Sinusoidal signal. Phasor diagram. Alternating current steady-state analysis. AC power circuits. Three-phase circuits.</p>	
01205212	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า II (Electric Circuit Analysis II)	3(3-0-6)
	<p>ความถี่เชิงซ้อนและการวิเคราะห์ในระนาบเอส ฟังก์ชัน วงจรขั้ว การตอบสนองเชิงความถี่ ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์วงจร เรโซแนนซ์และการสเกลวงจรร วงจรคู่ควบ หม้อแปลง วงจรขั้วสองทางเข้า-ออก</p> <p>Complex frequency and s-plane analysis. Network function. Frequency response. Laplace transformation and its application to circuit analysis. Resonance and scaling circuits. Coupled circuits. Transformer. Two-port networks.</p>	
01205213**	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics and Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-2)
	<p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับกฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรสมมูล กำลังไฟฟ้า การตอบสนองชั่วคราว การตอบสนองสถานะคงตัว วงจรกรอง ไดโอด วงจรเรียงกระแส วงจรรักษาแรงดันไฟฟ้า ทรานซิสเตอร์ วงจรขยาย ทรานซิสเตอร์ วงจรออปแอมป์</p> <p>Laboratory experiments about Ohms' law. Kirchhoff's law. Equivalent circuit. Electrical power. Transient response. Steady state response. Filter. Diode. Rectifier. Voltage regulator. Transistor. Transistor amplifier. Op-amp circuit.</p>	

** รายวิชาปรับปรุง

01205214**	<p>ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและงานปฏิบัติทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory and Electrical Practices)</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ หม้อแปลง วงจร 3 เฟส การติดตั้งทางไฟฟ้า การต่อลงดิน ความปลอดภัยทางไฟฟ้า</p> <p>Laboratory on electric generators. Motors. Transformers. 3-phase circuits. Electrical installation. Grounding. Electrical safety.</p>	1(0-3-2)
01205215**	<p>การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Programming for Electrical Engineers)</p> <p>แนวคิดการคำนวณ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ฝั่งงาน การพัฒนาโปรแกรมเชิง โครงสร้าง การควบคุมสายงาน ฟังก์ชันแถวลำดับ ตัวชี้ อักขระและสายอักขระ การประมวลผลเพิ่มข้อมูล การ เรียงทับซ้อน แถวคอย รายการโยง โครงสร้างรูปต้นไม้ การค้นหา การเรียงลำดับ การวิเคราะห์ความซับซ้อน การประยุกต์การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับแก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า</p> <p>Computing concepts. Hardware and software interactions. Flow charts. Structured program development. Flows control. Functions. Arrays. Pointers. Characters and strings. File processing. Stacks. Queues. Linked lists. Tree structures. Searching. Sorting. Complexity analysis. Applications of computer programming for solving electrical engineering problems.</p>	3(3-0-6)
01205216**	<p>สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)</p> <p>สัญญาณเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องและเทคนิคการวิเคราะห์การแปลง ระบบเชิงเส้นและไม่แปรตาม เวลา ฟังก์ชันถ่ายโอน อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซและซี ทฤษฎีการชักตัวอย่าง ผลเฉลย ของสมการเชิงอนุพันธ์และสมการผลต่างสืบเนื่องโดยใช้การแปลง การประยุกต์ใช้สัญญาณและระบบ โปรแกรมแมตแล็บสำหรับสัญญาณและระบบ</p> <p>Continuous-time and discrete-time signals and transform analysis techniques. Linear and time-invariant systems. Transfer functions. Fourier series. Fourier transform. Laplace and Z transform. Sampling theorem. Solution of differential and difference equations using transforms. Applications of signals and systems. MATLAB for Signals and Systems.</p>	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01205217**	คลื่นและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields and Waves) ✓	3(3-0-6)
	<p>การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิต ศักย์และพลังงาน ตัวนำและไดอิเล็กทริก ความจุ กระแสการพา และการนำ ความต้านทาน ผลเฉลยของสมการลาปลาซและปัวซอง สนามแมกนีโตสแตติก วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ กระแสการกระจัด สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการแมกซ์เวลล์</p> <p>Vector analysis. Electrostatic fields. Potential and energy. Conductors and dielectric. Capacitance. Convection and conduction currents. Resistance. Solution of Laplace's and Poisson's equations. Magneto static fields. Magnetic materials. Inductance. Displacement current. Time-varying electromagnetic fields. Maxwell's equations.</p>	
01205218**	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า ✓ (Electrical Measurements and Instruments) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205211 ✓	3(3-0-6)
	<p>หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การจำแนกและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงาน การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้าและค่าความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่คาบ ช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ การเปรียบเทียบ</p> <p>Units and standards of electrical measurements. Instrument classifications and characteristics. Measurement analysis. Measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments. Power, power factor and energy measurements. Measurements of resistance, inductance, and capacitance. Frequency and period/time-interval measurements. Noises. Transducers. Calibration.</p>	
01205219**	ความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Applied Probability for Electrical Engineering) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168	3(3-0-6)
	<p>สัจพจน์ของความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน การทดลองที่เป็นอิสระต่อกัน ตัวแปรสุ่มวิฤต ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง ค่าคาดหวัง ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงมีเงื่อนไข ค่าคาดหวังมีเงื่อนไข คู่ของตัวแปรสุ่มและการแจกแจงร่วม ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มสองตัว ตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน เวกเตอร์สุ่ม ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ ผลรวมของตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ทฤษฎีลูเข้าสู่ส่วนกลาง</p> <p>Axioms of probability. Conditional probability. Independent events. Independent trials. Discrete random variables. Continuous random variables. Expectation. Functions of a random</p>	

** รายวิชาปรับปรุง

variable. Conditional distribution. Conditional expectation. Pairs of random variables and their joint distribution. Function of two random variables. Independent random variables. Random vectors. Moment generating functions. Sum of independent random variables. The Central Limit Theorem.

01205231**	วิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
<p>องค์ประกอบของระบบสื่อสาร เครือข่ายโทรศัพท์ วิศวกรรมปริมาณการใช้ สัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล การกล้ำสัญญาณแบบรหัสพัลส์ การส่งผ่าน อัตราข้อมูล ตัวกลางในการส่งผ่าน การสื่อสารเคลื่อนที่ การสื่อสารผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางแสง การสื่อสารข้อมูล</p> <p>Elements of communications system. Telephone network. Traffic engineering. Analog and digital signal. Pulse code modulation. Transmission. Data rate. Transmission media. Mobile communications. Satellite communications. Optical communications. Data communications.</p>		
01205241**	การออกแบบวงจรดิจิทัลและตรรกะ (Digital Circuits and Logic Design)	3(3-0-6)
<p>ระบบจำนวนและรหัส ประตูสัญญาณตรรกะ วงจรซีมอส พีชคณิตแบบบูลีน หลักการและการใช้งานของการออกแบบวงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ แลตซ์และฟลิปฟลอป หลักการและการใช้งานของการออกแบบวงจรตรรกะเป็นลำดับ คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเพื่อช่วยออกแบบวงจรดิจิทัล</p> <p>Number systems and codes. Logic gate. CMOS circuit. Boolean algebra. Combinational logic design principles and practices. Latch and flip-flop. Sequential logic design principles and practices. Computer-aided design (CAD) for digital circuit design.</p>		
01205242**	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronic Circuits and Systems I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205211	3(3-0-6)
<p>อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ลักษณะเฉพาะกระแสแรงดันและความถี่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานประกอบด้วยไดโอดและวงจรแหล่งจ่ายไฟทรานซิสเตอร์สองขั้วและทรานซิสเตอร์ผลสนามประเภทมอส ซีมอส และไบซีมอส วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์และการวิเคราะห์สัญญาณขนาดเล็กของทรานซิสเตอร์ วงจรขยายพื้นฐาน ตัวขยายเชิงดำเนินการและการประยุกต์ในวงจรเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น วงจรขยายหลายชั้นของทรานซิสเตอร์</p>		

** รายวิชาปรับปรุง

Semiconductor devices. Current-voltage and frequency characteristics of electronic devices. Analysis and design of basic electronic circuits including diodes and power supply circuit. Bipolar junction transistors (BJT) and field-effect transistors including MOS, CMOS, and BiCMOS. Transistor bias circuits and transistor small signal analysis. Basic amplifiers. Operational amplifiers and its applications in linear and nonlinear circuits. Multistage transistor amplifiers.

01205251** การแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า I 3(3-0-6)
(Electromechanical Energy Conversion I)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205211

วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หลักการเครื่องจักรหมุนเครื่องจักรกระแสตรง วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์กระแสตรง วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสตรง

Magnetic circuits. Principles of electromechanical energy conversion. Energy and co-energy in magnetic circuits. Principles of rotating machines. DC machines. Starting method of DC motors. Speed control methods of DC motors.

01205311** ไมโครโพรเซสเซอร์ 3(3-0-6)
(Microprocessor)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205241

บทนำของไมโครโพรเซสเซอร์ โครงสร้างของไมโครโพรเซสเซอร์ การเขียนโปรแกรมประกอบ เทคนิคส่วนต่อประสาน หน่วยความจำ ส่วนต่อประสานนำเข้านำออก การประยุกต์ใช้ ไมโครโพรเซสเซอร์ในระบบเครื่องมือ การประยุกต์ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ในระบบอัตโนมัติ

Introduction to microprocessors. Structure of microprocessors. Assembly programming. Interface techniques. Memories. Input-output interfaces. Applications of microprocessors in instrumentation systems. Applications of microprocessors in automation systems.

** รายวิชาปรับปรุง

01205312** ระบบควบคุมเชิงเส้น 3(3-0-6)
 (Linear Control Systems)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205211

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอนและการแทนปริภูมิสถานะ แบบจำลองระบบบนโดเมนของเวลาและโดเมนของความถี่ แผนภาพบล็อกและกราฟการไหลของสัญญาณ แบบจำลองพลวัตและผลตอบสนองพลวัตของระบบ ระบบอันดับหนึ่งและระบบอันดับสอง การควบคุมแบบวงเปิดและวงปิด การควบคุมป้อนกลับและความไวค่าผิดพลาดที่สภาวะคงตัว ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบ วิธีของการทดสอบเสถียรภาพ ทางเดินของราก การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมในโดเมนของเวลา การลงจุดโพล การลงจุดในควิซ การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมในโดเมนของความถี่

Mathematical models of system. Transfer function and state-space representations. System models on time domain and frequency domain. Block diagram and signal flow graphs. Dynamic models and dynamic responses of systems. First and second order systems. Open-loop and closed-loop control. Feedback control and sensitivity. Steady-state error. Types of feedback control. Concepts and conditions of system stability. Methods of stability test. Root locus. Time domain analysis and design of control systems. Bode plots. Nyquist plots. Frequency domain analysis and design of control systems.

01205313** คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 3(3-0-6)
 (Electrical Engineering Mathematics)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168

เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ ความเป็นเชิงฉาก การทำให้เป็นเชิงฉาก ปริภูมิผลคูณภายใน การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การทำให้เป็นเส้นทแยงมุม การประยุกต์เพื่อปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดทางวิศวกรรมไฟฟ้า การวิเคราะห์เชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขสำหรับพีชคณิตเชิงเส้น การประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขในวิศวกรรมไฟฟ้า

Matrices and systems of linear equations. Vector spaces. Orthogonality. Orthogonalization. Inner product spaces. Linear transformation. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization. Applications to optimization problems in electrical engineering. Numerical analysis. Numerical methods for linear algebra. Applications of numerical methods in electrical engineering.

** รายวิชาปรับปรุง

01205321**

หลักการสื่อสาร

3(3-0-6)

(Principles of Communications)

แบบจำลองการสื่อสารแบบใช้สายหรือเคเบิล และแบบไร้สายหรือสัญญาณวิทยุ สัญญาณและระบบเบื้องต้น สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ของอนุกรมฟูรีเยร์และผลการแปลงฟูรีเยร์ การกล้ำสัญญาณแบบแอนะล็อก เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี เอฟเอ็ม เอ็นบีเอฟเอ็ม ดับเบิลบีเอฟเอ็ม และพีเอ็ม สัญญาณรบกวนในการสื่อสารแบบแอนะล็อก การกล้ำสัญญาณในแถบความถี่ฐานสอง ทฤษฎีการซัดตัวอย่างของไนควิสต์และการแจกแจง การกล้ำสัญญาณแบบพัลส์แอนะล็อก การกล้ำสัญญาณรหัสพัลส์ การกล้ำสัญญาณแบบเดลต้า เทคนิครวมสัญญาณร่วมสื่อ สายส่งเบื้องต้น การแพร่กระจายคลื่นวิทยุส่วนประกอบไมโครเวฟและการสื่อสาร การสื่อสารดาวเทียม การสื่อสารเชิงแสง

Communication models, wire/cable and wireless/radio. Introduction to signal and system. Spectrum of signal and applications of Fourier series and transform. Analog modulation, AM, DSB, SSB, FM, NB/WBFM, PM. Noises in analog communication. Binary baseband modulation. Nyquist's sampling theory and quantization. Pulse analog modulation. Pulse Code Modulation (PCM). Delta Modulation (DM). Multiplexing techniques. Introduction to transmission lines, radio wave propagation, microwave components and communication, satellite communications, optical communication.

01205322**

วิศวกรรมไมโครเวฟ

3(3-0-6)

(Microwave Engineering)

การทบทวนสมการแมกเวลล์ คลื่นระนาบ สายส่ง ไมโครเวฟและท่อนำคลื่น การวิเคราะห์เครือข่ายไมโครเวฟ อิมพีแดนซ์กับแรงดันและกระแสสมมูล เมตริกซ์เอส กราฟการไหลของสัญญาณ การจับคู่อิมพีแดนซ์และการจูน ตัวสั้นพ้องไมโครเวฟ การแบ่งกำลังและตัวคู่ต่อระบุทิศทาง ตัวกรองไมโครเวฟ เส้นทางสื่อไมโครเวฟแบบจุดถึงจุด ระบบเรดาร์ การแพร่ไมโครเวฟ การวัดไมโครเวฟขั้นพื้นฐาน การใช้งาน

Review of Maxwell's equations. Plane waves. Microwave transmission lines and waveguides. Microwave network analysis. Impedance and equivalent voltage and current. The s-matrix. Signal flow graphs. Impedance matching and tuning. Microwave resonators. Power dividers and directional couplers. Microwave filters. Point-to-point microwave link. Radar system. Microwave propagation. Basic of microwave measurement. Applications.

** รายวิชาปรับปรุง

01205323** การประมวลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6)
(Digital Signal Processing)

การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น สัญญาณเวลาต่อเนื่องและสัญญาณเวลาไม่ต่อเนื่อง ระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การแปลงฟูเรียร์เวลาไม่ต่อเนื่องและการแปลงฟูเรียร์ไม่ต่อเนื่อง การแปลงซี ทฤษฎีการสุ่มและการแปลงอัตราสุ่ม ระบบหลายอัตราและตัวกรองแบงก์ การแปลงเวฟเล็ตไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สเปกตรัมของระบบเชิงเส้นไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การออกแบบตัวกรองตอบสนองอิมพัลส์จำกัดและการออกแบบตัวกรองตอบสนองอิมพัลส์ไม่จำกัด วิธีความน่าจะเป็นในการประมวลสัญญาณดิจิทัล การประยุกต์ใช้งานการประมวลสัญญาณดิจิทัลในปัจจุบันเบื้องต้น

Introduction to digital signal processing (DSP). Continuous-time and discrete-time signals. Discrete-time systems. Discrete-time Fourier transform (DTFT) and discrete Fourier transform (DFT). Z-transform. Sampling theory and sampling rate conversion. Multi-rate systems and filter banks. Discrete wavelet transform (DWT). Spectral analysis of linear-time Invariance (LTI) system. Finite impulse response (FIR) filter design and infinite impulse response (IIR) filter design. Probabilistic methods in DSP. Introduction to current DSP applications.

01205324** การสื่อสารแบบดิจิทัล 3(3-0-6)
(Digital Communications)

ทบทวนความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม ปริภูมิสัญญาณ ช่วงกว้างความถี่ในควิสที่ต่ำที่สุด การตรวจหาสัญญาณ เอดับเบิลยูจีเอ็น เทคนิคการกล้ำสัญญาณแบบดิจิทัล ซิกมาเดลต้า การวิเคราะห์สมรรถนะ การสมวาร อีคลอไรเซชัน ทฤษฎีข้อมูลเบื้องต้น การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด การเข้ารหัสช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณและหลายพาหะ เทคนิคสเปกตรัมแผ่ออก ช่องสัญญาณการเลือนหายแบบหลายวิถี

Review of probability and random process. Signal space. Minimum Nyquist bandwidth. Signal detections. AWGN. Digital modulation techniques. Sigma-delta. Performance analysis. Synchronization. Equalization. Introduction of information theory. Source coding. Channel coding. Multichannel and multicarrier systems. Spread spectrum techniques. Multipath fading channels.

01205325** เครือข่ายสื่อสารและสายส่ง 3(3-0-6)
(Communication Network and Transmission Lines)

การสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย เครือข่ายแบบมีสาย เมตริกซ์พารามิเตอร์ วาย ซี เอฟ จี เอช ความสัมพันธ์ การเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน การแปลงเครือข่าย ปริมาณการส่ง เทคนิคการสร้างวงจรส่ง สัญญาณ วงจรกรองความถี่ ตัวลวดทอน ความเข้ากันได้ของอิมพีแดนซ์ ทฤษฎีสายส่ง สมการ ผลเฉลยสำหรับ

** รายวิชาปรับปรุง

ความถี่ต่ำ กลาง และ สูง ค่าคงที่ปฐมภูมิ ค่าคงที่หุติยภูมิ คลื่นตกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง
คุณลักษณะของสายส่งที่ต่อด้วยโหลดวงจรเปิด โหลดวงจรปิดและโหลดวงจรลัด สายส่งที่มีสภาพไร้ความ
สูญเสีย และ สายส่งที่มีสภาพความสูญเสียต่ำ การสะท้อนในเชิงเวลา แผนภาพการสะท้อน สัญญาณรบกวน
ข้ามสายจากต้นทาง สัญญาณรบกวนข้ามสายจากปลายทาง ความแตกต่างในการส่งสัญญาณ สายที่ไม่มีการ
ห่อหุ้ม สายโคแอกซ์เซี่ยลและมาตรฐานของสายไฟ

Wire and wireless communication. Wire communication network. Y, Z, F, G, H matrix.
Relation. Connection and basic circuits. Network transformation. Transmission quantities.
Signal transmission circuit techniques. Wave filters. Attenuator. Impedance matching.
Transmission line theory. Equation. Solution for low, medium, high frequencies. Primary and
secondary constant. Incident and reflected waves. Standing wave ratio. Line characteristics
for open, short, terminated load. Lossless and lossy lines. Reflections in time domain.
Bounce diagrams. Near-end and far-end crosstalk. Differential signaling. Composite line, types
of cable, unshielded twisted pair, coaxial cable and current cable standards.

01205326** การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย I 3(3-0-6)
(Data Communications and Networks I)

การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบชั้น เภณฑวิธีวิธีการติดต่อแบบจุดต่อจุด
และการเชื่อมโยง แบบจำลองการประวิงในเครือข่ายข้อมูล เภณฑวิธีในการควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การจัด
เส้นทางในเครือข่ายข้อมูล การควบคุมอัตราการใช้ ความมั่นคงของเครือข่าย เครือข่ายคลาวด์ สถาปัตยกรรม
และระบบ

Introduction to data communications and networks. Layered network architectures.
Point-to-point protocols and links. Delay models in data networks. Medium-access control
protocols. Routing in data networks. Flow control. Network security. Cloud network.
Architecture and system.

01205327** การสื่อสารเคลื่อนที่ 3(3-0-6)
(Mobile Communications)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205321

ระบบสื่อสารไร้สาย ทฤษฎีและหลักการของระบบสื่อสารเคลื่อนที่ ลักษณะเฉพาะและผลกระทบของการ
แพร่กระจายวิทยุเทคนิคการกล้ำสัญญาณ การเข้ารหัสเสียงพูด การเข้ารหัสช่องสัญญาณหลากหลาย เทคนิค
รวมส่งสัญญาณร่วมสื่อส่วนประกอบการเชื่อมระหว่างกันสำหรับระบบสื่อสารเคลื่อนที่มาตรฐานของการสื่อสาร

** รายวิชาปรับปรุง

เคลื่อนที่ปัจจุบัน 3จี 4จี 5จี และสูงขึ้นไป ระบบเซลลูลาร์ การจัดการการเข้าถึงหลายทางและการแทรกสอด ความจุช่องสัญญาณไร้สาย ความจุหลายผู้ใช้ ระบบโมโม

Wireless communication system. Theory and principle of mobile communication system. Characteristic and impact of radio propagation. Modulation techniques. Speech coding. Diversity channel coding. Multiplexing technique. Interconnection components for mobile communication system. Standards of current mobile communication, 3G, 4G, 5G and beyond. Cellular systems. Multiple access and interference management. Capacity of wireless channels. Multiuser capacity. MIMO system.

01205328** การสื่อสารเส้นใยนำแสง ✓ 3(3-0-6)
(Optical Fiber Communications) ✓

ท่อนำคลื่นชนิดไดอิเล็กทริกแบบทรงกระบอกและเงื่อนไขของการแพร่กระจาย โครงสร้างและแบบชนิดของเส้นใยนำแสงพารามิเตอร์ของเส้นใยนำแสง การผลิตเส้นใยนำแสง ชนิดของสายนำแสง เครื่องส่งเชิงแสง เครื่องรับเชิงแสง การเชื่อมต่อ การลดทอนและการขยายออกของสัญญาณในการเชื่อมโยงเส้นใย เครื่องทวนและเครื่องขยายทางแสง การคำนวณงบประมาณการเชื่อมโยง การรวมส่งสัญญาณในระบบการเชื่อมโยงเชิงแสง เอฟทีทีเอ็กซ์เบื้องต้น

Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions. Structure and types of optical fiber. Optical fiber parameters. Optical fiber production. Optical cable types. Optical transmitters. Optical receivers. Signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link. Optical repeaters and amplifiers. Link budget calculation. Multiplexing in optical link system. Introduction to FTTx.

01205329** วิศวกรรมสายอากาศ 3(3-0-6)
(Antenna Engineering)

นิยามมูลฐานและทฤษฎี แหล่งกำเนิดแบบจุดชนิดไอโซทรอปิก กำลังและแบบอย่างสนาม สภาพเจาะจงทิศทางและอัตราขยาย ประสิทธิภาพ โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์ขาเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งฟรีช การแผ่พลังงานจากส่วนย่อยกระแส ผลจากกราวด์ สมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศเส้นลวด สายอากาศแบบอะเรย์ สายอากาศยูดา-ยากิและสายอากาศแบบรายคาบล็อก สายอากาศแบบช่อง สายอากาศแถบไมโคร สายอากาศสมัยใหม่สำหรับการใช้งานในปัจจุบัน การวัดคุณลักษณะของสายอากาศ

Basic definitions and theory. Isotropic point source. Power and field patterns. Directivity and gain. Efficiency. Polarization. Input impedance and bandwidth. Friis transmission equation. Radiation from current elements. Ground effects. Radiation properties of wire

** รายวิชาปรับปรุง

antenna. Array antenna. Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna. Aperture antenna. Microstrip antenna. Modern antenna for current applications. Antenna characteristics measurement.

01205331** การออกแบบและการทำให้เกิดผลการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6)
(Digital Signal Processing Design and Implementation)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205323

ระบบประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและเครื่องมือในการพัฒนา การทำให้เกิดผลการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเวลาจริง การออกแบบวงจรกรองในทางปฏิบัติ ผลกระทบความยาวคำที่จำกัด การทำให้เกิดผลการแปลงฟูเรียร์แบบรวดเร็ว การแปลงโคไซน์ไม่ต่อเนื่อง การทำให้เกิดผลของขั้นตอนวิธีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล ตัวกรองแบบปรับตัวเบื้องต้น การประยุกต์การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

Digital signal processing system and development tools. Real-time digital signal processing implementation. Practical filter design. Finite word length effects. Fast Fourier transform. Discrete cosine transform. Implementation of digital signal processing algorithms. Introduction to adaptive filters. Digital signal processing applications.

01205341** วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ II 3(3-0-6)
(Electronic Circuits and Systems II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242 ✓

การตอบสนองเชิงความถี่ของบีเจที เจเฟท และวงจรขยายหลายชั้น ผลมิลเลอร์วงจรสะท้อนกระแสและวงจรกำเนิดกระแส วงจรขยายผลต่างแบบไบเฟทไบมอสและไบซีมอส ลักษณะเฉพาะของออปแอมป์ วงจรกรองออปแอมป์แบบแอ็กทิฟ การวิเคราะห์ระบบป้อนกลับทางลบ วงจรออสซิลเลเตอร์แบบปรับแต่ง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Frequency responses of BJT, JFET and multistage amplifiers. Miller effect. Current mirror and current source circuits. BiFET, BiMOS and BiCMOS differential amplifiers. Op amp characteristics. Op amp active filters. Negative feedback system analysis. Tuned-oscillator circuits. Power electronic devices.

** รายวิชาปรับปรุง

01205342**	อิเล็กทรอนิกส์สถานะของแข็ง (Solid-State Electronics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242 ความรู้เบื้องต้นของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ โครงสร้างแถบพลังงานของผลึกความรู้เบื้องต้นทางทฤษฎีควอนตัมของสารกึ่งตัวนำในสภาวะสมดุล การเคลื่อนย้ายของพาหะในสารกึ่งตัวนำ ความรู้เบื้องต้นของรอยต่อสารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์รอยต่อสองขั้วทรานซิสเตอร์ผลสนามไฟฟ้าขั้วเดียว Introduction to semiconductor devices. Energy band structure of crystals. Introduction to quantum theory of semiconductors in equilibrium. Transport of carriers in semiconductors. Introduction to semiconductor junctions. Bipolar junction transistor. Unipolar field-effect transistor.	3(3-0-6)
01205343**	ระบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก (VLSI Systems) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242 ทฤษฎีและรูปแบบของมอสทรานซิสเตอร์ การสร้างเกตซีมอส เทคโนโลยีวงจรรวมและกระบวนการผลิตเทคนิคและเกณฑ์สำหรับการออกแบบวงจรรวม การคาดเดาสมรรถนะโดยแคตและเครื่องมือการจำลองแบบ การหาค่าสมรรถนะของวงจรมอสให้เหมาะสมที่สุด ทฤษฎีของเอฟพีจีเอและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การสร้างวงจรรวมแบบวงจรรวมขนาดใหญ่โดยใช้วีเอชดีแอล การทดสอบและการหาค่าเหมาะสมที่สุด Theories and models of MOS transistor. CMOS gate construction. Integrated circuit technology and fabrication process. Techniques and rules for IC design. Performance estimation using CAD and simulation tools. Optimizing the performance of CMOS circuits. Theories of FPGA and related technologies. Prototyping VLSI circuits using VHDL. Testing and optimizing.	3(3-0-6)
01205344**	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242 วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการผลิตอัตโนมัติ วงจรการรับข้อมูล อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตสำหรับการควบคุมทางอุตสาหกรรม หลักการพื้นฐานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้ วงจรแปลงผันระดับแรงดันกระแสตรง วงจรอินเวอร์เตอร์และรีเลย์ชนิดโซลิดสเตต วงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ และมอเตอร์สำหรับวัตถุประสงค์พิเศษ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกลอัจฉริยะ	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

Electronic circuits for automatic manufacturing. Data acquisition circuits. Power semiconductor devices. Input and output devices for industrial control. Basic principles of power electronic circuits. Controlled rectifiers. DC-to-DC converters. Inverters and solid-state relay. Controller circuits for DC motors. AC motors and special-purpose motors. Industrial robots and data communication between intelligent machines.

01205345** การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกในเทคโนโลยีซีมอส 3(3-0-6)
(Design of Analog CMOS Integrated Circuits)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242

ความรู้พื้นฐานในการออกแบบวงจรแอนะล็อก ฟิสิกส์ของทรานซิสเตอร์แบบมอส วงจรขยายแบบเสตจเดี่ยวและแบบหลายเสตจ วงจรสะท้อนกระแส วงจรขยายแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้อนกลับในวงจรแอนะล็อก ฟิสิกส์ของสัญญาณรบกวน เทคนิคการออกแบบวงจรสัญญาณรบกวนต่ำ วงจรขยายเชิงดำเนินการ เสถียรภาพและการชดเชยความถี่ คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

Basic knowledge in analog circuit design. Physics of MOS transistors. Single-stage/multistage amplifiers. Current mirrors. Differential amplifiers. Feedback in analog circuits. Physics of noise. Low-noise design techniques. Operational amplifiers. Stability and frequency compensation. Computer-aided design (CAD).

01205346** การออกแบบระบบฝังตัว 3(3-0-6)
(Embedded System Design)

แนวคิดของฮาร์ดแวร์ฝังตัว แนวคิดของซอฟต์แวร์ฝังตัว หลักการออกแบบระบบฝังตัว หลักการพัฒนาและทดสอบระบบฝังตัว หลักการและการประยุกต์ระบบปฏิบัติการแบบเวลาจริงสำหรับระบบฝังตัว

Embedded hardware concept. Embedded software concept. Principle of embedded system design. Principle of embedded system development and testing. Principle and application of real-time operating system for embedded system.

01205347* นาโนเทคโนโลยีและนาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Nanotechnology and Nanoelectronics)

นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น การสร้างโครงสร้างในระดับนาโนเมตร การวิเคราะห์โครงสร้างในระดับนาโนเมตร โครงสร้างควอนตัมแบบศูนย์มิติ หนึ่งมิติ และสองมิติ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เดี่ยว หลอดนาโนคาร์บอน กราฟีนอิเล็กทรอนิกส์ ซิปตีเอ็นเอ ควอนตัมดอต เมมส์/เนมส์ สปินทรอนิกส์

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

Introduction to nanotechnology. Nanoscale fabrication. Nanoscale characterisations. 0D quantum structure, 1D quantum structure, and 2D quantum structure. Single electron devices. Carbon nanotubes. Graphene electronics. DNA chips. Quantum dot. MEMS/NEMS. Spintronics.

01205348** วัสดุทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Electrical Engineering Materials)

โครงสร้างของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ สมบัติทางแสงของวัสดุ ตัวนำไฟฟ้า บทนำอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ สภาพนำยวดยิ่ง ไดอิเล็กทริกของแข็ง ของเหลวและแก๊ส การประยุกต์ใช้วัสดุในอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

Structure of materials. Electrical properties of materials. Magnetic properties of materials. Optical properties of materials. Electrical conductors. Introduction to semiconductor devices. Superconductivity. Solid, liquid and gas dielectrics. Applications of materials in electrical power devices.

01205351** การแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า II 3(3-0-6)
(Electromechanical Energy Conversion II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205251

หม้อแปลงเฟสเดียวและสามเฟส โครงสร้างเครื่องจักรกระแสสลับ เครื่องจักรประสานเวลา เครื่องจักรเหนี่ยวนำแบบหนึ่งเฟสและสามเฟส สมรรถนะในสถานะคงตัวและการวิเคราะห์ของเครื่องจักรเหนี่ยวนำและเครื่องจักรประสานเวลา โครงสร้างและสมรรถนะของมอเตอร์เฟสเดียว การป้องกันเครื่องจักร

Single phase and three phase transformers. AC machine structure. Synchronous machines. Single phase and three phase induction machines. Steady state performance and analysis of induction machines and synchronous machines. AC single phase motor structure and performance. Protection of machines.

01205352** การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง I 3(3-0-6)
(Electric Power System Analysis I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205211

โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบเปอร์ยูนิต คุณลักษณะเฉพาะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิด คุณลักษณะเฉพาะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์และ

** รายวิชาปรับปรุง

แบบจำลองของสายส่ง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล หลักมูลของการไหลของโหลด หลักมูลของ การคำนวณหาค่าความผิดพลาด

Electrical power system structure. AC power circuits. Per unit system. Generator characteristics and models. Power transformer characteristics and models. Transmission line parameters and models. Cable parameters and models. Fundamental of load flow. Fundamental of fault calculation.

01205353** การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)
(Power System Protection)

หลักมูลแนวปฏิบัติการป้องกัน หม้อแปลงและตัวแปลงสัญญาณตรวจวัด อุปกรณ์ป้องกันและระบบ ป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและความผิดพลาดลงดิน การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์ ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์นำทาง การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่อง กำเนิด การป้องกันในเขตของบัส อุปกรณ์ป้องกันดิจิทัลเบื้องต้น

Fundamental of protection practices. Instrument transformer and transducers. Protection devices and protection systems. Overcurrent and earth fault protection. Differential protection. Transmission line protection by distance relaying. Transmission line protection by pilot relaying. Motor protection. Transformer protection. Generator protection. Bus zone protection. Introduction to digital protection devices.

01205354 การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร 3(3-0-6)
(Electrical System Design in Buildings)

แนวคิดการออกแบบพื้นฐาน แบบแผนการจ่ายกำลัง รหัสและมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเคเบิล รางสาย อุปกรณ์และเครื่องมือทางไฟฟ้า การเขียนแบบไฟฟ้า การคำนวณและการประมาณโหลด การออกแบบระบบสายไฟ การคำนวณกระแสลัดวงจร ระบบการต่อสายดินสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้า การ ประสานของอุปกรณ์ป้องกัน การออกแบบวงจรแสงสว่างและอุปกรณ์ การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สาย ป้อนและกำหนดการหลัก ปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบวงจรคลังตัวเก็บประจุ ระบบกำลังไฟฟ้า ฉุกเฉิน

Basic design concepts. Power distribution schemes. Codes and standards for electrical installation. Electrical wires and cables. Raceway. Electrical equipment and apparatus. Electrical drawing. Load calculation and estimation. Wiring design. Short-circuit calculation. Grounding system for electrical installation. Coordination of protective devices. Lighting and

** รายวิชาปรับปรุง

appliances circuit design. Motor circuit design. Load, feeder and main schedule. Power factor improvement and capacitor bank circuit design. Emergency power systems.

01205355** โรงจักรไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

(Electric Power Plants)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205251

เส้นโค้งโหลด โรงจักรกำลังดีเซล โรงจักรกำลังไอน้ำ โรงจักรกำลังกังหันแก๊ส โรงจักรกำลังความร้อนร่วม โรงจักรกำลังน้ำ โรงจักรกำลังนิวเคลียร์ แหล่งกำเนิดพลังงานหมุนเวียน ชนิดสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย การวางตำแหน่งของสถานีไฟฟ้าย่อย การทำงานแบบอัตโนมัติของสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน

Load curve. Diesel power plant. Steam power plant. Gas turbine power plant. Combined cycle power plant. Hydro power plant. Nuclear power plant. Renewable energy resources. Type of substation. Substation equipment. Substation layout. Substation automation. Lightning protection for substation. Grounding systems.

01205356 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 3(3-0-6)

(High-Voltage Engineering)

การกำเนิดและการใช้ประโยชน์ไฟฟ้าแรงสูง เทคนิคการวัดไฟฟ้าแรงสูง สนามไฟฟ้าและเทคนิคการฉนวน การเบรกดาวนของไดอิเล็กทริกที่เป็นแก๊ส ของเหลว และของแข็ง การทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง การป้องกันฟ้าผ่า การประสานสัมพันธ์การฉนวน

Generation and uses of high-voltage. High-voltage measurement techniques. Electric field and insulation techniques. Breakdown of gas, liquid and solid dielectrics. Test of high-voltage material and equipment. Lightning protection. Insulation coordination.

01205357** การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electric Drives)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205351

การประยุกต์ใช้งานการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมอัตโนมัติ ส่วนประกอบของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า คุณสมบัติของโหลด ย่านการทำงานทั้งสี่ย่านของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า วิธีการเร่งความเร็วและวิธีการเบรคมอเตอร์ ชุดส่งกำลังและการคำนวณหาขนาด คุณสมบัติแรงบิด-ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังในงานขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสสลับ ระบบขับเคลื่อนแบบเซอร์โว

** รายวิชาปรับปรุง

Applications of electric drives in industrial automation. Electric drive components. Load characteristics. Four quadrant operating regions of electric drives. Accelerating and braking methods of motors. Power transmission and sizing calculation. Torque-speed characteristics of electric motors. Power electronic devices for drive applications. DC motor drives. AC motor drives. Servo drives systems.

01205358** พลังงานหมุนเวียน
(Renewable Energy) 3(3-0-6)

บทนำของระบบพลังงานและแหล่งพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานสัณนิยมและพลังงานหมุนเวียน ตัวอย่างพลังงานหมุนเวียนเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ปฏิรูปของแข็งท้องถิ่น พลังงานคลื่น เซลล์เชื้อเพลิง การจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน การณ์ลักษณะทางเศรษฐศาสตร์

Introduction to energy systems and renewable energy resources. Potential of renewable resources in Thailand. Difference of conventional and renewable energy technologies. Renewable technologies such as solar, wind, biomass, geothermal, biogas, municipal solid waste, wave energy, fuel cell. Energy storages. Laws, regulations, and policies of renewable energy. Economics aspects.

01205359** อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
(Power Electronics) 3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242

ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการทำงานของเครื่องแปลงผันกำลัง เครื่องแปลงผันกระแสสลับเป็นกระแสตรง เครื่องแปลงผันกระแสตรงเป็นกระแสตรง เครื่องแปลงผันกระแสสลับเป็นกระแสสลับ เครื่องแปลงผันกระแสตรงเป็นกระแสสลับ

Characteristics of power electronics devices. Principles of power converters. AC to DC converter. DC to DC converter. AC to AC converter. DC to AC converter.

01205371** ตัวรับรู้กระบวนการและตัวแปรสัญญาณ
(Process Sensors and Transducers) 3(3-0-6)

อุปกรณ์การวัดและควบคุมเบื้องต้น ตัวแปรสัญญาณแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล ตัวรับรู้ตำแหน่ง ความเร็วและความเร่ง เทคนิคการวัดความดัน ตัวส่งค่าผลต่างความดัน การวัดอัตราการไหลของไหลรวมถึง

** รายวิชาปรับปรุง

มาตรวัดปฐมภูมิ มาตรวัดทุติยภูมิและวิธีการพิเศษ การวัดอุณหภูมิรวมถึงวิธีไม่ใช่ไฟฟ้า วิธีไฟฟ้า และวิธีการแผ่รังสี ประเภทของการวัดระดับของเหลว การวัดระดับของเหลวโดยตรง การวัดระดับของเหลวโดยอ้อม รวมถึงวิธีความดันอุทกสถิต วิธีทางไฟฟ้าและวิธีการพิเศษ ตัวรับรู้ความเป็นกรดเป็นด่าง อุปกรณ์ควบคุมสัญญาณ

Introduction to measurement and control devices. Analog and digital transducers. Distance, velocity and acceleration sensors. Pressure measurement techniques. Differential pressure transmitter. Fluid flow measurement includes primary meters, secondary meters and special method. Measurement of temperature includes nonelectric methods, electric method and radiation method. Types of liquid level measurement, direct liquid level measurement, indirect liquid level measurement includes hydrostatic pressure methods, electrical methods and special methods. pH Sensor. Conventional controller.

01205372** ระบบควบคุมดิจิทัล 3(3-0-6)
 (Digital Control Systems)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205312

ระบบเชิงเส้นแบบไม่ต่อเนื่องและการแปลงซี การจำลองแบบไม่ต่อเนื่องของระบบแบบต่อเนื่อง ระบบการสุ่มข้อมูล การออกแบบระบบควบคุมดิจิทัลโดยใช้วิธีการแปลง การออกแบบระบบควบคุมดิจิทัลโดยใช้วิธีปริภูมิสถานะ

Linear discrete systems and the Z-transform. Discrete simulation of continuous systems. Sampled data systems. Digital controller design using transform methods. Digital controller design using state space methods.

01205373** ระบบควบคุมฝังตัว 3(3-0-6)
 (Embedded Control Systems)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205311

บทนำระบบควบคุมฝังตัว ภาษาการโปรแกรม ระบบปฏิบัติการเวลาจริง การเชื่อมต่อระหว่างเซนเซอร์ ตัวขับเคลื่อนและตัวควบคุมฝังตัว ประยุกต์ทฤษฎีระบบควบคุม อัลกอริทึม และการประยุกต์ในระบบควบคุมฝังตัว

Introduction to embedded control systems. Programming language. Real-time operating systems. Interfaces between sensors, actuators, and embedded controllers. Applied control theory. Algorithms and implementations in embedded control systems.

** รายวิชาปรับปรุง

01205374**

การวางระบบอัตโนมัติและการควบคุมเชิงอุตสาหกรรม
(Industrial Automation and Control)

3(3-0-6)

ตัวรับรู้และตัวขับเคลื่อนแบบตรรกะ รีเลย์และวงจรรีเลย์ ตัวจับเวลาและตัวนับในวงจรรีเลย์ ตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้ คำสั่งพื้นฐานของตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้ คำสั่งตัวจับเวลาและตัวนับของตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้ คำสั่งควบคุมของตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้ เทคนิคการออกแบบและการโปรแกรมตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม ตัวรับรู้และตัวขับเคลื่อนแอนะล็อก ความรู้เบื้องต้นของตัวควบคุมแบบแอนะล็อก โครงข่ายตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้และการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร

Logical sensors and actuators. Relay and relay circuits. Timer and counter in relay circuits. Programmable logic controllers. Basic programmable logic controller instructions. Timer and counter programmable logic controller instructions. Control programmable logic controller instructions. Design techniques and programmable logic controller programming for industrial automation controls. Analog sensors and actuators. Introduction of Analog controls, programmable logic controller networks, human-machine interfaces.

01205381*

ปฏิบัติการสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์สื่อสาร
(Communication Architecture and Devices Laboratory)

1(0-3-2)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของระบบสื่อสารแบบแอนะล็อกและดิจิทัล การเข้ารหัสแหล่งข่าวสาร เทคนิคการกล้ำสัญญาณ การเข้ารหัสช่องสัญญาณ อุปกรณ์ไมโครเวฟ สายอากาศและการวัดพารามิเตอร์

Laboratory on analog and digital communication architecture. Source coding. Modulation techniques. Channel coding. Microwave devices. Antennas and parameter measurement.

01205382*

ปฏิบัติการระบบและเครือข่ายสื่อสาร
(Communication Systems and Networks Laboratory)

1(0-3-2)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบและเครือข่ายสื่อสาร ระบบออกอากาศ เทคนิคการเข้าร่วมใช้ช่องสัญญาณ องค์ประกอบของเครือข่าย เครือข่ายเฉพาะบริเวณเสมือน การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายเฉพาะบริเวณเสมือน

Laboratory on communication systems and networks. Broadcasting systems. Multiple access techniques. Network components. Virtual local area network. Internetworking of virtual area network.

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01205383**	<p>ปฏิบัติการประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205323</p> <p>ชุดประกอบการประมวลสัญญาณเริ่มต้นเบื้องต้น การเรียนรู้เครื่องมือประกอบรหัสคำสั่ง การทดสอบชุด ประกอบการประมวลสัญญาณเริ่มต้น การควบคุมการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และแปลงสัญญาณ ดิจิทัลเป็นแอนะล็อก การออกแบบตัวกรองตอบสนองอิมพัลส์จำกัด การออกแบบตัวกรองตอบสนองอิมพัลส์ไม่ จำกัด การทำให้เกิดผลของการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว</p> <p>Introduction to digital signal processing starter kit (DSK). Code composer tools learning. Digital signal processing starter kit testing. Analog to digital and digital to analog signals conversion control. Finite impulse response (FIR) filter design. Infinite impulse response (IIR) filter design. Implementation of fast Fourier transform (FFT).</p>	1(0-3-2)
01205384**	<p>ปฏิบัติการการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205251 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า I และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Laboratory experiments on topics in Electromechanical Energy Conversion I and other related topics.</p>	1(0-3-2)
01205386**	<p>ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205241 และ 01205242</p> <p>วงจรทรานซิสเตอร์ประยุกต์ วงจรออปแอมป์ประยุกต์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การสร้างวงจรตรรกะเชิง จัดหมู่และเชิงลำดับด้วยอุปกรณ์ลอจิกแบบโปรแกรมได้ แคตสำหรับวงจรพิมพ์ แคตสำหรับวงจรแอนะล็อก และดิจิทัล</p> <p>Applied transistor circuit. Applied op-amp circuit. Power electronics circuit. Combinational and sequential logic circuit implementation by programmable logic device. CAD for printed circuit board. CAD for analog and digital circuit.</p>	1(0-3-2)

** รายวิชาปรับปรุง

01205387**	<p>ปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205311 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาไมโครโพรเซสเซอร์ Laboratory experiments on topics covered in Microprocessor.</p>	1(0-3-2)
01205388**	<p>ปฏิบัติการการควบคุมและเครื่องมือวัด (Control and Measurement Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205312 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชาเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้าและวิชาการควบคุมเชิงเส้น Laboratory for Electrical Measurements and Instruments, and Linear Control Systems.</p>	1(0-3-2)
01205389**	<p>ปฏิบัติการการวางระบบอัตโนมัติและการควบคุมเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Automation and Control Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205374 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชาการวางระบบอัตโนมัติและการควบคุมเชิงอุตสาหกรรม Laboratory for Industrial Automation and Control.</p>	1(0-3-2)
01205399	<p>การฝึกงาน (Internship)</p> <p>การฝึกงานสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าในสถานประกอบการเอกชน หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือ สถานศึกษา โดยมีระยะเวลาเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ เพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>Internship for Electrical Engineering in private enterprises, government agencies, government enterprises or academic places at least 240 hours and at least 30 workdays in order to get experiences from the assignment.</p>	1

** รายวิชาปรับปรุง

01205411** การวิเคราะห์เชิงซ้อนทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Complex Analysis in Electrical Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205216

จำนวนเชิงซ้อนและฟังก์ชันเชิงซ้อน สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันฮาร์มอนิก ทฤษฎีบทอินทิกรัลของโคชีอนุกรมเทย์เลอร์และโลรองต์ ทฤษฎีบทเรซิดิว การหาปริพันธ์เชิงซ้อน การส่งคงรูป การประยุกต์ทางวิศวกรรมไฟฟ้า

Complex number and complex functions. Cauchy-Riemann equation. Analytic functions. Harmonic function. Cauchy integral theorem. Taylor and Laurent series. Residue theorem. Complex integration. Conformal mapping. Applications in electrical engineering.

01205421* การสื่อสารแถบความถี่กว้าง 3(3-0-6)
(Broadband Communications)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205326

หลักการของการสื่อสารแถบความถี่กว้างสำหรับระบบโทรศัพท์แบบสลับสาย โทรศัพท์แบบวีโอไอพี โครงสร้างพื้นฐานของแวน หลักการของเอทีเอ็ม วีพีเอ็น เอฟดีดีไอ ดีเอสแอล และเทคนิคปัจจุบัน หลักการของอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอสดีเอช วิศวกรรมจราจรและคิวไอเอส เครือข่ายเอฟไอทีเอช วายเลสแลน พีโอเอ็น ดีดับเบิลยูดีเอ็ม ทฤษฎีการสื่อสารเส้นกำลังสำหรับการสื่อสารแถบความถี่แคบ การสื่อสารแถบความถี่กว้างมาตรฐานของเครือข่ายบนพื้นฐานพีแอลซี

Principles of broadband communication networks for switching telephone system. VoIP telephone. WAN infrastructure. Principles of ATM, VPN, FDDI, DSL and current techniques. Principles of internet, intranet, SDH, traffic engineering and QoS. FITH, WLANS, PON DWDM network. Theory of power line communications (PLC) for narrowband. Broadband communications. Standards of PLC-based networking.

01205431** การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย II 3(3-0-6)
(Data Communications and Networks II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205326

เกณฑ์วิธีและสถาปัตยกรรมของเครือข่ายข้อมูล เครือข่ายแถบกว้างการคำนวณการรับ-ให้บริการ การให้ชื่อและการกำหนดเลขที่อยู่ เกณฑ์วิธีการเข้าถึงสื่อ เกณฑ์วิธีการจัดเส้นทางและการขนส่ง การควบคุมการไหลและการชนกันและเกณฑ์วิธีสำหรับการใช้งานเฉพาะอื่นๆ ความมั่นคงของเครือข่าย มัลติแคสติง การวางแผนและออกแบบเครือข่ายการจัดการปริมาณการใช้

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

Protocols and architectures of data networks. Broadband networks. Client-server computing. Naming and addressing. Media access protocols. Routing and transport protocols. Flow and congestion control and other application-specific protocols. Network security. Multicasting. Network planning and design. Traffic management.

01205432** การออกแบบวงจรความถี่วิทยุแบบแพสซีฟ 3(3-0-6)
(Passive Radio Frequency Circuit Design)

องค์ประกอบแบบกลุ่มที่ความถี่วิทยุ ทฤษฎีสายส่ง แผนภูมิอิมพีแดนซ์และค่านำเชิงซ้อน พารามิเตอร์ของวงจรขยายเข้าออกหลายทาง ซอฟต์แวร์จำลองแม่เหล็กไฟฟ้าซอนเนต อุปกรณ์แบบแพสซีฟ ตัวคู่ต่อ ตัวกรอง วงจรขยายเข้าชุดกันด้านเข้าและด้านออกสำหรับวงจรขยาย การวัดพารามิเตอร์เอสและพารามิเตอร์ของสายส่ง

Lumped elements at radio frequency. Transmission line theory. Impedance and admittance charts. N-port network parameters. Sonnet electromagnetic simulation software. Passive devices, couplers, filters. Input and output matching networks for amplifier. Measurements of S-parameters and transmission-line parameters

01205433** การเข้ารหัสประยุกต์ 3(3-0-6)
(Applied Coding)

พื้นฐานทฤษฎีสารสนเทศ การบีบอัดข้อมูลและการเข้ารหัสต้นกำเนิด ความจุช่องรหัสดำเนินการความยาวจำกัด รหัสแก้ความผิดพลาดแบบบล็อกเชิงเส้น รหัสสวน รหัสคอนโวลูชัน การกล้ำสัญญาณรหัสเทรลิส วิทยาการเข้ารหัสลับ ทฤษฎีการเข้ารหัสของแชนนอน

Fundamentals of information theory. Data compression and source coding. Channel capacity. Run-length-limited codes. Linear block error correcting codes. Cyclic codes. Convolutional codes. Trellis-coded modulation. Cryptography. Shannon's coding theorems.

01205434** ระบบโทรศัพท์ดิจิทัล 3(3-0-6)
(Digital Telephone Systems)

เครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ ขั้นตอนวิธีการแปลงผันสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณดิจิทัล การส่งผ่านแบบดิจิทัลและการมัลติเพลกซ์ ระบบการสวิตซ์ดิจิทัล ระบบให้สัญญาณดิจิทัลระบบโทรศัพท์ไอพี ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

** รายวิชาปรับปรุง

Public switched telephone network. Voice digitization algorithms. Digital transmission and multiplexing. Digital switching system. Digital signaling system. IP telephony system. Mobile telephony system.

01205435** การสื่อสารดาวเทียม 3(3-0-6)
(Satellite Communications)

ทฤษฎีและภาคปฏิบัติของการสื่อสารดาวเทียม ลักษณะของวงโคจร การกล้ำสัญญาณและการมัลติเพลกซ์ การเข้ารหัส เทคนิคการเข้าถึงหลายทาง การออกแบบการเชื่อมโยงดาวเทียม ผลของการแพร่กระจาย สถานีภาคพื้นดินและเครือข่ายสถานีภาคพื้นดินขนาดเล็ก

Theory and practice of satellite communications. Orbital aspects. Modulation and multiplexing. Coding. Multiple access techniques. Satellite link design. Propagation effects. Earth terminals and very small aperture terminal networks.

01205436* ระบบเครือข่ายเคลื่อนที่ 3(3-0-6)
(Mobile Network Systems)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205327

แนวโน้มปัจจุบันของเครือข่ายเคลื่อนที่ อินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ เซลล์ย่อยสำหรับเครือข่ายเคลื่อนที่ ความร่วมมือสำหรับเครือข่ายเคลื่อนที่ เมฆเคลื่อนที่ เทคโนโลยีวิทยาองค์ความรู้ แนวคิดสเปกตรัมพื้นที่ขาว สถาปัตยกรรมการแพร่สัญญาณแถบความถี่กว้าง ประเด็นความปลอดภัยในการสื่อสารไร้สาย

Current trends in mobile networks. Mobile Internet. Small cells for mobile networks. Cooperation for wireless networks. Mobile clouds. Cognitive radio technology. White space spectrum concepts. Broadcast-broadband architecture. Security issues in wireless communications.

01205437** การออกแบบวงจรความถี่วิทยุแบบแอ็กทีฟ 3(3-0-6)
(Active Radio Frequency Circuit Design)

การวิเคราะห์สายส่ง แผนภูมิของสมิท วงจรข่ายเข้าออกหลายทาง ส่วนประกอบความถี่วิทยุแบบแอ็กทีฟ และการจำลอง วงจรขยายความถี่วิทยุ ออสซิลเลเตอร์ ตัวผสม ตัวรับและส่งความถี่วิทยุ การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยของวงจรความถี่วิทยุ เทคนิคการวัด

Transmission line analysis. Smith charts. N-port networks. Active radiofrequency components and modeling. Radio frequency amplifiers. Oscillators. Mixers. Radio frequency

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

receivers and transmitters. Computer-aided design of radio frequency circuits. Measurement techniques.

01205438* การจำลองระบบสื่อสาร 3(3-0-6)
(Simulation of Communication Systems)

ระเบียบวิธีการจำลองและแบบจำลอง การแทนสัญญาณและระบบ การจำลองระบบ การสร้างจำนวนสุ่ม และกระบวนการสุ่ม การจำลองแบบมอนติคาโล แบบจำลองของระบบสื่อสาร แบบจำลองของช่องสัญญาณ การประเมินสมรรถนะการจำลอง

Simulation and modeling methodology. Representation of signals and systems. Simulation of systems. Generation of random numbers and random processes. Monte Carlo simulation. Modeling of communication systems. Channel models. Performance evaluation of simulation.

01205439* การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย 3(3-0-6)
(Internetworking)

การสำรวจเน็ตเวิร์ก องค์ประกอบทางกายภาพของเน็ตเวิร์ก โมเดลในระบบเครือข่าย โมเดลอ้างอิงโอเอส ไอ ฮับ สวิตช์ ไรเตอร์ การจำแนกแลน ขอบเขตของการชนกัน ขอบเขตของการแพร่กระจาย ชุดโปรโตคอลที่สี่พีและไอพี ไอพีเวอร์ชันสี่ ไอพีเวอร์ชันหก ซับเน็ตมาร์ก รูบ์ยอซีไอดีอาร์ ดีฟอลด์ซับเน็ตมาร์ก การจัดสรรที่อยู่ ในระบบเครือข่าย ซับเน็ตมาร์กที่แปรผันตามตัวแปร การส่งแพ็กเก็ตระหว่างโฮสต์กับโฮสต์ การเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต ตัวจำลองเน็ตเวิร์ก การปรับแต่งเน็ตเวิร์ก ความปลอดภัยของพอร์ต วิแลน การค้นหาเส้นทาง ระหว่างวิแลน โปรโตคอลที่ใช้แปลงที่อยู่ โปรโตคอลที่ใช้ค้นหาเส้นทาง โอเอสพีเอฟ ความปลอดภัยในระบบ เครือข่าย ไอพีเซค วีพีเอ็น วิธีการแก้ไขปัญหาอย่างมีขั้นตอน

Exploring the network. Physical components of a network. Network Model. OSI reference model. Hub. Switch. Router. LAN segmentation. Collision domain. Broadcast domain. TCP/IP protocol suit. IPv4. IPv6. Subnet masks. CIDR notation. Default subnet mask. Network addressing scheme. Variable-length subnet mask. Host-to-host packet delivery. Internet connectivity. Network simulator. Network configuration. Port security. VLAN. Inter VLAN routing. Address resolution protocol. Routing protocol. OSPF. Network security. IPSec. VPN. Troubleshooting.

* รายวิชาเปิดใหม่

01205441**	การออกแบบวงจรป้อนกลับ ✓ (Feedback Circuit Design) ✓ วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242 ✓	3(3-0-6)
<p>ประโยชน์ของการป้อนกลับในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การจำลองและการตอบสนองของระบบเชิงเส้น เสถียรภาพของระบบป้อนกลับ เทคนิคทางเดินราก เกณฑ์ทางเสถียรภาพของไนควิสต์ เทคนิคโดเมนความถี่ การชดเชยความถี่ในวงจรป้อนกลับ ฟังก์ชันอธิบาย วงจรรักษาระดับแรงดันคงค่าแบบเชิงเส้น วงจรเฟสล็อกคูลูป วงจรแปลงระดับแรงดันคงค่าแบบสวิตช์ วงจรออสซิลเลเตอร์ การประยุกต์ขั้นสูงของวงจรรออปแอมป์</p> <p>Benefits of feedback in electronic circuits. Modeling and responses of linear systems. Stability of feedback systems. Root locus technique. Nyquist stability criterion. Frequency domain technique. Compensation of feedback circuits. Describing function. Linear regulator circuit. Phase lock loop circuit. Switching DC-DC converter. Oscillators. Advanced applications of op-amp circuits.</p>		
01205442**	วิศวกรรมโฟตอนิก (Photonic Engineering)	3(3-0-6)
<p>ทัศนศาสตร์เชิงคลื่น สนามแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนและการหักเห ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแผ่รังสี และการตรวจหา โพลาริเซชัน การแทรกสอดและการอาพันธ์ การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ฟูรีเยร์ฮอโลกราฟี เทคโนโลยีการสวิตช์แบบโฟตอนิก การประยุกต์</p> <p>Wave optics. Electromagnetic field. Reflection and refraction. Geometrical optics. Radiation and detection. Polarization. Interference and coherence. Diffraction. Fourier optics. Holography. Photonic switching technology. Applications.</p>		
01205443**	เทคโนโลยีการผลิตกรรมทางไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Microelectronics Fabrication Technology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205242	3(3-0-6)
<p>เทคโนโลยีการผลิตกรรมทางไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การเติบโตของผลึก ห้องสะอาด กลวิธีพิมพ์หิน การกัด ออกซิเดชัน การแพร่ การปลูกฝังไอออน การตกสะสมฟิล์มบาง การแยกอุปกรณ์และขั้วสัมผัสโลหะ การบรรจุภัณฑ์ เทคโนโลยีซีมอส เทคโนโลยีอุปกรณ์สองขั้วซิลิกอน เทคโนโลยีไมโครแมชีน</p> <p>Microelectronics fabrication technology. Crystal growth. Clean rooms. Lithography. Etching. Oxidation. Diffusion. Ion implantation. Thin film deposition. Device isolation and metal contacts. Packaging. CMOS technology. Si bipolar device technology. Micromachined technology.</p>		

** รายวิชาปรับปรุง

01205444** อุปกรณ์ทางแสง 3(3-0-6)
(Optical Devices)

แสง ฟิสิกส์สถานะของแข็ง การกล้ำสัญญาณของแสงอุปกรณ์แสดงผล หลักการทำงานของเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ เทคนิคและการประยุกต์ของเลเซอร์ โฟโตดีเทกเตอร์ ท่อนำคลื่นแบบเส้นใยแสง อุปกรณ์ในการสื่อสารทางแสง

Light. Solid state physics. Modulation of light. Display devices. Principle of laser operation. Types of laser. Technique and application of laser. Photo detectors. Optical fiber waveguides. Devices in optical communication.

01205445** ตัวรับรู้สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
(Semiconductor Sensors)

พัฒนาการของตัวรับรู้สารกึ่งตัวนำ การจำแนกตัวรับรู้สารกึ่งตัวนำ เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ ตัวรับรู้ทางเสียง ตัวรับรู้ทางกล ตัวรับรู้แม่เหล็ก ตัวรับรู้การแผ่รังสี ตัวรับรู้ความร้อน ตัวรับรู้ทางเคมีและชีวภาพ ตัวรับรู้แบบรวม ตัวรับรู้ในเทคโนโลยีไมโครแมชชีน ตัวรับรู้ในระบบเครื่องไฟฟ้าจักรกลจุลภาค

Evolution of semiconductor sensors. Classifications of semiconductor sensors. Semiconductor fabrication technologies. Acoustic sensors. Mechanical sensors. Magnetic sensors. Thermal sensors. Chemical and bio-sensors. Integrated sensors. Micromachined sensors and microelectromechanical system sensors.

01205446** อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 3(3-0-6)
(Biomedical Electronics)

ศัพท์บัญญัติเฉพาะทางด้านกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาเบื้องต้น การทำงานของหัวใจ สมองและกล้ามเนื้อ ปรากฏการณ์ไฟฟ้าชีวภาพ ขั้วไฟฟ้าและตัวแปรสัญญาณสำหรับการวัดทางชีวฟิสิกส์ การขยายสัญญาณไฟฟ้าชีวภาพ การกำจัดสัญญาณรบกวน การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การวัดความดันโลหิต เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้า ตัวคุมจังหวะหัวใจ การป้องกันเพื่อความปลอดภัยของคนไข้ การวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

Introduction to the fundamental and terminology in anatomy and physiology. Operation of heart, brain and muscle. Bioelectric phenomena. Electrode and transducer for biophysical measurements. Bioelectric signal amplification. Noise elimination. Electrocardiography. Blood pressure measurement. Defibrillator. Pace maker. Protection for patient safety. Ultrasonic measurement.

** รายวิชาปรับปรุง

01205447**	เทคโนโลยีและการผลิตฮาร์ดไดรฟ์ (Hard Drive Technology and Manufacturing)	3(3-0-6)
<p>โครงสร้างและการทำงานของฮาร์ดไดรฟ์ การเขียนและการอ่านข้อมูล หัวและแผ่นบันทึกแบบแม่เหล็ก ช่องทางการอ่านและบันทึก ระบบการควบคุมตำแหน่งหัวอ่าน การผลิตและการทดสอบฮาร์ดไดรฟ์ การป้องกันไฟฟ้าสถิต ห้องสะอาดและการควบคุมการปนเปื้อนระดับไมโคร ส่วนต่อประสานคอมพิวเตอร์</p> <p>Structure and operation of hard drive. Writing and reading data. Magnetic recording head and disc. Reading and recording channel. Reading head positioning control system. Hard drive manufacturing and testing. Electrostatic discharge protection. Clean room and micro-contamination control. Computer interface.</p>		
01205451**	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
<p>ความรู้พื้นฐานของประสิทธิภาพพลังงาน หลักการของประสิทธิภาพพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการโหลด กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการและวิเคราะห์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การณลักษณะทางเทคนิคเพื่อใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบงานส่องสว่าง ระบบระบายความร้อนและระบบปรับอากาศ (เอชวีเอซี) มอเตอร์อุตสาหกรรม การผลิตร่วม มาตรการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์</p> <p>Fundamental of energy efficiency. Principle of energy efficiency in building and industry. Load management. Laws and regulations of energy conservation. Energy Management and analysis in building and industrial. Technical aspects to use energy efficiently in lighting system, heating ventilating and air-conditioning (HVAC) systems. Industrial motor. Cogeneration. Energy Conservations and management measures and economics analysis.</p>		
01205461**	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง II (Electric Power System Analysis II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205352	3(3-0-6)
<p>คุณลักษณะเฉพาะของโหลด ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ในระบบกำลัง การคำนวณวงจรจ่ายของระบบส่งจ่ายและระบบจำหน่าย การไหลของโหลด การควบคุมการไหลของโหลด การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตรและไม่สมมาตร เสถียรภาพของระบบกำลัง เศรษฐศาสตร์การจ่ายกำลังไฟฟ้า</p> <p>Load characteristics. Electrical power distribution systems. Power system equipment. Transmission and distribution networks calculation. Load flow. Load flow control.</p>		

** รายวิชาปรับปรุง

Symmetrical and unsymmetrical short circuit analysis. Power system stability. Economic dispatch.

01205462** ฮาร์โมนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)
(Harmonics in Power Systems)

คุณภาพและมลพิษในระบบไฟฟ้ากำลัง แหล่งกำเนิดฮาร์โมนิก ผลกระทบจากฮาร์โมนิก การวัดฮาร์โมนิก มาตรฐานระดับฮาร์โมนิก การผ่านทะลุของฮาร์โมนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำจัดฮาร์โมนิก

Quality and pollution in power systems. Harmonic sources. Harmonic effects. Harmonic measurements. Standard of harmonic level. Harmonic penetration in power systems. Harmonic elimination.

01205463** ความเชื่อถือได้ระบบจำหน่ายเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Distribution System Reliability)

ระบบจำหน่ายกำลัง สาเหตุไฟฟ้าดับ การประยุกต์ใช้งานการแจกแจงความน่าจะเป็น มิнімัลคัทเซต กระบวนการมาคอฟความพร้อมใช้งานและดัชนีความเชื่อถือได้ การประเมินความเชื่อถือได้ ค่าใช้จ่ายวงจรชีวิต และค่าใช้จ่ายเนื่องจากไฟฟ้าดับ แนวคิดพื้นฐานการบำรุงรักษา การปรับปรุงความเชื่อถือได้ การวิเคราะห์ความเชื่อถือได้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา

Power distribution system. Power outage causes. Applications of probability distributions. Minimal cut sets. Markov process. Availability and reliability indices. Reliability evaluation. Life cycle cost and power outage cost. Basic concepts of maintenance. Reliability improvement. Reliability analysis using computer program. Case studies.

01205464** ระบบการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว 3(3-0-6)
(Distributed Electric Generation System)

การผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวเบื้องต้น เทคโนโลยีของการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว เทคโนโลยีพลังงานสัญญาณและพลังงานหมุนเวียน การเชื่อมต่อกริด ผลกระทบทางเทคนิคของการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า การสูญเสียลักษณะเฉพาะแรงดันไฟฟ้า ความน่าเชื่อถือ คุณภาพกำลังไฟฟ้า การป้องกัน การไหลของโหลด กริดอัจฉริยะ การณ์ลักษณะทางเศรษฐศาสตร์

Introduction to distributed generation. Technologies of distributed generation. Conventional and renewable energy technologies. Grid interconnection. Technical impact of distributed generation on distribution system. Loss. Voltage profile. Reliability. Electric power quality. Protection. Load flow. Smart grids. Economics aspects.

** รายวิชาปรับปรุง

01205465**	วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0-6)
	<p>แหล่งกำเนิดแสง แสงและสี ดวงโคม การส่องสว่างมูลฐาน วิธีลูเมน วิธีจุด-จุด เทคนิคการให้แสงสว่างภายในอาคาร เช่น ที่อยู่อาศัย สำนักงาน โรงเรียน โรงแรม โรงงาน เป็นต้น เทคนิคการให้แสงสว่างภายนอกอาคาร เช่น ไฟสาดส่อง การให้แสงสว่างเป็นบริเวณ เทคนิคการให้แสงสว่างถนน เทคนิคการให้แสงสว่างสนามกีฬา</p> <p>Light sources. Light and color. Luminaries. Basic illumination. Lumen method. Point-point method. Interior lighting techniques, resident, office, school, hotel, industry, etc. Exterior lighting techniques, floodlight. Area lighting. Street lighting techniques. Sport lighting techniques.</p>	
01205466**	ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร (Electrical Systems and Signal Systems in Building)	3(3-0-6)
	<p>ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบโทรศัพท์ ระบบเสียง ระบบเอ็มเอทีวี ระบบป้องกันฟ้าผ่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ระบบอื่นๆ สำหรับอาคารสมัยใหม่</p> <p>Fire alarm systems. Telephone systems. Sound systems. MATV systems. Lightning protection systems. Standby generators. Other systems for modern buildings.</p>	
01205471**	ระบบหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotic Systems)	3(3-0-6)
	<p>การออกแบบ การวิเคราะห์ การควบคุมและการดำเนินงานของกลไกหุ่นยนต์ การใช้พิกัดเอกพจน์ทางด้านจลนศาสตร์และพลศาสตร์ การวางทิศทางด้วยกล้องเซนเซอร์และตัวขับเร็ว การควบคุม การวางแผนงาน วิสัยทัศน์และปัญญา</p> <p>Design, analysis, control, and operation of robotic mechanisms. Use of homogeneous coordinates for kinematics and dynamics. Camera orientation. Sensors and actuators. Control. Task planning. Vision and intelligence.</p>	

** รายวิชาปรับปรุง

01205472**	<p>การควบคุมพลวัตเบื้องต้น (Introduction to Dynamic Control) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205312</p> <p>ระบบปริภูมิสถานะเบื้องต้น แบบจำลองปริภูมิสถานะ การวิเคราะห์ปริภูมิสถานะ การออกแบบปริภูมิสถานะ ระบบควบคุมแบบพลวัต ฟังก์ชันผู้สังเกตการณ์ การออกแบบระบบผู้สังเกตการณ์ ฟังก์ชันพรรณนาของระบบควบคุมไม่เชิงเส้น</p> <p>Introduction to State-space system. State-space model. State-space analysis. State-space design. Dynamic control systems. Observer functions. Observer system design. Describing functions of nonlinear control systems.</p>	3(3-0-6)
01205473**	<p>การควบคุมกระบวนการ (Process Control) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205312 หรือพร้อมกัน</p> <p>การควบคุมกระบวนการ องค์ประกอบของระบบควบคุมกระบวนการ ระบบควบคุมกระบวนการแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ระบบควบคุมแบบพีไอดี การควบคุมแบบป้อนกลับ การควบคุมแบบป้อนตรง การควบคุมแบบปรับตัว การควบคุมแบบคาดการณ์ ตัวอย่างกระบวนการควบคุมในอุตสาหกรรม</p> <p>Process control. Elements in process control system. Discrete and continuous process control system. PID control system. Feedback control. Feedforward control. Adaptive control and predictive control. Examples of industrial process control.</p>	3(3-0-6)
01205474**	<p>การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ในเวลาจริง (Real-Time Computer Control)</p> <p>แนะนำระบบเวลาจริง แนวความคิดของการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นสำหรับการประยุกต์ในเวลาจริง บริการการควบคุมแบบดีซีซีและการทำการ ออกแบบระบบเวลาจริง ระบบปฏิบัติการ การเขียนโปรแกรมคู่ขนานภาษาสำหรับเวลาจริงภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรม</p> <p>Introduction to real-time system. Concepts of computer control. Computer hardware requirements for real-time applications. DDC control algorithms and their implementations. Design of real-time languages. Programming languages.</p>	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01205475** การออกแบบระบบฝังตัวสำหรับเครือข่ายเครื่องมือวัดและตัวรับรู้ 3(3-0-6)
 (Embedded Design for Instrument and Sensor Networks)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205311

บทนำของระบบฝังตัวสำหรับเครือข่ายเครื่องมือวัดและเซนเซอร์ ตัวแปลงสัญญาณ ตัวส่งสัญญาณ โครงสร้างเครือข่ายเครื่องมือวัดและเซนเซอร์ มาตรฐานแนะนำ การสื่อสารใน เครือข่ายเครื่องมือวัดและเซนเซอร์ โปรโตคอลของโครงข่ายและชั้นโปรโตคอล การกำหนดการภารกิจ การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมและการนำไปปฏิบัติของเครือข่ายเครื่องมือวัดและตัวรับรู้

Introduction to embedded system for instrument and sensor networks. Signal converters. Signal transmitters. Instrument and sensor network structures. Recommended standards. Communications in instrument and sensor network. Network protocols and protocol layers. Task scheduling. Program structure design and implementation for instrument and sensor networks.

01205476** โครงข่ายประสาทเทียมและตรรกศาสตร์คลุมเครือเชิงประยุกต์ 3(3-0-6)
 (Applied Artificial Neural Networks and Fuzzy Logic)

แมทแลบและซิมูลิงค์ การหาค่าเหมาะที่สุดโดยวิธีหาอนุพันธ์ตรรกศาสตร์คลุมเครือและทฤษฎีเซตคลุมเครือ ฟังก์ชันภาวะสมาชิก กฎคลุมเครือและการให้เหตุผลคลุมเครือ ระบบการอนุมานคลุมเครือ การประยุกต์ตรรกศาสตร์คลุมเครือ การนำตรรกศาสตร์คลุมเครือไปใช้ในงานวิศวกรรม แนวคิดของโครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซปตรอน แอดตาไลน์และเมดตาไลน์ การแพร่กระจายย้อนกลับ โครงข่ายประสาทเทียมแบบวงกลับแผนที่ แบบจัดระบบตัวเอง การนำโครงข่ายประสาทเทียมไปใช้ในงานวิศวกรรม

Matlab and Simulink. Derivative-based optimization. Fuzzy logic and fuzzy set theory. Membership function. Fuzzy rule and fuzzy reasoning. Fuzzy inference system. Applications of fuzzy logic. Implementation of fuzzy logic in engineering applications. Artificial neural networks concepts. Perceptrons. Adaline and medaline. Back propagation. Recurrent neural networks. Selforganizing maps. Implementation of neural networks in engineering applications.

01205477** การควบคุมเครื่องจักรกลและกระบวนการด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
 (Computer Control of Machines and Processes)

ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม องค์ประกอบของการจำลองแบบไม่ต่อเนื่อง การออกแบบระบบควบคุมแบบไม่ต่อเนื่องคอมพิวเตอร์ควบคุม การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ตัวรับรู้สำหรับคอมพิวเตอร์ควบคุมการ

** รายวิชาปรับปรุง

สร้างชุดคำสั่งควบคุมสำหรับเครื่องจักรกลและกระบวนการ การควบคุมแบบเชิงอันดับโดยใช้ตัวควบคุมแบบ
ตรรกะโปรแกรมได้ การจำลองกระบวนการ

Computer control. Elements of discrete modeling. Discrete controller design. Controlled
computers. Computer interfacing. Sensors for computer control. Command generation in
machine and process control. Sequential control using programmable logic controllers.
Process modeling.

01205481** การประมวลผลภาพดิจิทัล 3(3-0-6)
(Digital Image Processing)

การรับรู้ทัศนของมนุษย์ การสุ่มภาพและการควอนไทซ์ การรับรู้ภาพและการได้มาซึ่งภาพ เครื่องมือ
โปรแกรมการประมวลผลภาพเบื้องต้น การปรับปรุงภาพในโดเมนเชิงพื้นที่ การตรวจจับขอบ เส้น มุม และรูปร่าง
พื้นฐาน การตัดแยกภาพและการกำหนดขีดเริ่มเปลี่ยน การประมวลผลภาพสัญญาณวิทยา การประมวลผลภาพสี การ
แปลงภาพ การปรับปรุงภาพในโดเมนความถี่ การซ่อมแซมภาพ การประยุกต์ใช้งานการประมวลผลภาพใน
ปัจจุบัน

Human visual perception. Image sampling and quantization. Image sensing and
acquisition. Introduction to image processing programming tools. Image enhancement in
spatial domain. Detection of edge, line, corner, and basic shapes. Image segmentation and
thresholding. Morphological image processing. Color image processing. Image transforms.
Image enhancement in frequency domain. Image restoration. Current image processing
applications.

01205482** การประมวลผลสัญญาณทางสถิติและแบบปรับตัว 3(3-0-6)
(Statistical and Adaptive Signal Processing)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205323

การประมวลผลสัญญาณแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง กระบวนการสุ่ม แบบจำลองเชิงเส้น การวิเคราะห์เชิง
สเปกตรัม การวิเคราะห์เชิงลักษณะเฉพาะ ตัวกรองวีเนอร์ ขั้นตอนวิธีไต่ลงตามทางชันที่สุด ขั้นตอนวิธีนิวตัน
ขั้นตอนวิธีกำลังสองเฉลี่ยน้อยสุด การประมาณแบบกำลังสองน้อยสุด ขั้นตอนวิธีกำลังสองน้อยสุดแบบเรียกซ้ำ
ตัวกรองคาลมาน การประยุกต์ตัวกรองแบบปรับตัว การประมวลผลสัญญาณแวลล่าดับ

Discrete time signal processing. Random processes. Linear models. Spectrum analysis.
Eigenanalysis. Wiener filter. Steepest descent algorithm. Newton algorithm. Least mean
squares algorithm. Least squares estimation. Recursive least squares algorithm. Kalman filter.
Adaptive Filter Applications. Array signal processing.

** รายวิชาปรับปรุง

01205483** การประมวลผลและการสื่อสารวีดิทัศน์ 3(3-0-6)
 (Video Processing and Communications)

หลักการของการสื่อสารเชิงภาพและโทรทัศน์ ทฤษฎีสารสนเทศ แบบจำลองของระบบการมองเห็นของมนุษย์ การเข้ารหัสภาพสองระดับ การเข้ารหัสภาพโดยใช้การแปลง รูปแบบวีดิทัศน์และการแทน การชักตัวอย่างวีดิทัศน์ การเข้ารหัสวีดิทัศน์และการประมาณการเคลื่อนที่ การเข้ารหัสวีดิทัศน์เปลี่ยนแปลงสเกลได้ มาตรฐานการบีบอัดวีดิทัศน์ การประมวลผลลำดับภาพสเตอริโอและหลายมุมมอง การควบคุมความผิดพลาดในการสื่อสารวีดิทัศน์ วีดิทัศน์บนอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายไร้สาย

Fundamental of visual communication and television. Information theory. Models of human vision system. Bilevel image coding. Transform image coding. Video formation and representation. Video sampling. Video coding and motion estimation. Scalable video coding. Video compression standards. Stereo and multi-view sequence processing. Error control in video communications. Video over internet and wireless networks

01205484* การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านภาพ 3(3-0-6)
 (Machine Learning for Image Applications)

การจับภาพและแสดงผลภาพ การจัดการภาพพื้นฐาน การประมวลผลภาพก่อน คำอธิบายภาพ พื้นฐาน การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์แบบมีผู้ฝึกสอน การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์แบบไม่มีผู้สอน การแบ่งส่วนภาพ การค้นหาภาพและวัตถุภายในภาพ การแบ่งกลุ่มและการจัดจำแนก

Image capture and display. Basic image handling. Image pre-processing. Image descriptors. Machine learning basics. Supervised machine learning. Unsupervised machine learning. Image segmentation. Searching images and objects. Clustering and classification.

01205485* การวิเคราะห์ภาพและการรู้จำ 3(3-0-6)
 (Image Analysis and Recognition)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205481

เครื่องมือโปรแกรมการประมวลผลภาพขั้นสูง การแปลงภาพ ฟิสิกส์ของการสร้างภาพ การประมวลผลภาพขั้นต้น การตัดแยกภาพ การสกัดลักษณะเด่น การแทนรูปร่างและการพรรณนา การรู้จำวัตถุ การเข้าใจภาพเบื้องต้น การประยุกต์ใช้งานการรู้จำวัตถุและความเข้าใจภาพในปัจจุบัน

Advanced image processing programming tools. Image transforms. Image formation physics. Image pre-processing. Image segmentation. Feature extraction. Shape representation

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

and description. Object recognition. Introduction to image understanding. Current object recognition and image understanding applications.

01205486** ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
(High-Voltage Engineering Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205356
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
Laboratory experiments on topics covered in High-Voltage Engineering.

1(0-3-2)

01205487** ปฏิบัติการการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
(Electric Power System Analysis Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205352
ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง I และการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง II
Laboratory experiments about Electric Power System Analysis I and electric Power System Analysis II.

1(0-3-2)

01205488** ปฏิบัติการการควบคุมกระบวนการ
(Process Control Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205473 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชาการควบคุมกระบวนการ
Laboratory for Process Control.

1(0-3-2)

✓ 01205490 สหกิจศึกษา
(Co-operative Education)
การปฏิบัติงานในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราว เพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไป
ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายสำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
On the job training as a temporary employee in order to get experiences from the
assignment for Electrical Engineering

6

** รายวิชาปรับปรุง

✓ 01205491	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Project I) เลือกและเตรียมทำโครงการที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า Select and prepare interesting project in electrical engineering.	1(0-3-2)
01205492	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering) ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง Study in selected topics in power engineering.	3(3-0-6)
✓ 01205493	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมและการวัด (Selected Topics in Control and Measurement Engineering) ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมควบคุมและการวัด Study in selected topics in control and measurement engineering.	3(3-0-6)
✓ 01205494	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสื่อสาร (Selected Topics in Communication Engineering) ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมสื่อสาร Study in selected topics in communication engineering.	3(3-0-6)
✓ 01205495	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Selected Topics in Electronics Engineering) ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ Study in selected topics in electronics engineering.	3(3-0-6)
✓ 01205497	สัมมนา (Seminar) การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้าในระดับปริญญาตรี Presentation and discussion on current interesting topics in electrical engineering at the bachelor's degree level.	1

✓	01205498**	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
		การศึกษาและค้นคว้าทางวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in electrical engineering at the bachelor's degree levels and compiled into a written report.	
	01205499**	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า II (Electrical Engineering Project II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205491	3(0-9-5)
		ทำโครงการต่อเนื่องจากวิชาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า I Continuing the same project as in electrical engineering project I.	

** รายวิชาปรับปรุง

- รายวิชาบริการ		
01205201	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering) การวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการใช้งาน มอเตอร์และการใช้งาน หม้อแปลง ระบบไฟสามเฟส ระบบส่งกำลัง เครื่องมือทางไฟฟ้า Direct current and alternating current circuit analysis. Generators and their uses. Motors and their uses. Transformers. Three-phase systems. Power transmission system. Electrical instruments.	3(3-0-6)
01205202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205201 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Laboratory experiments on topics covered in introduction to Electrical Engineering.	1(0-3-2)
01205203*	หลักมูลเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electric Machinery Fundamentals) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205211 พื้นฐานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงผันพลังงาน กลไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า โครงสร้างและหลักการของเครื่องจักรกลหมุน เครื่องจักรเหนี่ยวนำ เครื่องจักรประสานเวลา เครื่องจักรกระแสตรง สมรรถนะและการวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวของเครื่องจักรกลหมุน Basic AC circuits. 3-phase AC circuits. Magnetic circuits. Principle of electromechanical energy conversion. Electric transformers. Construction and principle of rotating machines. Induction machines. Synchronous machines. DC machines. Performance and steady state analysis of rotating machines.	3(3-0-6)
01205301**	วงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ (Digital Circuits and Microcontrollers) ระบบจำนวนและรหัส พืชคณิตแบบบูลีน การออกแบบวงจรตรรกะเชิงผสมและเชิงลำดับ แผนทีคาร์โน เครื่องจักรสถานะ การออกแบบตรรกะเชิงลำดับแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เครื่องมือพัฒนา ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาปัตยกรรมและอุปกรณ์รอบข้างของ	3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวแปลโปรแกรมและโปรแกรมตรวจแก้จุดบกพร่อง ตัวจับเวลาและระบบขัดจังหวะ การต่อประสานของอุปกรณ์การสื่อสารและโครงข่ายข้อมูล

Number systems and codes. Boolean algebra. Combinational and sequential logic circuit design. Karnaugh map. State machine. Synchronous and asynchronous sequential logic circuit design. Hardware and software development tools for microcontroller. Microcontroller architectures and peripherals. Compilers and debuggers. Timer and interrupt systems. Interfacing of devices. Data communication and networks.

01205302** ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์
(Digital Circuits and Microcontrollers Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205301
ปฏิบัติการสำหรับวิชาปฏิบัติการวงจรรวมดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์
Laboratory for digital circuit and microcontroller.

01205303* ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า
(Electric Machinery Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205203 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่ยังเรียนในเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น
Laboratory experiments on topics in Electric Machinery Fundamentals.

3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

01200431 หลักการวิศวกรรมระบบราง
(Principles of Rail Engineering) 3(3-0-6)

ระบบรางของประเทศไทย ระบบการรถไฟแห่งประเทศไทย ระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส การปฏิบัติการ และการซ่อมบำรุงทางถาวร งานระบบราง หัวรถจักรดีเซล ขบวนรถโดยสารดีเซล ขบวนรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ระบบควบคุมและบันทึกข้อมูล ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า มีการศึกษา

นอกสถานที่
Thailand rail systems, State railway of Thailand system, BTS system, Operation and maintenance, Permanent way, Track works, Diesel locomotives, Diesel multiple units, Electric

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

multiple units for mass rapid transit, Signalling and telecommunication systems, Supervision control and data acquisition system, Power supply system, Field trips required.

01200432 เทคโนโลยีหัวรถจักร
(Rolling Stock Technology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01200431

3(3-0-6)

หัวรถจักรที่ใช้งานในของประเทศไทย หัวรถจักรดีเซล รถโดยสารดีเซล รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟความเร็วสูงรถไฟรางเดี่ยว รถราง สมรรถนะของรถไฟ ปฏิสัมพันธ์ของล้อและราง พลศาสตร์ของรถไฟ การซ่อมบำรุงรถไฟ มีการศึกษานอกสถานที่

Thailand's rolling stocks. Diesel locomotives. Diesel multiple units. Electric multiple unit for mass rapid transit and commuter. High speed rolling stocks. Monorail rolling stocks. Trams and light rail rolling stocks. Train performance. Wheel-rail interactions. Rail vehicle dynamics. Rolling stock maintenance. Field trips required.

01200433 ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม
(Signalling and Telecommunication Systems)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01200431

3(3-0-6)

ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบโทรคมนาคม ระบบควบคุมและบันทึกข้อมูล และระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานในประเทศไทย ระบบอินเทอร์ล็อกกิ้ง อุปกรณ์ข้างทางรถไฟ อุปกรณ์บนตัวรถไฟ ระบบสื่อสารแบบต่างๆ ที่ใช้กับรถไฟ ศูนย์ควบคุมการเดินรถ ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าแก่รถไฟ ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรงแบบรางที่ 3 ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงสูงกระแสสลับแบบสายลวดแขวน และแพนโตกราฟ สถานีจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถไฟไฟฟ้า มีการศึกษานอกสถานที่

Thailand's signaling. Telecommunication. Supervision control and data acquisition system. And power supply systems. Interlocking system. Wayside equipments. On-board equipments. Rail telecommunication system. Central train control center. Rail power supply system. Third rail system. Catenary cables and pantographs. Rail power stations. Field trips required.

01200434 โครงสร้างพื้นฐานระบบราง
(Rail Infrastructure)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01200431

3(3-0-6)

โครงสร้างพื้นฐานระบบรางในประเทศไทย การออกแบบแนวเส้นทาง การออกแบบทางถาวร การออกแบบทางวิ่งรถไฟยกระดับ การออกแบบอุโมงค์รถไฟใต้ดินและทางลอด การจัดวางตำแหน่งสถานี การ

ออกแบบสถานีรถไฟ การออกแบบระบบรางรถไฟ การออกแบบศูนย์ซ่อมบำรุง การออกแบบลานจอดรถไฟ การออกแบบอาคารจอดแล้วจร ระบบไฟฟ้าเครื่องกลอาคาร มีการศึกษานอกสถานที่

Thailand's rail infrastructure. Rail route alignment design. Permanent way design. Viaduct/elevated way design. Tunnel design. Station design and location. Track works design. Depot design. Stabling yard design. Park and ride building design. Electrical and mechanical systems (Building Service Systems). Field trips required.

01200435 การปฏิบัติการและซ่อมบำรุงระบบราง 3(3-0-6)

(Rail System Operation and Maintenance)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01200431

การปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบรถไฟในประเทศไทย การวางแผนการเดินทาง เวลาารถ การสร้างตารางเวลาการเดินทาง การควบคุมการเดินทาง ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ระบบการเก็บค่าโดยสาร การจัดขบวนรถโดยสารและ รถสินค้า การปฏิบัติการในสถานี หลักการบำรุงรักษาระบบ การจัดทำตารางการซ่อมบำรุง การซ่อมบำรุงรถไฟ การซ่อมบำรุงระบบอาณัติสัญญาณ ระบบโทรคมนาคม ระบบควบคุมและบันทึกข้อมูล และระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า การซ่อมบำรุงราง การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าเครื่องกลในอาคาร มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Thailand's rail operation and maintenance. System operation planning. Headway time. Time table construction. Train control. Safety regulations. Fare collection system. Shunting operations for passenger and freight cars. Station operation. Principles of maintenance. Maintenance schedules. Rolling stock maintenance. Signalling/ telecom/supervision control and data acquisition system/power supply system maintenance. Track works maintenance. Electrical and mechanical system (building service system) maintenance. Field trips required.

01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 3(2-3-6)

(Computers and Programming)

โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

Basic structure of modern computer systems. Data representation in computer. Algorithmic problem solving. Program design and development methodology. Introductory programming using a high-level program language. Programming practice in computer laboratory.

01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
<p>เทคนิคการเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิงช่วย การหาแผ่นคลี่ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบแสดงรายละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเบื้องต้น</p>		
<p>Lettering techniques. Applied geometry drawing. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Dimensioning and tolerancing. Sectional view drawing. Auxiliary views. Development. Sketching techniques. Detail and assembly drawing. Introduction to computer-aided drawing.</p>		
01208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167	3(3-0-6)
<p>การวิเคราะห์แรง สมดุล การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักรกล จุดศูนย์กลาง ทฤษฎีของแปปปัส คาน กลศาสตร์ของไหล ความฝืด งานเสมือน เสถียรภาพของสมดุล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่</p>		
<p>Force analysis. Equilibrium. Application of equilibrium equation to frames and machines. Centroid. Theorem of Pappus. Beams. Fluid mechanics. Friction. Virtual work. Stability of equilibrium. Area moment of inertia.</p>		
01213211	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3(3-0-6)
<p>ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ การบวนการ และสมรรถนะของวัสดุวิศวกรรม แผนภาพสมดุลเฟสและการตีความ โครงสร้างจุลภาคและมหภาคที่สัมพันธ์กับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม การตรวจสอบโครงสร้างของวัสดุ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ กระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรม วัสดุประกอบและวัสดุก่อสร้าง</p>		
<p>Relationships between structures, properties. Processes and performances of engineering materials. Phase equilibrium diagrams and their interpretation. Micro and macrostructures related to properties of engineering materials. Investigation of material structures. Material properties testing and analysis. Corrosion and degradation of materials. Production processes of engineering materials. Composite and construction materials.</p>		

01403114	<p>ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป (Laboratory in Fundamentals of General Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403117 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป Laboratory work for 01403117 Fundamentals of General Chemistry.</p>	1(0-3-2)
01403117	<p>หลักรวมเคมีทั่วไป (Fundamentals of General Chemistry)</p> <p>โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิกและสมบัติตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน ธาตุรีเฟน- เทททิฟ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะแทรนซิชัน</p> <p>Atomic structure. Periodic table and periodic properties. Chemical bonds. Stoichiometry. Gases. Liquids. Solids. Solutions. Chemical kinetics. Chemical equilibrium. Acids and bases. Ionic equilibrium. Representative elements. Metals. Nonmetals and metalloids. Transition metals.</p>	3(3-0-6)
01417167	<p>คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)</p> <p>ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์และการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ลำดับและอนุกรม การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์</p> <p>Limits and continuity of functions. Derivatives and applications. Differentials. Integration and applications. Polar coordinates. Improper integrals. Sequences and series. Mathematical induction.</p>	3(3-0-6)
01417168	<p>คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167</p> <p>เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่า เวกเตอร์</p> <p>Vectors and solid analytic geometry. Calculus of multivariable functions. Calculus of vector valued functions.</p>	3(3-0-6)

01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168 สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น First order linear differential equations. Linear differential equations with constant coefficients. Laplace transforms and inverse transforms. Power series solutions. System of linear differential equations.	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I) กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ Mechanics. Harmonic motion. Waves, Fluid mechanics. Thermodynamics.	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II) ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และนิวเคลียร์ฟิสิกส์ Electromagnetism. Electromagnetic waves. Optics. Introduction to modern physics and nuclear physics.	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I หรือ ฟิสิกส์พื้นฐาน I Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II หรือ ฟิสิกส์พื้นฐาน II Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.	1(0-3-2)