

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- 03610111 เปิดโลกวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Digital and Smart Electronics Engineering Exploration)
การพัฒนาเทคโนโลยีของโลก การเรียนรู้ของเครื่อง โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก การทำเหมืองข้อมูล การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ทัศนศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ ระบบควบคุมอัตโนมัติ การเชื่อมต่อกับ ไมโครคอมพิวเตอร์ การประยุกต์เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในงานด้านวิศวกรรม ดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
World technology development. Machine learning. Neural network. Deep learning. Data mining. Natural language processing. Computer vision. Expert systems. Automation systems. Microcomputer interfaces. Artificial intelligent applications in digital and smart electronics engineering.
- 03610121 การวิเคราะห์ทางไฟฟ้าสำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
(Electric Circuit Analysis for Electronic Systems)
นิยามและทฤษฎีพื้นฐานของวงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟ การวิเคราะห์โนดและเมช ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน ออปแอมป์และการประยุกต์ อุปกรณ์สะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและสอง สัญญาณรูปไซน์ แผนภาพเฟสเซอร์ ความปลอดภัยทางไฟฟ้า สัญลักษณ์และแผนผังไฟฟ้าเบื้องต้น การประยุกต์ทฤษฎีบทวงจรไฟฟ้าสำหรับวิเคราะห์ระบบอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
Definitions and basic theories of electric circuits. Ohm's law. Kirchhoff's law. Superposition theorem. Nodal and mesh analysis. Thevenin's and Norton's theorems. Op-Amp and applications. Energy storage elements. First and second order circuits. Sinusoidal signal. Phasor diagram. Electrical safety. Basic electrical symbols and diagrams. Applications of electric circuit theories for basic electronic systems.

- 03610122 ระบบการสื่อสารทางสายและไร้สายพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Introduction to Wired and Wireless Communication Systems)
ภาพรวมของการสื่อสารดิจิทัล เทคนิคการเข้ารหัส พื้นฐานการสื่อสาร เซลลูลาร์ สถาปัตยกรรมและการต่อเชื่อมจีเอสเอ็ม ข้อพิจารณาของประสิทธิภาพ สเปกตรัมสำหรับเทคโนโลยีการเข้าถึงหลายทาง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ การมอดูเลตเชิงดิจิทัล การปรับสมดุล เทคนิคความหลากหลาย มาตรฐานเซลลูลาร์รุ่นสูง การสื่อสารผ่านดาวเทียม เทคโนโลยีไวไฟและไวแมกซ์ การสื่อสารด้วยไฟเบอร์ออปติก
Overview of digital communications. Coding techniques. Cellular communication fundamentals. GSM architecture and interfaces. Spectral efficiency considerations for multiple access technologies. Radio wave propagation. Digital modulation. Equalization. Diversity techniques. Higher generation cellular standards. Satellite communication. Wi-Fi and Wi-MAX technologies. Optical fiber communication.
- 03610211 เส้นทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 2(1-3-4)
(Digital and Smart Electronics Engineering Path)
การประยุกต์งานวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเบื้องต้น การประยุกต์ในด้านพลังงานอัจฉริยะ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสำหรับการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ และวิศวกรรมข้อมูล กรณีศึกษา
Introduction to digital and smart electronics engineering applications. Applications in smart energy, smart electronic for electric drive, electronic and automation, and data engineering. Case studies.
- 03610221 ความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับระบบอัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Applied Probability for Smart Systems)
ทฤษฎีความน่าจะเป็นในระบบอัจฉริยะเบื้องต้น เหตุการณ์ที่ไม่เป็นอิสระ และเป็นอิสระ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ฟังก์ชันความน่าจะเป็น ฟังก์ชันความน่าจะเป็นร่วม กระบวนการสุ่ม การวิเคราะห์สัญญาณสุ่ม การตอบสนองของระบบเชิงเส้นต่อสัญญาณสุ่ม ตัวประมาณเชิงเส้นที่เหมาะสมที่สุด การประยุกต์ความน่าจะเป็นกับระบบอัจฉริยะ

Introduction to probability theory in smart systems. Dependent and independent events. Conditional probability. Continuous and discrete random variables. Probability functions. Joint probability functions. Random process. Analysis of random signals. Response of linear system to random signals. Optimal linear estimator. Applied probability with smart systems.

03610222

การประยุกต์เทคโนโลยีเสมือนจริง

3(3-0-6)

(Reality Technology Applications)

หลักการและแนวคิดของเทคโนโลยีเสมือนจริง เทคโนโลยีความจริงเสมือน เทคโนโลยีเติมความเป็นจริง เทคโนโลยีความเป็นจริงผสม เทคโนโลยีความเป็นจริงขยาย องค์ประกอบพื้นฐาน เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีการถ่ายภาพสามมิติ โฮโลแกรม การประยุกต์เทคโนโลยีความเป็นจริงด้านวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

Principle and concept of reality technologies. Virtual reality. Augmented reality. Mixed reality. Extended reality. Basic elements. Related tools. Related technologies. 3D projection. Hologram. Reality technology applications in digital and smart electronics engineering.

03610223

การปฏิบัติงานทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์

1(0-3-2)

อัจฉริยะ I

(Digital and Smart Electronics Engineering Practice I)

การใช้เครื่องมือพื้นฐาน กฎของโอห์ม เคอร์ชอฟฟ์และการประยุกต์ ทฤษฎีบทวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ลอจิกเกต การออกแบบลอจิกเชิงจัดหมู่ ฟลิป-ฟลอป วงจรนับ การโปรแกรมอุปกรณ์ลอจิก วงจรคูณ การจำลองการทำงานของวงจรลอจิกเชิงจัดหมู่และเชิงลำดับ

Basic instrument usage. Ohm's law, Kirchhoff's law and applications. Electric circuit theory. Electric circuit analysis. Logic gates. Combinational logic design. Flip-flops. Counter. Logic device programming. Multiplication circuit. Combinational and sequential logic circuit simulations.

03610224	ระบบไซเบอร์กายภาพเบื้องต้น (Introduction to Cyber-Physical Systems)	3(3-0-6)
	<p>แนวคิดของระบบไซเบอร์กายภาพ องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของระบบไซเบอร์กายภาพ เทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาตรฐานและความปลอดภัย ระบบปฏิบัติการ เทคโนโลยีเครือข่ายและโพรโตคอลที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือในการพัฒนา การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เทอร์มินัลเคลื่อนที่ การสื่อสารกับโครงข่ายแบบกลุ่มเมฆ เครือข่ายไร้สายแบบกำลังต่ำ เทคโนโลยีโครงข่ายตัวรับรู้</p> <p>Concepts of cyber-physical system. Component and architecture of cyber-physical system. Internet of Things technology. Standard and security. Operating system. Related network technology and protocols. Developing tools. Web application development. Mobile terminal. Cloud computing communication. Low power wireless network. Sensor network technology.</p>	
03610225	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Analysis and Design of Electronic Circuits)	3(3-0-6)
	<p>ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ การออกแบบวงจรเรียงกระแส การออกแบบวงจรรักษาระดับแรงดันคงค่าแบบเชิงเส้น การออกแบบวงจรกรองสัญญาณแบบพาสซีฟและแอคทีฟ การออกแบบวงจรขยาย พื้นฐานเซนเซอร์และตัวแปลงสัญญาณ การแปลงสัญญาณแอนะล็อก/ดิจิทัล การออกแบบแผ่นวงจรขึ้นพื้นฐาน</p> <p>Basic knowledge of semiconductor devices. Diodes. Transistors. Op-amps. Rectifier circuit design. Linear voltage regulator design. Passive and active filter design. Amplifier circuit design. Basic sensors and transducers. Analog/digital signal conversion. Basic PCB design.</p>	
03610226	การปฏิบัติงานทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์ II อัจฉริยะ II (Digital and Smart Electronics Engineering Practice II)	1(0-3-2)
	<p>วงจรเรียงกระแส วงจรรักษาระดับแรงดันเชิงเส้น วงจรขยาย วงจรกรองสัญญาณแบบพาสซีฟและแอคทีฟ เซนเซอร์และตัวแปลงสัญญาณ การขับเคลื่อน</p>	

ยานยนต์ไฟฟ้า การทดสอบประสิทธิภาพแบตเตอรี่ การจำลองเซลล์แสงอาทิตย์และพลังงานลม ระบบสกาดา และการเชื่อมต่อบนอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง

Rectifier circuits. Linear voltage regulator circuits. Amplifier circuits. Passive and active filter circuits. Sensors and transducers. EV drives. Battery performance testing. PV and wind energy simulations. SCADA systems. IoT interfaces.

03610227

วิศวกรรมวัดคุมพื้นฐาน

3(3-0-6)

(Fundamentals of Instrumentation Engineering)

วิศวกรรมวัดคุมเบื้องต้น หน่วยและมาตรฐานของการวัด การสอบเทียบ ประเภทและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด ทรานส์ดิวเซอร์ ฟังก์ชันถ่ายโอนแบบจำลองของระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ แบบจำลองพลวัตและการตอบสนองพลวัตของระบบ การควบคุมแบบวงเปิดและวงปิด การควบคุมแบบป้อนกลับและความไว รูปแบบการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิด เงื่อนไขและวิธีการทดสอบของเสถียรภาพของระบบ การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์ในระบบควบคุม

Introduction to instrumentation engineering. Units and standard of measurement. Calibration. Instrument classification and characteristics. Transducers. Transfer function. System models on time domain and frequency domain. Dynamic models and dynamic responses of systems. Open-loop and closed-loop control. Feedback control and sensitivity. Types of feedback control. Concepts, conditions, and testing methods of system stability. Applications of artificial intelligence in control systems.

03610311

อาคารอัจฉริยะ

3(3-0-6)

(Smart Building)

แนวคิดพื้นฐานของอาคารอัจฉริยะ การประยุกต์ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอาคารอัจฉริยะ ระบบทำความร้อน ระบบระบายอากาศ และระบบปรับอากาศ ระบบควบคุมแสงสว่าง ระบบควบคุมการเข้าถึง ระบบการจัดการพลังงานสำหรับอาคารอัจฉริยะ

Basic concept of smart building. Internet of Things applications in smart buildings. Heating, ventilation and air conditioning systems. Lighting control system. Energy management system. Access control system. Energy management system for smart buildings.

- 03610312 วิศวกรรมข้อมูลเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Data Engineering)
- การสืบค้น การประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล การจัดการแฟ้มข้อมูล หลักการและการจัดการฐานข้อมูล เอนทิตีและความสัมพันธ์ การปรับบรรทัดฐานของข้อมูล การอนุมานเชิงสถิติ การถดถอย การแบ่งประเภท การแบ่งกลุ่ม การแสดงข้อมูลด้วยภาพ อนุกรมเวลา เครื่องแนะนำ ข้อมูลขนาดใหญ่ กรณีศึกษา
- Data retrieval, processing, and storage. File management. Principles and management of database. Entities and relations. Data normalization. Statistical inference. Regression. Classification. Clustering. Data visualization. Time series. Recommendation engines. Big data. Case studies.
- 03610331 เทคโนโลยีพลังงานสีเขียวอัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Smart Green Energy Technology)
- ภาพรวมเทคโนโลยีพลังงานสีเขียว การเปลี่ยนรูปแบบการจัดการพลังงานด้วยดิจิทัล องค์กรประกอบ หลักการออกแบบและการประยุกต์เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ การประยุกต์เทคโนโลยีบล็อกเชน ระบบกักเก็บพลังงาน ระบบโรงไฟฟ้าเสมือน ความปลอดภัยทางไซเบอร์
- Overview of green energy technology. Digital energy management transformation. Components, operation and design principles of artificial intelligence. Big data analytics. Internet of things. Smart grid. Applications of blockchain technology. Energy storage systems. Virtual power plants. Cyber security.

- 03610332 โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Smart Grid)
- ภาพรวมของโครงข่ายไฟฟ้า โครงข่ายไฟฟ้าดั้งเดิมและโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ สถาปัตยกรรมของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีแหล่งพลังงานและตัวเก็บพลังงาน การวัดพลังงานแบบอัจฉริยะ อุปกรณ์อัตโนมัติ หน่วยวัดเฟสเซอร์ เครื่องแปรผันและเครื่องแปรผกผัน ฟังก์ชันการทำงานของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ข้อกำหนดของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ความท้าทายของการเปลี่ยนผ่านสู่โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ แนวโน้มเทคโนโลยีโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ การจำลองโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- Smart grid overview. Conventional grid and smart grid. Smart grid architecture. Communication technology. Energy resources and storage. Smart energy measurement. Automation equipment. Phasor measurement unit. Converter and inverter. Smart grid functions. Smart grid standard. Smart grid challenge. Smart grid technology trend. Smart grid simulation using computer program.
- 03610333 การประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับระบบพลังงาน 3(3-0-6)
ไฟฟ้า
(Applied Computer Program for Electric Energy Systems)
- การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น พื้นฐานการจำลอง การคำนวณพื้นฐาน โครงสร้างอาร์เรย์ ฟังก์ชันและไฟล์ การเขียนโปรแกรม การวาดกราฟ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ การจำลองระบบส่งสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับแบบยืดหยุ่น การตอบสนองด้านโหลด การหาค่าเหมาะที่สุดของแหล่งพลังงาน ระบบโรงไฟฟ้าเสมือน
- Introduction to computer program. Simulation principles. Basic calculation. Structure array. Function and file. Programming. Plotting. Differential equation solving. Flexible AC transmission system simulation. Demand response. Energy system optimization. Virtual power plant.

- 03610341 อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการขับเคลื่อนมอเตอร์ 3(3-0-6)
(Power Electronics and Motor Drives)
คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง คุณลักษณะของสารแม่เหล็ก เครื่องแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง เครื่องแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรง เครื่องแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ เครื่องแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ ชนิดของมอเตอร์ ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์
Characteristics of power electronics devices. Characteristics of magnetic material. Alternating current (AC) to direct current (DC) converter. DC to DC converter. AC to AC converter. DC to AC converter. Motor types. Motor drive systems.
- 03610399 โครงการวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ I 1(0-3-2)
(Digital and Smart Electronics Engineering Project I)
โครงการวิจัยและพัฒนาทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
Research and development project in digital and smart electronics engineering.
- 03610411 ระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Electronic Systems for Smart Agriculture)
ลักษณะเฉพาะของฟาร์มสมัยใหม่ เทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ ทัศนศาสตร์เครื่องจักร ข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบติดตาม การให้แสงสว่าง และพลังงานทดแทนสำหรับฟาร์มอัจฉริยะ การออกแบบและการควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษา
Modern farm characteristics. Smart farm technology. Sensor technology, machine vision, big data, monitoring system, illumination, and renewable energy for smart farm. Design and control of smart farm. Case studies.

- 03610412 โครงข่ายประสาทเทียมและการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับ 3(3-0-6)
 วิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
 (Artificial Neural Network and Deep Learning for
 Digital and Smart Electronics Engineering)
 แนวคิดพื้นฐานโครงข่ายประสาทเทียมและการเรียนรู้เชิงลึก การวิเคราะห์
 และการคำนวณของโครงข่ายประสาทเทียม สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียม
 โครงข่ายแบบคอนโวลูชันและแบบรีเคอร์เรนท์ พื้นฐานการเรียนรู้เชิงลึกแบบไม่มี
 ผู้สอนและแบบเสริมแรง การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนพื้นฐานของระบบ
 โครงข่ายประสาทเทียม/การเรียนรู้เชิงลึก การประยุกต์การเรียนรู้เชิงลึกในการหา
 ค่าเหมาะสม การจำแนกประเภทรูปภาพ และการตรวจจับวัตถุ
 Basic concepts of neural network and deep learning. Analysis
 and computation of neural networks. Neural network architectures.
 Convolutional and recurrent networks. Basic unsupervised and
 reinforcement deep learning. Neural network/deep learning based
 application development. Deep learning applications in optimization,
 image classification, and object recognition.
- 03610431 ระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าอัจฉริยะ 3(3-0-6)
 (Smart Electric Energy Management Systems)
 ภาพรวมระบบการจัดการพลังงานอัจฉริยะและพลังงานทดแทน การ
 ประยุกต์หน่วยวัดเฟสเซอร์ การตอบสนองด้านโหลด คุณภาพกำลังไฟฟ้าและแนว
 ทางการแก้ไข พลังงานทดแทนในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ระบบกักเก็บพลังงาน
 สำหรับพลังงานทดแทน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการรับซื้อไฟฟ้าสำหรับ
 ระบบไฟฟ้า ความปลอดภัยบนโลกไซเบอร์ การจำลองระบบการจัดการพลังงาน
 อัจฉริยะ การจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะ ยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับเมือง
 อัจฉริยะ
 Overviews of smart energy management system. Phasor
 measurement unit applications. Demand response. Power quality
 problems and solutions. Renewable energy in smart grid. Energy storage
 for renewable energy. Feasibility analysis of net metering in electrical
 systems. Cyber security. Smart energy management system simulations.
 Energy management for smart city. Electric vehicles for smart city.

- 03610432 การหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับระบบพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-6)
 (Electric Energy System Optimizations)
- คำจำกัดความของการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดของระบบพลังงานเบื้องต้น ปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และอุปทานของพลังงาน การหาค่าเหมาะที่สุดที่มีหลายวัตถุประสงค์ การตอบสนองด้านโหลด การหาค่าเหมาะที่สุดของแหล่งพลังงานในภาคที่อยู่อาศัย ภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม การหาค่าเหมาะที่สุดของโรงจักรแบบต่างๆ การหาค่าเหมาะที่สุดของพลังงานหมุนเวียน เครื่องมือในการจำลองและหาค่าเหมาะที่สุด
- Definition of optimization. Introduction to optimization of energy systems. Problems related to balancing energy supply and demand. Multiple objectives optimization. Demand response. Optimization of residential, commercial and industrial energy resources. Optimization of different types of plant. Optimization of renewable. Modelling and optimization tools.
- 03610441 ระบบสถานีอัดประจุอัจฉริยะ 3(3-0-6)
 (Smart Charging Station Systems)
- ภาพรวมระบบอัจฉริยะสำหรับระบบขนส่ง เทคโนโลยีการสื่อสาร อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ตัวรับรู้ ระบบช่วยเหลือคนขับอัจฉริยะ ระบบนำทางอัตโนมัติ โครงสร้างพื้นฐานของสถานีอัดประจุ หลักการทำงานของสถานีอัดประจุ สำหรับบ้านและสาธารณะมาตรฐานของสถานีอัดประจุ การเลือกพื้นที่ติดตั้งสถานีอัดประจุอย่างเหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์ผลกระทบของสถานีอัดประจุ การทดสอบสถานีอัดประจุ ฟังก์ชันการทำงานของสถานีอัดประจุ การบริหารจัดการพลังงานและแนวโน้มเทคโนโลยีสถานีอัดประจุ
- Smart system overviews for transportation system. Communication technology. Internet of things. Sensors. Smart driver assistance system. Autonomous navigation. Charging station infrastructure. Domestic and public charging station principles. Charging station standard. Optimal localization for charging station. Effect analysis of charging stations. Charging station test. Operating function of charging station. Energy management and charging station technology trend.

03610496	<p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 3(3-0-6) (Selected Topics in Digital and Smart Electronics Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in digital and smart electronics engineering at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	
03610497	<p>สัมมนา 1 (Seminar)</p> <p>การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในระดับปริญญาตรี</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in digital and smart electronics engineering at the bachelor's degree level.</p>	
03610498	<p>ปัญหาพิเศษ 1-3 (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in the digital and smart electronics engineering at the bachelor's degree level and compiled into written reports.</p>	
03610499	<p>โครงการวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ II 2(0-6-4) (Digital and Smart Electronics Engineering Project II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03610399</p> <p>ทำโครงการวิจัยและพัฒนาทางวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ต่อเนื่องจากวิชาโครงการวิศวกรรมดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ I</p> <p>Continuing the same research and development project in digital and smart electronics engineering as in digital and smart electronics engineering project I.</p>	

รายวิชาที่เป็นรหัสนอกหลักสูตร

01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันอนุพันธ์และการประยุกต์ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์และการประยุกต์ระบบพิกัดเชิงขั้วปริพันธ์ไม่ตรงแบบลำดับและอนุกรมการ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ Limits and continuity of functions, derivatives and applications, differentials, integration and applications, polar coordinates, improper integrals, sequences and series, mathematical induction.	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I) กลศาสตร์การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกคลื่นกลศาสตร์ของไหลอุณหพล ศาสตร์ Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420111 หรือพร้อมกันหรือ 01420117 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.	1(0-3-2)
03600490	สหกิจศึกษา (Co-operative Education) การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราวตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report and presentation.	6

03601214

คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electrical Engineering Mathematics)

เมทริกซ์ ระบบสมการและการแปลงเชิงเส้น เวกเตอร์และสเปซ ผลเฉลยสมการเชิงเส้นโดยวิธีเมทริกซ์ การแปลงลาปลาซและการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์กับปัญหาทางวิศวกรรม การประยุกต์ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรมไฟฟ้า

Matrices. Systems of linear equations and linear transformation. Vector and space. Solution of linear equations by matrices. Laplace transforms and inverse transforms. Power series solutions. System of linear and nonlinear differential equations. Ordinary differential equations. Applications of differential equations for engineering problems. Applications of optimization problems in electrical engineering.

03601232

การออกแบบวงจรดิจิทัลและตรรกะ

3(3-0-6)

(Digital Circuits and Logic Design)

ระบบจำนวนและรหัส พีชคณิตแบบบูลีน หลักการการออกแบบวงจรตรรกะเชิงจัดหมู่และวงจรถรกะเชิงจัดหมู่สำเร็จรูป การออกแบบวงจรโดยใช้คาร์โน หลักการการออกแบบวงจรถรกะเป็นลำดับและวงจรถรกะเป็นลำดับสำเร็จรูป การออกแบบวงจรถรกะโดยใช้สเตตแมชชีน การออกแบบวงจรถรกะเป็นลำดับแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา วงจรรวมดิจิทัลตระกูลต่างๆ อุปกรณ์ตรรกะแบบโปรแกรมได้ การต่อเชื่อมกับวงจรแอนะล็อก การแนะนำวิธีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยออกแบบวงจรดิจิทัล

Number systems and codes. Boolean algebra. Combinational logic design principles and practices. Logic design by using Karnaugh map. Sequential logic design principles and practices. Logic design by using state machine. Synchronous and asynchronous sequential logic design. Various families of digital integrated circuits. Programmable logic devices. Interfacing with analogue circuits. Introduction to computer aid design for digital logic design.

03601332	ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessors) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03601232	3(3-0-6)
	<p>แนะนำไมโครโพรเซสเซอร์ โครงสร้างของไมโครโพรเซสเซอร์ การเขียนโปรแกรมแอสเซมบลี เทคนิคการเชื่อมต่อ หน่วยความจำ การเชื่อมต่อรับเข้าและส่งออก การประยุกต์ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ในระบบการวัด การประยุกต์ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ในระบบอัตโนมัติ</p> <p>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.</p>	
03601364	ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)
	<p>แนะนำการควบคุมทางอุตสาหกรรม สภาวะสัญญาณแอนะล็อก สภาวะสัญญาณดิจิทัล ตัวรับรู้ ตัวแปรสัญญาณ ตัวควบคุมแอนะล็อก ตัวควบคุมดิจิทัล การควบคุมลำดับ ตัวควบคุมตรรกะโปรแกรมได้ (พีแอลซี) การเขียนโปรแกรมพีแอลซี การเชื่อมต่อพีแอลซี การเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร การประยุกต์ใช้พีแอลซีในระบบอัตโนมัติ</p> <p>Introduction to industrial control. Analog signal conditioning. Digital signal conditioning. Sensors and transducers. Analog controllers. Digital controllers. Sequence control. Programmable logic controllers (PLC). PLC programming. PLC interfaces. Human-machine interface. PLC applications in automation systems.</p>	
03601479	ระบบยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Systems)	3(3-0-6)
	<p>การใช้ไฟฟ้าในการขนส่ง ระบบขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด ยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด ยานยนต์ไฟฟ้าแบบปลั๊ก-อินไฮบริด มอเตอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า มอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร มอเตอร์เหนี่ยวนำ มอเตอร์ชนิดรีลักแตนซ์ แบตเตอรี่</p>	

และระบบการเก็บพลังงาน คอนเวอร์เตอร์ อินเวอร์เตอร์และการขับเคลื่อนมอเตอร์
เครื่องประจุแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า

Transportation electrification. Electric and hybrid electric vehicle drivetrain systems. Electric vehicles, hybrid electric vehicles, plug-in hybrid vehicles. Motors for electric vehicles, DC motor, permanent-magnet synchronous motor, induction motor, switched reluctance motor, battery and energy storage systems. Converters, inverters and motor drives. Electric vehicle battery chargers.

03602251 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Economy)

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อการตัดสินใจทางวิศวกรรมภายใต้ความ
แน่นอน ความไม่แน่นอน และความเสี่ยงของสถานการณ์ มูลค่าเงินตามเวลา การ
วิเคราะห์การลงทุนและการลงทุนส่วนเพิ่ม การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์
โครงการภาครัฐ ผลกระทบของเงินเฟ้อและภาษีเงินได้

Economic analysis for engineering decisions under certainty, uncertainty and risk situations. Time value of money. Investment analysis and incremental investment analysis. Break-even analysis. Government project analysis. Effects of inflation and income taxes.

03603111 หลักการโปรแกรมเบื้องต้น I 3(2-3-6)
(Programming Fundamentals I)

การจัดระบบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ การแทนข้อมูลและชุดคำสั่งใน
คอมพิวเตอร์ ภาษาระดับสูงและการแปล วากยสัมพันธ์และอรรถศาสตร์ของภาษา
ระดับสูง การนำเข้าและส่งออกฟังก์ชัน เงื่อนไข การเรียกซ้ำ ชนิดข้อมูลลำดับ สตริง
การทำซ้ำ ชนิดข้อมูลผสม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม การทดสอบ
และแก้ไขข้อผิดพลาด การพัฒนาโปรแกรมเพื่อสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล

Basic computer organization. Data and program representation. High-level languages and translation. Syntax and semantics of a high-level language. Input and output. Functions. Condition. Recursion. Sequence data types. Strings. Iteration. Composite data types. Problem

analysis and solving. Testing and debugging. Developing programs to search and analyze data.

- 03603112 หลักการโปรแกรมเบื้องต้น II 3(2-3-6)
(Programming Fundamentals II)
- คลาสและอ็อบเจกต์ การโปรแกรมเชิงวัตถุ การทดสอบและแก้ไข
 ข้อผิดพลาด การโปรแกรมแบบขับเคลื่อนด้วยเหตุการณ์และส่วนติดต่อผู้ใช้แบบ
 กราฟิกส์ การจัดการสิ่งผิดปกติ ชนิดและเมทอดแบบทั่วไป การทำงานพร้อมกัน
- Classes and objects. Object-oriented programming. Testing and
 debugging. Event-driven programming and graphical user interfaces.
 Exception handling. Generic types and methods. Concurrency.
- 03603435 การคำนวณแบบกลุ่มเมฆ 3(3-0-6)
(Cloud Computing)
- กระบวนทัศน์การคำนวณ หลักมูลการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ สถาปัตยกรรม
 และการจัดการการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ แบบการใช้งานและการให้บริการของการ
 คำนวณแบบกลุ่มเมฆ เทคโนโลยีที่ใช้ในการขับเคลื่อนการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ
 ระบบเสมือน แบบการเขียนโปรแกรมสำหรับการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ การพัฒนา
 ซอฟต์แวร์ในระบบกลุ่มเมฆ ผู้ให้บริการกลุ่มเมฆ ความปลอดภัยในการคำนวณแบบ
 กลุ่มเมฆ
- Computing paradigms. Cloud computing fundamentals. Cloud
 computing architecture and management. Cloud deployment and
 service models. Technological drivers for cloud computing.
 Virtualization. Programming models for cloud computing. Software
 development in cloud systems. Cloud service providers. Security in
 cloud computing.

- 03603462 การเรียนรู้ของเครื่อง 3(3-0-6)
(Machine Learning)
การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การจัดกลุ่มแบบเค-มีนส์ การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้น วิธีพื้นฐานจากต้นไม้ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ทฤษฎีการเรียนรู้ การเรียนรู้เชิงลึก แอปพลิเคชันของการเรียนรู้ของเครื่อง
Unsupervised learning. Supervised learning. Principal components analysis. K-means clustering. Hierarchical clustering. Tree-based methods. Support vector machines. Learning theory. Deep learning. Machine learning applications.
- 03604281 การฝึกงานโรงงาน 1(0-3-2)
(Workshop Practice)
การฝึกงานเกี่ยวกับการวัดขนาดชิ้นงาน งานเชื่อมก๊าซและไฟฟ้า งานโลหะแผ่น งานกลึง ความปลอดภัยในโรงงาน
Practice in work-piece measuring. Gas and arc welding. Metal sheet works. Lathe works. Safety in workshop.
- 03607331 กลจักรวิทัศน์และการประยุกต์ใช้ในระบบอัตโนมัติ 3(3-0-6)
(Machine Vision and Applications in Automation System)
หลักมูลภาพดิจิทัล การแปลงค่าความเข้มและการกรองเชิงพื้นที่ การประมวลผล ภาพสี การตรวจจับขอบและมุมในภาพ การตรวจหาลักษณะเฉพาะ การแบ่งส่วนภาพ การใช้งานไลบรารีคอมพิวเตอร์วิทัศน์การเกิดภาพและแบบจำลองกล้อง การรับภาพด้วยกล้องตัวเดียว การสอบเทียบกล้อง การถ่ายภาพสเตอริโอ การรู้จำและติดตามวัตถุ หุ่นยนต์วิทัศน์
Fundamental of digital image. Intensity transformation and spatial filtering. Color image processing. Edge and corner detection. Feature extraction. Image segmentation. Using of computer vision library. Image formation and camera model. Imaging with one camera. Camera calibration. Stereo imaging. Object recognition and tracking. Robot vision.

- 03607332 ระบบปัญญาประดิษฐ์ของหุ่นยนต์และเครื่องจักร 3(3-0-6)
(Artificial Intelligence for Robot and Machinery)
ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้นสำหรับหุ่นยนต์และเครื่องจักร คณิตศาสตร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์ การแทนความรู้และการหาเหตุผล ตรรกศาสตร์คลุมเครือ ตัวกระทำ กลยุทธ์การค้นหา การวางแผน การหา ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ต้นไม้ตัดสินใจ การเรียนรู้แบบเบย์ โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในหุ่นยนต์และเครื่องจักร
Introduction to artificial intelligence for robot and machinery. Mathematics for artificial intelligence. Knowledge representation and logic. Fuzzy logic. Agent. Search strategies. Planning. Genetic algorithm. Decision tree. Bayesian learning. Artificial neural networks. Reinforcement learning. Applications of artificial intelligence for robot and machinery.
- 03607422 ระบบฝังตัวอัจฉริยะในวิทยาการหุ่นยนต์ 3(3-0-6)
(Smart Embedded System in Robotics)
เทคโนโลยีระบบไซเบอร์-กายภาพและระบบฝังตัวสำหรับหุ่นยนต์ แนวคิดและสถาปัตยกรรมของระบบฝังตัว โครงสร้างและสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว ขั้นตอนการออกแบบระบบฝังตัว เวลาและนาฬิกา การรับเข้า/ส่งออกในโลกแห่งความเป็นจริงและการผสมกับระบบย่อย เครือข่ายมี/ไร้สายและระบบอุปกรณ์รับรู้อัจฉริยะในหุ่นยนต์ เครื่องมือวิเคราะห์เครื่องมือและเทคนิคการแก้จุดบกพร่อง ระบบปฏิบัติการเวลาจริง ระบบตรรกศาสตร์คลุมเครือ การออกแบบร่วมฮาร์ดแวร์-ซอฟต์แวร์ การออกแบบเพื่อความคงทนและการกู้คืนความผิดพลาดในวิทยาการหุ่นยนต์
Cyberphysical and embedded systems technologies for robots. Concepts and architectures of embedded systems. Software organization and architectures for embedded systems. Embedded systems design flow. Time and clocks. Real world Input/Output (IO) and subsystem integration. Wired/wireless network and smart sensor systems in robots. Analysis tools, debugging tools and techniques. Real-time operating systems. Fuzzy logic systems. Hardware/Software co-design. Design for robustness and fault recovery in robotics.

03608445

แบตเตอรี่สำหรับยานพาหนะไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Batteries for Electric Vehicles)

หลักการพื้นฐานของไฟฟ้าเคมี ชนิดของแบตเตอรี่ที่ใช้ในยานยนต์ พารามิเตอร์ของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ชนิดลิเทียม-ไอออน แพ็คแบตเตอรี่และระบบการจัดการแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ การชาร์จแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้า

Basic principle of electrochemical. Types of vehicle batteries. Battery parameters. Lithium-ion batteries. Battery pack and battery management system for vehicles. Battery charging in electrical vehicles.