

## คำอธิบายรายวิชา

### รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ลำดับและอนุกรม การอุปนัยเชิง คณิตศาสตร์ 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)
01417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417167 เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร แคลคูลัส ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ Vector and solid analytic geometry. Calculus of multivariable functions. Calculus of vector-valued functions.	3(3-0-6)
01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417168 สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคง ตัว ผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิง อนุพันธ์เชิงเส้น 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) กลศาสตร์การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ Mechanics. Harmonic motion. Waves. Fluid mechanics. Thermodynamics.	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)

	<p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420111 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้นและนิวเคลียร์ ฟิสิกส์ Electromagnetism. Electromagnetic waves. Optics. Introduction to modern physics and nuclear physics.</p>	
01420113	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.</p>	1(0-3-2)
01420114	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.</p>	1(0-3-2)
03600390	<p>การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Co-operative Education Preparation) หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร และมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentations techniques. Report writing.</p>	3(3-0-6)
03600490	<p>สหกิจศึกษา (Co-operative Education) การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราวตามโครงการที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report and presentation.</p>	6

- 03601203 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Electronics for Computer Engineers)  
สารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรเรียงกระแส การแปลงกระแสไฟฟ้าสลับ และการแปลงไฟฟ้ากระแสตรง ทรานซิสเตอร์แบบมอส ทรานซิสเตอร์แบบสองขั้ว วงจรรวมแบบ ทีทีแอล วงจรขยาย วงจรขยายกำลัง วงจรพัลส์ แลตซ์ฟลิปฟล็อป ตัวขยายดำเนินการ อุปกรณ์ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การออกแบบพีซีด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
Semiconductor and electronic devices rectifier. Alternating current and direct current conversions. MOS transistors. Bipolar transistors. TTL circuits. Amplifier. Power electronics devices and circuits. PCB design with computer programs.
- 03601204 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Electric Circuit Analysis for Computer Engineers)  
หน่วยของปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟ การวิเคราะห์โหนด และเมช ทฤษฎีบทวงจรไฟฟ้าของเทวินินและนอร์ตัน อุปกรณ์สะสมพลังงาน วงจรอนุพันธ์อันดับหนึ่งและอันดับสอง การตอบสนองความถี่ การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ในวงจรไฟฟ้า  
Units of electrical quantity. Ohm's law. Kirchhoff's laws. Node and mesh analysis. Thevenin's and Norton's theorems. Energy storage elements. First-Order and Second-Order differential circuit. Frequency response. Laplace transform. Applications in electrical circuit.
- 03601205 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 1(0-3-2)  
(Electric Circuit Laboratory for Computer Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03601204 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (03601204)  
Laboratory experiments on topics covered in Electric Circuit Analysis for Computer Engineers (03601204).
- 03601303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Electronics Laboratory for Computer Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03601203  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (03601203)  
Laboratory experiments on topics covered in Electronics for Computer Engineers (03601203).

03604111

การเขียนแบบทางวิศวกรรม  
(Engineering Drawing)

3(2-3-6)

การเขียนตัวอักษรและตัวเลข ภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก และการเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและความคลาดเคลื่อน ภาพตัด มุมมองช่วยและแผ่นคลี่ การเขียนภาพร่าง การเขียนแบบรายละเอียดและการประกอบ การเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยขั้นต้น

Lettering. Orthographic projection. Orthographic drawing and pictorial drawing. Dimensioning and tolerancing. Sections. Auxiliary views and development. Freehand sketches. Detail and assembly drawing. Basic computer-aided drawing.

## รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

03603111	หลักการโปรแกรมเบื้องต้น I (Programming Fundamentals I) การจัดระบบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ การแทนข้อมูลและชุดคำสั่งในคอมพิวเตอร์ ภาษาระดับสูงและการแปล วากยสัมพันธ์และอรรถศาสตร์ของภาษาระดับสูง การนำเข้าและส่งออก ฟังก์ชัน เงื่อนไข การเรียกซ้ำ ชนิดข้อมูลลำดับ สตริง การทำซ้ำ ชนิดข้อมูลผสม การวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด 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.	3(2-3-6)
03603112	หลักการโปรแกรมเบื้องต้น II (Programming Fundamentals II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603111 คลาสและอ็อบเจกต์ การโปรแกรมเชิงวัตถุ การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด การโปรแกรมแบบขับเคลื่อนด้วยเหตุการณ์และส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกส์ 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.	3(2-3-6)
03603171	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Engineering and Informatics) วงจรตรรกะ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรมและการแปลระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมระบบ ระบบฐานข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีโปรแกรมประยุกต์ สื่อประสมเรขภาพคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ข้อมูล สารสนเทศศาสตร์ Logic circuits. Computer architecture. Programming languages and translation. Operating systems and system software. Database systems. Computer networks. Application technologies. Multimedia.Computer Graphics. Data science. Informatics.	3(3-0-6)
03603211	วิยุตคณิต (Discrete Mathematics)	3(3-0-6)

เซต ลำดับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์ วิธีพิสูจน์และอุปนัยทางคณิตศาสตร์  
นิยามและขั้นตอนวิธีแบบเรียกซ้ำ วิธีการนับและความสัมพันธ์แบบปรากฏซ้ำ ทฤษฎีกราฟ  
เบื้องต้น ทฤษฎีจำนวน ทฤษฎีการคำนวณ

Sets. Sequences. Relations and functions. Logic. Methods of proof and  
mathematical induction. Recursive definitions and algorithms. Counting methods  
and recurrence relations. Introduction to graph theory. Number theory. Theory of  
computation.

03603212      แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและการแก้ปัญหา      3(3-0-6)

(Abstract Data Types and Problem Solving)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603111

แบบชนิดข้อมูลนามธรรม กองซ้อน แถวคอย รายการ ต้นไม้ และกราฟ การเรียง แอช  
ซิง ฮีปทวิภาค การจับคู่สายอักขระและรูปแบบ การสร้างนามธรรมข้อมูล ขั้นตอนวิธีพื้นฐาน  
สำหรับแก้ปัญหา การวิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี

Abstract data types: stack, queues, lists, trees, and graphs. Sorting.  
Hashing. Binary heap. String and pattern matching. Data abstraction. Basic  
algorithms for problem solving. Analysis of algorithm complexity.

03603213      การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี      3(3-0-6)

(Algorithm Design and Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603211 และ 03603212

การออกแบบและวิเคราะห์ของขั้นตอนวิธี ความถูกต้องของขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์  
ความซับซ้อน ขั้นตอนวิธีเชิงโลโมบ เทคนิคการแบ่งแยกและเอาชนะ การโปรแกรมแบบพลวัต  
ปัญหาเชิงการจัด ปัญหากราฟ ปัญหาเอ็นพีสมบูรณ์ วิธีศึกษาสำนึก ขั้นตอนวิธีแบบกระจาย

Design and analysis of algorithms. Correctness of algorithms. Complexity  
analysis. Greedy algorithms. Divide-and-conquer techniques. Dynamic  
programming. Combinatorial problems. Graph problems. NP-complete problems.  
Heuristic approach. Distributed algorithms.

03603214      ปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพการโปรแกรม      1(0-3-2)

(Programming Skills Development Laboratory)

การพัฒนาทักษะ การออกแบบโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี การแก้ปัญหาด้วยการ  
โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Skills development. Design of data structures and algorithms. Problem  
solving by computer programming.

03603221      การออกแบบระบบดิจิทัล      3(3-0-6)

(Digital Systems Design)

ระบบดิจิทัลพื้นฐาน พีชคณิตแบบบูล เทคนิคการออกแบบทางดิจิทัล ลอจิกเกต การลดขนาดตรรกะให้เล็กที่สุด วงจรเชิงประสมมาตรฐาน วงจรเชิงลำดับ ฟลิป-ฟล็อป วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา พีแอลเอ รอม และแรม วงจรคำนวณ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบทางตรรกะ

Basic digital systems. Boolean algebra. Digital design techniques. Logic gates. Logic minimization. Standard combinational circuits, sequential circuits. Flip-flops. Synchronous and asynchronous sequential circuits. PLA, ROM, and RAM. Arithmetic circuits. Computer-aided logic design.

03603222	ปฏิบัติการวงจรตรรกะ (Logic Circuit Laboratory) ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชา 03603221 Laboratory works related to the topics in 03603221.	1(0-3-2)
03603223	สถาปัตยกรรมและการจัดระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture and Organization) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603221 พื้นฐานสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ การจัดระบบและสถาปัตยกรรมระบบหน่วยความจำ ส่วนต่อประสานและการสื่อสาร ภาษาแอสเซมบลี ระบบย่อยอุปกรณ์ การออกแบบตัวประมวลผลและการจัดระบบซีพียู ประสิทธิภาพและการเพิ่มสมรรถนะแบบจำลองระบบแบบกระจาย	3(3-0-6)
	Basics of computer architecture. Computer arithmetic. Memory system organization and architecture. Interface and communication. Assembly language. Device subsystems. Processor design and organization of CPU. Performance and enhancements. Distributed system models.	
03603251	ระบบฐานข้อมูล (Database Systems) ลักษณะทั่วไปของระบบสารสนเทศ เทคนิคการเก็บข้อมูล การบริการจัดการและค้นหาข้อมูล การจัดการเพิ่มข้อมูล หลักการของระบบฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล เอนทิตีและความสัมพันธ์ การปรับบรรทัดฐานของข้อมูล ภาษานิยามข้อมูล การประยุกต์ใช้งานระบบฐานข้อมูล	3(3-0-6)
	General characteristics of information systems. Data storage techniques. Data manipulation and searching services. File management. Principles of database systems and database management. Entities and relations. Data normalization. Data definition language. Applications of database systems.	

03603252	<p>ปฏิบัติการระบบฐานข้อมูล (Database Systems Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603251 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชา 03603251 Laboratory works related to the topics in 03603251.</p>	1(0-3-2)
03603299	<p>โครงการเชิงสำรวจทางวิชาการคอมพิวเตอร์ (Exploratory Project in Computing) โครงการขนาดเล็กเพื่อค้นหาความสนใจเฉพาะทางในด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และ สารสนเทศศาสตร์ Small-scale project for exploring specific areas of interest in computer engineering and informatics.</p>	1(0-3-2)
03603312	<p>ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับสารสนเทศศาสตร์ (Probability and Statistics for Informatics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417168 ความน่าจะเป็น คณิตศาสตร์เชิงการจัด ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็น อิสระของเหตุการณ์ ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันการแจกแจงและความหนาแน่น การดำเนินการกับตัว แปรสุ่มตัวเดียวและหลายตัว กระบวนการสุ่ม สถิติ การอนุมานเชิงสถิติ การทดสอบสมมติฐาน การถดถอย การประยุกต์กับปัญหาทางสารสนเทศศาสตร์ Probability. Combinatorics. Conditional probability and independence of events. Random variables. Distribution and density functions. Operations on one and multiple random variables. Random processes. Statistics. Statistical inference. Hypothesis testing. Regression. Applications to problems in informatics.</p>	3(3-0-6)
03603323	<p>ระบบฝังตัวเบื้องต้น (Introduction to Embedded Systems) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603223 เทคโนโลยี สถาปัตยกรรม และการออกแบบระบบฝังตัว อุปกรณ์รอบข้างระบบฝังตัว อินพุต/เอาต์พุตแบบดิจิทัลและแอนะล็อก การขัดจังหวะ ตัวตั้งเวลา และสุนัขยาม การจัดเก็บ ข้อมูล ตัวตรวจจับและตัวแปรสัญญาณ การสื่อสารแบบมีสาย เครื่องจักรสถานะ เครือข่ายตัว ตรวจจับไร้สายและระบบชาญฉลาด การโปรแกรมอิงแบบจำลอง Embedded systems technologies, architecture, and design. Embedded systems peripherals. Digital and analog inputs/outputs. Interrupts, timer, and watchdog. Storage. Sensors and transducers. Wired communications. State machines. Wireless sensors networks and smart systems. Model-based programming.</p>	3(3-0-6)



03603324	<p>ปฏิบัติการระบบฝังตัว (Embedded Systems Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603323 หรือเรียนพร้อมกัน งานปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชา 03603323 Laboratory works related to the topics in 03603323.</p>	1(0-3-2)
03603325	<p>การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communications and Computer Networks) เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลและมาตรฐานระบบเปิด สถาปัตยกรรมการสื่อสารและโพรโทคอล แบบจำลองโอเอสไอ ชั้นกายภาพชั้นเชื่อมโยงข้อมูล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โพรโทคอลชั้นเครือข่าย การเลือกและการสลับเส้นทางเบื้องต้น โพรโทคอลชั้นขนส่ง โพรโทคอลชั้นเซสชัน ชั้นนำเสนอ และชั้นโปรแกรมประยุกต์เบื้องต้น Data communication networks and open system standards. Communication architecture and protocols. OSI model. Physical layer. Data link layer. Internet technology. Network layer protocols. Basic routing and switching. Transport layer protocols. Basic session, presentation, and application layer protocols.</p>	3(3-0-6)
03603332	<p>ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603223 แนวคิดของระบบปฏิบัติการ กระบวนการและภาวะพร้อมกัน การจัดการและการกำหนดลำดับกระบวนการ การจัดการรับเข้า/ส่งออก การจัดการหน่วยความจำ ระบบเพิ่มความมั่นคงของระบบคอมพิวเตอร์ Concepts of operating systems. Processes and concurrency. Process management and scheduling. Input/output management. Memory management. File systems. Computer systems security.</p>	3(3-0-6)
03603341	<p>วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112 และ 03603212 แนวคิดด้านกระบวนการซอฟต์แวร์ ตัวแบบของกระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการซอฟต์แวร์ เครื่องมือและสิ่งแวดล้อม การจัดการและการดึงข้อมูลความต้องการ การออกแบบซอฟต์แวร์ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การสร้างซอฟต์แวร์ การทดสอบซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ ความเชื่อถือได้ของซอฟต์แวร์ Software process concepts. Software process models. Software project management. Tools and environments. Requirements management and</p>	4(3-3-8)

elicitation. Software design. Software architecture. Software construction.  
Software testing. Software maintenance. Software reliability.

- 03603351      วิทยาศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น      3(3-0-6)  
(Introduction to Data Science)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603111  
การค้นคืน การประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล การอนุมานเชิงสถิติ การถดถอย การแบ่งประเภท การแบ่งกลุ่ม การแสดงข้อมูลด้วยภาพ อนุกรมเวลา เครื่องแนะนำ การวิเคราะห์เครือข่ายสังคม ข้อมูลขนาดใหญ่  
Data retrieval, processing, and storage. Statistical inference. Regression. Classification. Clustering. Data visualization. Time series. Recommendation engines. Social network analysis. Big data.
- 03603352      กฎหมายและจริยธรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ      3(3-0-6)  
(Laws and Ethics in Information Technology)  
กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ประเด็นเกี่ยวกับการพาณิชย์และธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานคอมพิวเตอร์ผิดวัตถุประสงค์ ประเด็นเกี่ยวกับความเท่าเทียมกันทางสังคมในด้านสารสนเทศ เสรีภาพในการพูด ภาวะส่วนตัว ความเสี่ยงในระบบคอมพิวเตอร์ ทรัพย์สินทางปัญญา  
Laws and ethical issues related to computer and information technology. Commerce and electronic transaction issues. Computer abuse. Social justice issues. Free speech. Privacy. Risks in computer systems. Intellectual properties.
- 03603371      การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์      3(3-0-6)  
(Digital Signal Processing for Computer Engineers)  
สัญญาณเวลาไม่ต่อเนื่องและระบบ ระบบไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาเชิงเส้น การชักตัวอย่างสัญญาณและการสร้างกลับ การแปลงฟูเรียร์ไม่ต่อเนื่อง การแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว ตัวกรองดิจิทัล การแปลงซี การประยุกต์ทางด้านการประมวลผลเสียงและภาพ  
Discrete-time signals and systems. Linear time-invariant systems. Sampling and reconstruction of signals. Discrete Fourier transform. Fast Fourier transform. Digital filters. z-transform. Applications in audio and image processing.
- 03603372      การประมวลผลภาพดิจิทัล      3(3-0-6)  
(Digital Image Processing)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112 และ 03603371  
หลักมูลภาพดิจิทัล การแปลงค่าความเข้มแสงและการกรองเชิงพื้นที่ การปรับปรุงคุณภาพภาพ การบูรณะและการสร้างใหม่ การประมวลผลภาพสี เวก์เล็ตและการประมวลผล

แบบหลายความละเอียด การบีบอัดภาพ การประมวลผลภาพเชิงสัญญาณวิทยา การแบ่งส่วนภาพ การแทนความหมายและการบอกลักษณะ การจำแนกวัตถุ การใช้งานไลบรารีคอมพิวเตอร์วิทัศน์

Digital image fundamentals. Intensity transformations and spatial filtering. Image enhancement. Restoration and reconstruction. Color image processing. Wavelets and multiresolution processing. Image compression. Morphological image processing. Image segmentation. Representation and description. Object recognition. Using computer vision library.

- |          |   |          |
|----------|---|----------|
| 03603411 | การโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน<br>(Functional Programming)<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112<br>ฟังก์ชันชั้นหนึ่งและฟังก์ชันอันดับสูงกว่า แลมบ์ดา โครงสร้างข้อมูลเชิงฟังก์ชัน การไม่เปลี่ยนค่าและการคงอยู่ สถานะและเอกลักษณ์ การออกแบบโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน การโปรแกรมแบบทำงานพร้อมกัน การโปรแกรมเชิงฟังก์ชันในงานจริง<br>First-class and higher-order functions. Lambdas. Functional data structures. Immutability and persistence. State and identity. Functional program design. Concurrent programming. Real-world functional programming.  | 3(3-0-6) |
| 03603421 | การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วยทีซีพี/ไอพี<br>(Internetworking with TCP/IP)<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603325<br>ภาพรวมของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีสำหรับการเข้าถึงเครือข่าย โพรโทคอลไอพีรุ่น 4 โพรโทคอลไอพีรุ่น 6 การเลือกและการสลับเส้นทาง โพรโทคอลทีซีพีและยูดีพี โพรโทคอลชั้นโปรแกรมประยุกต์<br>Overview of the Internet. Network access technology. IP version 4. IP version 6. Routing and switching. TCP and UDP protocols. Application layer protocols.   | 3(3-0-6) |
| 03603422 | เครือข่ายไร้สายและเคลื่อนที่<br>(Wireless and Mobile Networks)<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603325<br>ภาพรวมเครือข่ายไร้สายและเคลื่อนที่ แลนไร้สายไอทีพีพีแอลอี 802.11 เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นที่สอง รุ่นที่สาม และรุ่นที่สี่ไอพีเคลื่อนที่รุ่น 4 ไอพีเคลื่อนที่รุ่น 6 โปรแกรมประยุกต์สำหรับเครือข่ายไร้สายและเคลื่อนที่<br>Overview of wireless and mobile networks. IEEE 802.11 wireless LAN. Second generation, third generation and fourth generation mobile phone networks. Mobile IP version 4. Mobile IP version 6. Applications for wireless and mobile networks. | 3(3-0-6) |

03603423	การโปรแกรมเครือข่าย (Network Programming) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603325 ทีซีพี/ไอพี แบบจำลองไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ การสื่อสารระหว่างกระบวนการ ส่วนต่อประสานซ็อกเก็ตทีซีพีและยูดีพี กระบวนการติมอน รอร์ซ็อกเก็ต ขั้นตอนวิธีสำหรับไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมซบอปรณ์เครือข่าย TCP/IP. Client-server model. Interprocess communications. TCP and UDP socket interfaces. Daemon processes. Raw sockets. Algorithms for clients and servers. Network device driver.	3(3-0-6)
03603424	ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ I (Computer Networks Laboratory I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603325 การกำหนดค่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์พื้นฐาน การทดลองโอเอสไอโมเดล การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การกำหนดหมายเลขไอพีและเครือข่ายย่อย การเลือกเส้นทางแบบสถิตและแบบพลวัต การกำหนดค่าโปรโตคอลเลือกเส้นทาง Basic computer network configuration. Experiments on the OSI model. Computer network interconnection. IP addressing and subnetting IP networks. Static and dynamic routing. Configuring routing protocols.	1(0-3-2)
03603425	ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ II (Computer Networks Laboratory II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603424 และ 03603421 หรือเรียนพร้อมกัน การใช้งานสวิตช์ในด้านของเครือข่ายแลนเสมือน การกำหนดเส้นทางระหว่างเครือข่ายแลนเสมือน การทำทังก์ของเครือข่ายแลนเสมือน การกำหนดค่าโปรโตคอลเอสพีที การใช้งานดีเอ็นเอส และ โปรโตคอลดีเอชซีพี การเชื่อมต่อแวนด้วยโปรโตคอลพีพีพี การเชื่อมต่อเครือข่ายแวนด้วยโปรโตคอลเฟรมรีเลย์ การใช้งานเครือข่ายแลนไร้สายพื้นฐาน Using network switches for virtual local area network (VLAN). Configuring inter-VLAN routing. Configuring VLAN trunking. Configuring SPT protocol (Spanning Tree Protocol). Configuring DNS and DHCP server. Connecting WAN (Wide Area Network) using PPP (Point-to-Point Protocol). Connecting WAN (Wide Area Network) using Frame Relay. Configuring basic WLAN (Wireless LAN).	1(0-3-2)
03603426	ความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Security) ความปลอดภัยในโปรแกรมประยุกต์ ระบบปฏิบัติการ ระบบเครือข่ายและเว็บ รูปแบบของการโจมตี การป้องกันและมาตรการตอบโต้ วิทยาการเข้ารหัสลับ	3(3-0-6)

Security in application programs, operating systems, networking systems, and the web. Models of attacks. Prevention and countermeasures. Cryptography.

- 03603427 ระบบคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ 3(3-0-6)  
(Mobile Computing)  
อุปกรณ์เคลื่อนที่ โครงแบบสำหรับการพัฒนาบนระบบเคลื่อนที่ คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์เคลื่อนที่ การเชื่อมต่อแบบไร้สาย ข้อมูลบนระบบเคลื่อนที่และการทำให้ข้อมูลสอดคล้องกัน การรับรู้ตำแหน่งที่อยู่ ปัญหาด้านความปลอดภัย  
Mobile devices. Mobile development frameworks. Mobile hardware features. Wireless connectivity. Mobile data and synchronization. Location awareness. Security issues.
- 03603432 มโนทัศน์ภาษาโปรแกรม 3(3-0-6)  
(Programming Language Concepts)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112  
โครงสร้างของภาษาโปรแกรม ตัวประมวลผลภาษาวากยสัมพันธ์ ชนิดข้อมูล การควบคุมลำดับการทำงาน การควบคุมโปรแกรมย่อย การจัดการหน่วยเก็บ เทคนิคการสัมฤทธิ์การแต่ละส่วนของภาษา การศึกษาและเปรียบเทียบกรอบแนวคิดหลักของการโปรแกรม  
Structure of programming languages. Language processors. Syntax. Data types. Sequence control. Subprogram control. Storage management. Implementation techniques of each language feature. Study and comparison of major programming paradigms.
- 03603435 การคำนวณแบบกลุ่มเมฆ 3(3-0-6)  
(Cloud Computing)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603214 และ 03603325  
กระบวนทัศน์การคำนวณ หลักมูลการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ สถาปัตยกรรมและการจัดการการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ แบบการใช้งานและการให้บริการของการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ เทคโนโลยีที่ใช้ในการขับเคลื่อนการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ ระบบเสมือน แบบการเขียนโปรแกรมสำหรับการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ การพัฒนาซอฟต์แวร์ในระบบกลุ่มเมฆ ผู้ให้บริการกลุ่มเมฆ ความปลอดภัยในการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ  
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.

- 03603436      การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ      3(3-0-6)  
(Web Application Development)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112  
เทคโนโลยีเว็บ เอชทีเอ็มแอลและซีเอสเอส โปรแกรมประยุกต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์  
สถาปัตยกรรมเอ็มวีซี เว็บเฟรมเวิร์คและการควบคุมรุ่น การวางผังเว็บ การพัฒนาเว็บแบบ  
ขับเคลื่อนด้วยการทดสอบ การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เซสชันและการพิสูจน์ตัวตนจริง จาวาสคริปต์  
และเอแจ็กซ์ เว็บเซอร์วิสและเซิร์ฟเวอร์บนกลุ่มเมฆ  
Web technology. HTML and CSS. Server-side applications. MVC  
architecture. Web frameworks and version control. Web layout. Test-driven web  
development. Database interfacing. Sessions and authentication. JavaScript and  
Ajax. Web services and cloud servers.
- 03603437      การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เคลื่อนที่      3(3-0-6)  
(Mobile Application Development)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112  
อุปกรณ์และแพลตฟอร์มเคลื่อนที่ สถาปัตยกรรมเอ็มวีซี ทำทางการสัมผัส วงจรชีวิตตัว  
ควบคุมและการจัดการหน่วยความจำ การวางผัง การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การ  
พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับหลายอุปกรณ์ การโปรแกรมหลายเทรต ส่วนต่อประสาน  
โปรแกรมประยุกต์ การแจ้งเตือน วงจรชีวิตโปรแกรมประยุกต์  
Mobile devices and platforms. MVC architecture. Touch gestures.  
Controller lifecycle and memory management. Layout. User interface design.  
Application development for multiple devices. Multithread programming.  
Application programming interfaces. Notification. Application lifecycle.
- 03603441      การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ      3(3-0-6)  
(Object-Oriented Analysis and Design)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112  
ระเบียบวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ความต้องการ แบบจำลองโดเมน ภาษา  
จำลองแบบ การออกแบบวัตถุ แบบแผนการออกแบบ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การพัฒนาแบบ  
ขับเคลื่อนด้วยการทดสอบและการจัดส่วนประกอบใหม่  
Software development methodologies. Requirements analysis. Domain  
models. Modeling language. Object design. Design patterns. Software architecture.  
Test-driven development and refactoring.
- 03603451      การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ      3(3-0-6)  
(Information Technology Management)  
การจัดวางหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ การวางแผนระบบสารสนเทศ การจัดการ  
ทรัพยากรทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการโครงการ สำหรับการออกแบบ การพัฒนา การ

สร้าง การติดตั้ง การประเมินผลระบบสารสนเทศ การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย/ผลประโยชน์สำหรับระบบสารสนเทศ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อองค์กร ต่อบุคคล และต่อสังคม จริยธรรม กฎหมายและนโยบายระดับประเทศเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

Organizing information technology (IT) departments. Planning information systems. Managing IT resources. Project management for the design, development, implementation, installation, and evaluation of an information system. Cost/benefit analysis for information systems. Impacts of IT on organizations, individuals, and societies. Ethics, laws, and national policies concerning IT.

03603452      การทำเหมืองข้อมูล      3(3-0-6)  
(Data Mining)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603351

เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล การทำเหมืองรูปแบบที่เกิดบ่อย กฎความสัมพันธ์ การจำแนกข้อมูลและการจัดกลุ่มข้อมูล การทำเหมืองกระแสข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลสังคม เครื่องมือทำเหมืองข้อมูล

Data mining techniques. Mining frequent patterns. Association rules. Data classification and data clustering. Mining data streams. Social data mining. Data mining tools.

03603461      ปัญญาประดิษฐ์      3(3-0-6)  
(Artificial Intelligence)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603213

ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น ตัวกระทำ กลยุทธ์การค้นหา การค้นหาขั้นสูง วิทยาการศึกษา สำนัก เกม การวางแผน การแทนความรู้และการหาเหตุผล การหาเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน การเรียนรู้ของเครื่องขั้นพื้นฐาน

Introduction to artificial intelligence. Agents. Search strategies. Advanced search. Heuristics. Games. Planning. Knowledge representation and reasoning. Reasoning under uncertainty. Basic machine learning.

03603462      การเรียนรู้เชิงสถิติ      3(3-0-6)  
(Statistical Learning)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603312

การทำนายเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ วิธีการสุ่มซ้ำ วิธีพื้นฐานจากต้นไม้ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้น

Quantitative and qualitative prediction. Resampling methods. Tree-based methods. Support vector machines. Unsupervised learning. Principal components analysis. K-means clustering. Hierarchical clustering.

- 03603463 ปัญหาเชิงคำนวณโดยเลียนแบบวิธีการทางชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Biologically-Inspired Computational Intelligence)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603213  
การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ โครงข่ายประสาทเทียม ระบบตรรกศาสตร์คลุมเครือ ระบบภูมิคุ้มกันเทียม ปัญหารวมกลุ่ม  
Evolutionary computation. Artificial neural networks. Fuzzy systems. Artificial immune systems. Swarm intelligence.
- 03603464 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ 3(3-0-6)  
(Computer Vision)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603372  
การเกิดภาพและแบบจำลองกล้องหลักมุมการประมวลผลภาพดิจิทัล การตรวจหาลักษณะเฉพาะ การเลือกแบบรูปการประมวลผลเชิงกลุ่ม การรู้จำและการติดตามวัตถุ  
Image formation and camera models. Fundamentals of digital image processing. Feature detection. Pattern selection. Group processing. Object recognition and tracking.
- 03603471 การเชื่อมต่อกับระบบฝังตัว 3(3-0-6)  
(Embedded Systems Interfacing)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603323  
การนำเข้าและส่งออก อุปกรณ์จับสัญญาณและมอเตอร์ การแปลงสัญญาณ เครือข่ายระบบควบคุมอัตโนมัติ เทคนิคการเชื่อมต่อกับระบบฝังตัว วิทยาการหุ่นยนต์  
Input and output. Display devices. Sensors and motors. Signal conversion. Networking. Automatic control systems. Embedded systems interfacing techniques. Robotics.
- 03603481 เรขภาพคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Computer Graphics)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417168 และ 03603112  
อุปกรณ์เรขภาพคอมพิวเตอร์ การเกิดภาพและการมองเห็นของมนุษย์ ภาพสองมิติและสามมิติ เวกเตอร์ เมทริกซ์ และตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การแปลงสองมิติและสามมิติ มุมมองสามมิติ การสร้างแบบจำลองสามมิติ สีและพื้นผิว รูปร่างประสม กระดุกและการเคลื่อนไหวของแบบจำลอง การระบายน้ำหนัก มุมมองกล้อง การส่องสว่าง การสะท้อน เงา และจุดกำเนิดแสง ภาพเคลื่อนไหวและการจัดแสดง



Computer graphic devices. Image creations and human vision. 2-dimensional and 3-dimensional images. Vectors, matrices, and mathematical operators. 2-dimensional and 3-dimensional transformations. 3-dimensional viewing. 3-dimensional modeling. Colors and textures. Blend shapes. Bones and model animation. Weight painting. Camera viewing. Illuminations, reflections, shadows, and light sources. Animations and rendering.

03603482

การออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้  
(User Experience Design)

3(3-0-6)

คุณค่าทางธุรกิจและสังคมของการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้ (ยูเอ็กซ์) พื้นฐานของยูเอ็กซ์ ความหมายและความสัมพันธ์ของแนวคิดหลัก ปัจจัยด้านมนุษย์กระบวนการออกแบบแบบมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง การสร้างแบบจำลองอย่างรวดเร็วและการทดสอบผู้ใช้วิธีและกลยุทธ์ การประเมินผลการตีความข้อมูลจากผลการทดสอบผู้ใช้การบูรณาการกับวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์หลักปฏิบัติที่ดีในการออกแบบยูเอ็กซ์ การออกแบบยูเอ็กซ์สำหรับเว็บอุปกรณ์เคลื่อนที่การใช้อิเล็กทรอนิกส์และสื่อสังคมประวัติศาสตร์ แนวโน้ม และความท้าทายบทบาทของนักออกแบบยูเอ็กซ์ในองค์กร

Business and social values of User Experience (UX) Design. Foundation of UX. Understanding and relationship of key concepts. Human factors. Human-centered design process. Rapid prototyping and user testing. Evaluation methods and strategies. Interpretation of data from user test results. Integration with product lifecycle. UX Design best practices. UX Design for the web, mobile, e-commerce, and social media. History, trends, and challenges. Roles of UX designers in an organization.

03603484

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์  
(Computer Game Development)

3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603112 และ 03603212

องค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ กราฟิกส์และเสียงในเกมคอมพิวเตอร์ กราฟิกส์สามมิติ ฟิสิกส์ของเกม เครื่องยนต์เกม ปัญญาประดิษฐ์สำหรับเกม ระบบเกมออนไลน์

Computer game components. Design and development of computer games. Graphics and audio in computer games. 3D graphics. Game physics. Game engines. Artificial intelligence in games. Online game systems.

03603485

เสียงดิจิทัลและดนตรีคอมพิวเตอร์  
(Digital Audio and Computer Music)

3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603371

ทฤษฎีดนตรี การเชื่อมต่อเครื่องดนตรีกับคอมพิวเตอร์ การประพันธ์ด้วยขั้นตอนวิธี การบันทึกและแทนสัญญาณเสียงในคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์เสียงในโดเมนเวลาและความถี่ ตัวกรองดิจิทัล การสังเคราะห์เสียง การสกัดลักษณะเด่นของข้อมูลเสียง จิตสวณศาสตร์ การเข้ารหัส และการบีบอัดข้อมูลเสียง

Music theory. Musical instruments and computer interfacing. Algorithmic composition. Recording and representation of audio signals in the computer. Time-domain and frequency-domain analysis of sounds. Digital filters. Sound synthesis. Audio feature extraction. Psychoacoustics. Audio coding and compression.

03603495 การเตรียมโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ 1(0-3-2)  
(Computer Engineering and Informatics Project Preparation)

การออกแบบและการจัดการโครงการวิศวกรรม การเขียนรายงานวิชาการ การตรวจและอ้างอิงเอกสารวิชาการ การนำเสนอรายงานวิชาการ การเตรียมข้อเสนอโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ การนำเสนอหัวข้อโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ การพัฒนาขั้นต้น

Design and management of engineering projects. Technical report writing. Literature review and reference. Technical report presentation. Preparation for a computer engineering and informatics project proposal. Presentation of the project proposal. Initial development.

03603496 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ 1-3  
(Selected Topics in Computer Engineering and Informatics)

เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in computer engineering and informatics. Topics are subject to change in each semester.

03603497 สัมมนา 1  
(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์

Presentation and discussion of interesting topics in computer engineering and informatics.

03603498 ปัญหาพิเศษ 1-3  
(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ในระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in computer engineering and informatics at the bachelor's degree level and compile into a written report.

03603499      โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์      2(0-6-3)  
(Computer Engineering and Informatics Project)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 03603495

โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์  
Project of practical interest in various fields of computer engineering and informatics.