

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556**

**ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
 ภาษาอังกฤษ: Master of Engineering Program in Computer Engineering

**ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม: วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
 Master of Engineering (Computer Engineering)  
 ชื่อย่อ: วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
 M.Eng. (Computer Engineering)

**หลักสูตร****แผน ก แบบ ก 2**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	37	หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร			
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	25	หน่วยกิต
- สัมมนา		2	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		8	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต

## รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	25	หน่วยกิต
- สัมมนา		2	หน่วยกิต
01204597	สัมมนา (Seminar)		1,1
- วิชาเอกบังคับ		8	หน่วยกิต
01204512	การออกแบบและการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีคอมพิวเตอร์ (Design and Analysis of Computer Algorithms)		3(3-0-6)
01204521	สถาปัตยกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Architecture)		3(3-0-6)
01204591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Research Methods in Computer Engineering)		2(1-3-4)
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้			
01204511	ระบบมีรูปแบบและความสามารถในการคำนวณ (Formal Systems and Computability)		3(3-0-6)
01204513	การออกแบบขั้นตอนวิธีแบบขนาน (Design of Parallel Algorithms)		3(3-0-6)
01204514	เรขาคณิตเชิงคำนวณ (Computational Geometry)		3(3-0-6)
01204522	ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (High Performance Computer Systems)		3(3-0-6)
01204523	ระบบการคำนวณแบบทนความผิดพลาด (Fault-Tolerant Computing Systems)		3(3-0-6)
01204524	การประเมินสมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์ (Performance Evaluation of Computer Systems)		3(3-0-6)
01204525	สถาปัตยกรรมและการประยุกต์เครือข่าย เครื่องรับรู้ไร้สาย (Architectures and Applications for Wireless Sensor Network)		3(3-0-6)

01204526	โดครงแบบเครือข่ายและการบำรุงรักษา (Network Configurations and Maintenance)	3(4-2-6)
01204527	สถาปัตยกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Architecture)	3(3-0-6)
01204528	ทฤษฎีแถวคอยและการประยุกต์ใช้ในเครือข่าย (Queueing Theory and Applications in Networks)	3(3-0-6)
01204529	เครือข่ายเฉพาะที่แบบไร้สาย (Wireless Local Area Networks)	3(3-0-6)
01204531	ระบบปฏิบัติการขั้นสูง (Advanced Operating Systems)	3(3-0-6)
01204532	ระบบเวลาจริง (Real-Time Systems)	3(3-0-6)
01204533	การออกแบบตัวประมวลผลภาษาและตัวแปลภาษา (Design of Language Processor and Translator)	3(3-0-6)
01204534	ระบบการคำนวณแบบขนาน (Parallel Computing Systems)	3(3-0-6)
01204535	การคำนวณแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)	3(3-0-6)
01204541	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ขั้นสูง (Advanced Software Engineering)	3(3-0-6)
01204542	การออกแบบระบบซอฟต์แวร์ (Software Systems Design)	3(3-0-6)
01204551	ระบบฐานข้อมูลขั้นสูง (Advanced Database Systems)	3(3-0-6)
01204552	ทฤษฎีสารสนเทศและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
01204553	การเก็บบันทึกและสืบค้นสารสนเทศ (Information Storage and Retrieval)	3(3-0-6)
01204554	การเข้ารหัสลับและความปลอดภัยของข้อมูล (Data Encryption and Security)	3(3-0-6)
01204555	วิศวกรรมข้อมูลและระบบอัจฉริยะ (Data Engineering and Intelligent Systems)	3(3-0-6)

01204556	การทำเหมืองข้อมูลสำหรับการประยุกต์ทางวิศวกรรม (Data Mining for Engineering Applications)	3(3-0-6)
01204557	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics)	3(3-0-6)
01204558	การวิเคราะห์เครือข่ายสังคม (Social Network Analysis)	3(3-0-6)
01204561	รากฐานทางตรรกศาสตร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์ (Logical Foundations for Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
01204562	ระบบอิงความรู้ (Knowledge-Based Systems)	3(3-0-6)
01204563	การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ (Problem Solving and Decision Making)	3(3-0-6)
01204564	เครือข่ายหน่วยประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)	3(3-0-6)
01204565	การประมวลผลภาษาธรรมชาติและความคิด ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Processing of Natural Language and Thought)	3(3-0-6)
01204566	ระบบทำความเข้าใจภาษาธรรมชาติ (Natural Language Understanding System)	3(3-0-6)
01204567	การโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Programming)	3(3-0-6)
01204568	ทฤษฎีและการประยุกต์ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Theory and Applications of Fuzzy Logic)	3(3-0-6)
01204569	การเรียนรู้ของเครื่องจักรสำหรับการประยุกต์ ทางวิศวกรรม (Machine learning for engineering applications)	3(3-0-6)
01204571	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
01204572	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเชิงเรขาคณิต (Computer-Aided Geometric Design)	3(3-0-6)
01204573	ระบบหุ่นยนต์และการควบคุม (Robotics and Control Systems)	3(3-0-6)

01204574	การออกแบบระบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integrated Circuit System Design)	3(3-0-6)
01204575	การออกแบบระบบดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Systems Design)	3(3-0-6)
01204581	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ขั้นสูง (Advanced Computer Graphics)	3(3-0-6)
01204582	การประมวลผลเสียงคอมพิวเตอร์ (Computer Speech Processing)	3(3-0-6)
01204583	การรู้จำรูปแบบ (Pattern Recognition)	3(3-0-6)
01204584	การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3(3-0-6)
01204585	การยศาสตร์ในระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ (Ergonomics in Computer and Information Systems)	3(3-0-6)
01204586	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีชีวสารสนเทศ (Data Structures and Algorithms in Bioinformatics)	3(3-0-6)
01204596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering)	3(3-0-6)
01204598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

และ/หรือ ให้นิสิตเลือกเรียนวิชานอกสาขาวิชาที่นิสิตสังกัดของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 500 ขึ้นไป ไม่เกิน 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา หรือประธานโครงการบัณฑิตศึกษา และคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

<b>ข. วิทยานิพนธ์</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>12</b>	<b>หน่วยกิต</b>
01204599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-12

## ตัวอย่างแผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01204512	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	2(1-3-4)
01204597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>3( - - )</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>9( - - )</u></b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01204521	สถาปัตยกรรมระบบดิจิทัล	3(3-0-6)
01204597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>6( - - )</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>10( - - )</u></b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01204599	วิทยานิพนธ์	3
	วิชาเอกเลือก	<u>6( - - )</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>9( - - )</u></b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01204599	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

## คำอธิบายรายวิชา

01204511 ระบบมีรูปแบบและความสามารถในการคำนวณ 3(3-0-6)

### (Formal Systems and Computability)

โมเดลเชิงทฤษฎีของการคำนวณ ฟังก์ชันที่คำนวณได้ และคำนวณไม่ได้ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ และภาษาที่มีรูปแบบ ออโตมาตา และความสัมพันธ์ของออโตมาตา ไวยากรณ์และภาษาที่มีรูปแบบ ความซับซ้อนของการคำนวณ ปัญหาแบบสมบูรณ์เอ็นพีและตรรกเชิงคณิตศาสตร์

Computational models, computable functions, uncomputable functions, decision problems and formal languages; automata and relations among automata, grammars and formal languages, computational complexity, NP problem and mathematical logics.

01204512 การออกแบบและการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

### (Design and Analysis of Computer Algorithms)

การออกแบบขั้นตอนวิธีอย่างมีประสิทธิภาพ การแบ่งแยกและพิชิต การเรียกซ้ำ การโปรแกรมพลวัตและขั้นตอนวิธีแบบละโมภ การเลือกหลักนามธรรมข้อมูลที่เหมาะสม การวิเคราะห์และความถูกต้องของขั้นตอนวิธี ขั้นตอนวิธีทางพีชคณิต ปัญหาเชิงจัดการ เทคนิคการพิสูจน์สำหรับการวิเคราะห์ความซับซ้อน

Design of efficient algorithms, divide and conquer, recursion, dynamic programming and greedy algorithm, selection of appropriate data abstraction, analysis and correctness of algorithms, algebraic algorithms, combinatorial problems, proving techniques for complexity analysis.

01204513 การออกแบบขั้นตอนวิธีแบบขนาน 3(3-0-6)

### (Design of Parallel Algorithms)

การออกแบบและการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีแบบขนาน โมเดลพื้นฐานของคอมพิวเตอร์แบบขนาน ขั้นตอนวิธีคอมพิวเตอร์แบบขนานสำหรับการเลือกสรร การเรียงลำดับ การค้นหา ปัญหาเชิงจัดการ ปัญหาเมตริกซ์ ปัญหาเชิงตัวเลข และขั้นตอนวิธีกราฟ

Design and analysis of parallel algorithms. Fundamental models of parallel computers. Parallel algorithms for selection, sorting, searching, combinatorial problems, matrix problems, numerical problems, and graph algorithms.

**01204514 เรขาคณิตเชิงคำนวณ****3(3-0-6)****(Computational Geometry)**

ขั้นตอนวิธีสำหรับเรขาคณิตเชิงคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง การค้นหาพิกัดคำนวณเชิงเรขาคณิต เปลือกทรงขนุน การหาจุดใกล้เคียง แผนภาพวอร์นอย การหาจุดตัด การประยุกต์ในการออกแบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก และคอมพิวเตอร์กราฟิกส์

Algorithms for discrete computational geometry. Geometric computation range searching, convex hulls, proximity, vornoi diagram, intersection. Application in very large scale integrated circuit design and computer graphics.

**01204521 สถาปัตยกรรมระบบดิจิทัล****3(3-0-6)****(Digital System Architecture)**

การออกแบบและการจำแนกประเภทของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ การจัดการระบบความจำ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ แบบพิเศษ คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงชนิดต่าง ๆ คอมพิวเตอร์แบบลดจำนวนคำสั่ง แบบขนานและแบบกระจาย แบบสายท่อ แบบประมวลผลเวกเตอร์ แบบประมวลผลรวม ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ ที่มีหน่วยประมวลผลขนานจำนวนมาก

Design and classification of computer architectures. Memory management, special purpose computer architectures. Varieties of high-performance computers, reduced instruction set computers (RISC), parallel and distributed computers, pipelining, vector processors, associative processors, supercomputers, and massively parallel computers.

**01204522 ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง****3(3-0-6)****(High Performance Computer Systems)**

ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง คอมพิวเตอร์แบบลดจำนวนคำสั่ง และเทคนิคแบบสายท่อ เทคโนโลยีระบบความจำ ระบบความจำร่วมและระบบความจำแบบกระจาย การจำแนกประเภทคอมพิวเตอร์แบบขนาน เอสไอเอ็มดีเทียบกับเอ็มไอเอ็มดี เวกเตอร์เทียบกับตัวประมวลผลเป็นแถวลำดับ คอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลขนานจำนวนมาก ตัวประมวลผลแบบพหุคูณ กลุ่มของคอมพิวเตอร์ และสภาพแวดล้อมการคำนวณแบบหลากหลาย รับเข้า ส่งออก และเครือข่ายความเร็วสูง การเขียนโปรแกรมแบบข้อมูลขนานเทียบกับการเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันขนาน



High performance computer systems, reduced instruction set computers (RISC) and pipelining techniques, memory technology, shared-memory and distributed-memory system, classification of parallel computers, SIMD vs. MIMD, vector vs. array processors, massively parallel computers, multiprocessors, clusters of computers, heterogeneous computing environment, high speed I/O and networking, data-parallel vs. functional-parallel programming.

**01204523 ระบบการคำนวณแบบทนความผิดพลาด** **3(3-0-6)**  
**(Fault-Tolerant Computing Systems)**

ข้อกำหนดของการทนความผิดพลาด ชนิดของข้อผิดพลาด การวัดของความเชื่อถือได้ การตรวจรู้ข้อผิดพลาดและขั้นตอนวิธีการกู้ระบบกลับคืน ระเบียบวิธีของการทำให้เกิดผลการวิเคราะห์โมเดลและการประเมิน การออกแบบและการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์แบบทนความผิดพลาด

Specification of fault-tolerance, fault classes, measures of reliability, fault detection and system recovery algorithms, methodology of implementation, analytical models and evaluation, design and analysis of fault-tolerant software.

**01204524 การประเมินสมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**  
**(Performance Evaluation of Computer Systems)**

ระเบียบวิธีการประเมินสมรรถนะของระบบคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสาร การวิเคราะห์โมเดลโดยใช้ทฤษฎีแถวคอย กรณีศึกษาและ การจำลองแบบเพื่อการประเมินสมรรถนะของระบบ

Performance evaluation methodologies for computer and communication systems, analytical models using queue theory, case studies and simulation for system performance evaluation.

**01204525 สถาปัตยกรรมและการประยุกต์เครือข่ายเครื่องรับรู้ไร้สาย** **3(3-0-6)**  
**(Architectures and Applications for Wireless Sensor Network)**

สถาปัตยกรรม การประยุกต์ และชุดโพรโทคอลสำหรับเครือข่ายเครื่องรับรู้ไร้สาย โพรโทคอลสื่อสารที่ระดับต่าง ๆ การหาเส้นทางและการไหลของข้อมูล การผสมและประมวลผลข้อมูล ระหว่างทาง การอ้างอิงปลายทางเชิงอุปกรณ์และเชิงข้อมูล การจัดการกำลัง การควบคุมโทโพโลยี การพัฒนาและการติดตั้งซอฟต์แวร์บนสถานีเชื่อมต่อเครื่องรับรู้ไร้สาย

Wireless sensor network architecture, application and protocol stack. Communication protocols at different layers. Routing and data flow. On-route data aggregation and processing. Node-centric and data-centric addressing. Power management. Topology control. Developing and installing software on wireless sensor nodes.

**01204526 โครงแบบเครือข่ายและการบำรุงรักษา**

**3(4-2-6)**

**(Network Configurations and Maintenance)**

การจัดเตรียมแลน การจัดการเลขที่อยู่ไอพี โครงแบบการหาเส้นทาง รายการการควบคุมการเข้าถึง การจัดเตรียมแลนแบบไร้สาย โครงแบบสวิตช์และการจัดเตรียมแลนเสมือน การแปลงเลขที่อยู่เครือข่าย ความสามารถในการปฏิบัติการระหว่างเครือข่าย

LAN setup, IP address management, routing configuration, access control list, wireless LAN setup, switch configuration and virtual LAN setup, network address translation, network interoperability.

**01204527 สถาปัตยกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

**3(3-0-6)**

**(Computer Network Architecture)**

การใช้ทรัพยากรร่วมกันและการเข้าถึงหลายทาง การจราจรของข้อมูลและรูปแบบของเครือข่ายแบบเครือข่ายหลายทาง กรณศึกษา เครือข่ายอาร์พานีต เครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์การหน่วงรั้งของเครือข่าย โพรโทคอล ข้อมูลและการควบคุมการไหลของข้อมูล และการบริหารเครือข่าย

Resource sharing and multi-access : data traffic and multiplexing topology of network, case studies : ARPAnet, internet, delay analysis, protocol, data and flow control, and network management.

**01204528 ทฤษฎีแถวคอยและการประยุกต์ใช้ในเครือข่าย**

**3(3-0-6)**

**(Queueing Theory and Applications in Networks)**

ตัวบริการแบบเดี่ยวและแบบพหุ โดยมีรูปแบบของรับเข้า และเวลาให้บริการเป็นแบบเอ็ดโพเนนเชียล แบบเออร์ลัน ค่าคงที่และแบบทั่วไป แหล่งกำเนิดข้อมูลแบบจำกัด การให้บริการแบบมีสถานะที่ขึ้นต่อกัน อัตราการเข้ารับบริการของข้อมูล และรูปแบบการจัดลำดับความสำคัญของการให้บริการ

Single server and multi-server : Exponential, Erlang, constant and general form of input and time service, limited source, dependent service, consumer and producer rate and service priority.

**01204529 เครือข่ายเฉพาะที่แบบไร้สาย 3(3-0-6)**

**(Wireless Local Area Networks)**

การสื่อสารแบบไร้สาย เครือข่ายเฉพาะที่แบบไร้สาย เทคโนโลยี มาตรฐานและส่วนประกอบ การควบคุมการใช้สื่อแบบไร้สาย สถาปัตยกรรมทางกายภาพแบบไร้สายและการออกแบบ การเบ็ดเสร็จและการทำให้เกิดผล อินเทอร์เน็ตแบบเคลื่อนที่ เครือข่ายไร้สายแบบหลายสื่อ หัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wireless communications, wireless local area network, technologies, standards, and components, wireless medium access control, wireless physical architecture and system design, integration and implementation, mobile internet, multimedia wireless local area network, related research topics.

**01204531 ระบบปฏิบัติการขั้นสูง 3(3-0-6)**

**(Advanced Operating Systems)**

การออกแบบและวิเคราะห์ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ การประมวลผลข้อมูลแบบเวลาร่วม การติดต่อสื่อสารระหว่างกระบวนการ การป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล การจัดการและประเมินการประมวลผลแบบหลายงาน แบบกระจาย แบบขนาน และแบบเวลาจริง

Design and analysis of operating systems for large computers, time-shared data processing, interprocess communications, system security and protection, managing and assessing multitasking processing, distributed processing, parallel processing, and real-time processing.

**01204532 ระบบเวลาจริง 3(3-0-6)**

**(Real-Time Systems)**

การออกแบบและสร้างซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์ระบบเวลาจริง การกำหนดความต้องการของระบบ ขั้นตอนวิธีการทำหมายกำหนดการ และการวิเคราะห์เวลา ระบบปฏิบัติการเวลาจริง ภาษาโปรแกรมเวลาจริง กรณีศึกษา

Design and construction of software for real-time computer systems. Requirements and specification methods, scheduling algorithms and timing analysis, real-time operating systems, real-time programming languages, case studies.

**01204533 การออกแบบตัวประมวลผลภาษาและตัวแปลภาษา 3(3-0-6)**

**(Design of Language Processor and Translator)**

ความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับออโตมาตา การจำแนกประเภทไวยากรณ์ การวิเคราะห์เกี่ยวกับคำศัพท์ และการจัดการตารางสัญลักษณ์ การวิเคราะห์วากยสัมพันธ์โดยกระจายประโยคแบบบนลงล่าง และแบบล่างขึ้นบน การวิเคราะห์ทางอรรถศาสตร์ และการสร้างรหัสระหว่างกลาง การปรับรหัสให้ดีที่สุด และการสร้างรหัสเครื่อง การสร้างตัวแปลภาษา โครงการเขียนตัวแปลภาษา

Relation between languages and automata; classification of grammars, lexical analysis and symbol-table management, top-down parsing and bottom-up parsing, semantic analysis and intermediate code generation, code optimization and code generator, approaches in constructing language processors, language translator project.

**01204534 ระบบการคำนวณแบบขนาน 3(3-0-6)**

**(Parallel Computing Systems)**

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลแบบขนานหลายตัวแบบเอสไอเอ็มดี สถาปัตยกรรมตัวประมวลผลแบบพหุคูณ การเชื่อมโยงของเครือข่าย การทำงานประสานและการสื่อสาร การจัดการระบบความจำและบริเวณเข้าถึงได้ด้วยตำแหน่งที่อยู่ การบริหารการประมวลผล และการกำหนดการ ตัวแปรแบบขนานและภาษาแบบขนาน การประเมินสมรรถนะ

Massively parallel SIMD processors, multiprocessor architecture, interconnection networks, synchronization and communication, memory and address space management, process management and scheduling, parallel compilers and languages, performance evaluation.

**01204535 การคำนวณแบบกลุ่มเมฆ 3(3-0-6)**

**(Cloud Computing)**

สถาปัตยกรรมการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ ระบบกระจาย การคำนวณที่ทนต่อความผิดพลาด เครื่องเสมือน เพิ่มข้อมูลแบบกระจาย การออกแบบการดำเนินการของศูนย์ข้อมูล ทัศนมิติของการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ ความท้าทายและประเด็นในการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ

Cloud computing architecture, distributed systems, fault-tolerance computing, virtual machines, distributed file system, design and operations of data centers, survey latest cloud computing perspectives, challenges and issues in cloud computing.

### 01204541 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ขั้นสูง

3(3-0-6)

#### (Advanced Software Engineering)

การวิเคราะห์ระบบและการสร้างข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ ภาษาในการออกแบบซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์การไหลของโปรแกรม การตรวจสอบความถูกต้องและการใช้การได้ของโปรแกรม มาตรฐานซอฟต์แวร์ เครื่องมือช่วยพัฒนาซอฟต์แวร์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานซอฟต์แวร์ของมนุษย์

System analysis and software requirements specification, software design languages, program control-flow analysis, software verification and validation, software metrics, software development tools, and human factors related to software usage.

### 01204542 การออกแบบระบบซอฟต์แวร์

3(3-0-6)

#### (Software Systems Design)

เทคนิค และเครื่องมือช่วยในการออกแบบ และสร้างซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะสำหรับซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่ การกำหนดรายละเอียด การตรวจสอบความถูกต้อง การบำรุงรักษา และการปรับปรุงคุณภาพของระบบ โครงการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย

Techniques and tools for designing and developing software, especially for large software projects, detailed software specifications, software testing, software maintenance, system quality assurance, large software project that requires new software engineering tools.

### 01204551 ระบบฐานข้อมูลขั้นสูง

3(3-0-6)

#### (Advanced Database Systems)

ระบบฐานข้อมูลขั้นสูง ฐานข้อมูลแบบกระจาย ความถูกต้องของข้อมูล การควบคุมความเชื่อถือได้และความคงสภาพของข้อมูล ทฤษฎีความสัมพันธ์ อรรถศาสตร์ของรูปแบบข้อมูลและการเชื่อมต่อระหว่างภาษาโปรแกรมกับฐานข้อมูล

Advanced database systems, distributed database, integrity of data, reliability and consistency control, relational theory, semantics of data types and connection between programming languages and database.

**01204552 ทฤษฎีสารสนเทศและการเข้ารหัส****3(3-0-6)****(Information Theory and Coding)**

โมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับช่องทางและแหล่งข้อมูล ทฤษฎีพีชคณิตเกี่ยวกับการไหลวนของรหัสข้อมูล กระบวนการควบคุมความผิดพลาดและวงจร การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์และระบบการส่งผ่านข้อมูล

Mathematical model for information channel and sources, algebraic theory of cyclic codes, error-control procedures and circuits, and application of computer and data transmission systems.

**01204553 การเก็บบันทึกและสืบค้นสารสนเทศ****3(3-0-6)****(Information Storage and Retrieval)**

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การสืบค้นบรรณานุกรม และสารสนเทศที่เก็บในลักษณะภาษาธรรมชาติ การวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์ทางวากยสัมพันธ์ และตรรกวิทยาของเนื้อหาข่าวสาร การประเมินประสิทธิภาพของการสืบค้น

Computer-aided organization and retrieval of bibliography with natural-language information. Statistical, syntactic, and logical analysis of information content. Evaluation of retrieval effectiveness.

**01204554 การเข้ารหัสลับและความปลอดภัยของข้อมูล****3(3-0-6)****(Data Encryption and Security)**

วิธีการป้องกันข้อมูลคอมพิวเตอร์จากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต โดยการนำข้อมูลมาเข้ารหัส และควบคุมการเข้าถึงสารสนเทศ ระบบการเข้ารหัสลับแบบดั้งเดิม และระบบการเข้ารหัสลับสมัยใหม่

Methods of protecting computer data from unauthorized users by data encryption and by accessing information controls. Classical cryptographic systems and modern systems.

**01204555 วิศวกรรมข้อมูลและระบบอัจฉริยะ****3(3-0-6)****(Data Engineering and Intelligent Systems)**

การประมวลผลสัญญาณ ดิจิทัล ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม โครงข่ายประสาทตรรกศาสตร์คลุมเครือ การเรียนรู้ของเครื่องจักร การคำนวณแบบขนานและกระจาย การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การทำเหมืองข้อมูล

Digital signal processing, genetic algorithms, neural networks, fuzzy logic, machine learning, parallel and distributed computing, principle component analysis, data mining.

**01204556 การทำเหมืองข้อมูลสำหรับการประยุกต์ทางวิศวกรรม 3(3-0-6)**

**(Data Mining for Engineering Applications)**

กระบวนการค้นพบความรู้ เทคนิคการประมวลผลก่อน เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลอย่างง่ายและอย่างซับซ้อน แนวโน้มของการประยุกต์การทำเหมืองข้อมูล ในงานวิศวกรรม

Knowledge discovery process, data pre-processing technique, data mining techniques, simple and complex data mining techniques, trend of data mining application in engineering fields.

**01204557 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ 3(3-0-6)**

**(Big Data Analytics)**

โครงสร้างพื้นฐานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ แหล่งที่มาของข้อมูลขนาดใหญ่ และประเภท เช่น ข้อมูลเว็บ เครือข่ายสังคม มัลติมีเดีย เฟรมเวิร์กของแมพรีดิวซ์ และการโปรแกรมบนแพลตฟอร์มแบบกระจาย ระบบไฟล์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ที่จัดเก็บข้อมูล และการเข้าถึงโดยใช้เครื่องมือแบบเอสคิวแอล และไม่ใช้เอสคิวแอล เทคนิคการวิเคราะห์และการทำนายข้อมูลโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่องจักรและเหมืองข้อมูล เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างและไม่ใช้โครงสร้างแบบแบตช์และเวลาจริง กรณีศึกษา

Hardware and software of big data infrastructure, big data sources and types. Programming on distributed platform, file system for large data analysis, storage and its access using SQL-like and No-SQL-like tools, data analysis and prediction techniques using machine learning and data mining, tools for structure and unstructured analysis for batch and real-time mode. Case study.

**01204558 การวิเคราะห์เครือข่ายสังคม****3(3-0-6)****(Social Network Analysis)**

โครงสร้างสื่อสังคมและการสร้างแบบจำลอง สมบัติทางเครือข่ายสังคม วิธีการสำหรับการวิเคราะห์เส้นเชื่อมโยง การตรวจหาเครือข่ายชุมชน ลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้ การแพร่กระจายของข้อมูล พฤติกรรมเลียนแบบและการกำหนดอิทธิพลทางสังคม การทำนายการเชื่อมโยงและการอนุมานเครือข่าย การวิเคราะห์เชิงอารมณ์ความรู้สึกและการทำเหมืองความคิดเห็น งานประยุกต์เชิงสังคมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์

Social media structure and modeling, social network properties, methods for line analysis, network communication detection, user behavior characterization, information diffusion, behavior cascade and social influence, link prediction and work inference, sentiment analysis and opinion mining, applications for social sciences and economics.

**01204561 รากฐานทางตรรกศาสตร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์****3(3-0-6)****(Logical Foundations for Artificial Intelligence)**

พื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์จากแง่มุมทางด้านตรรกศาสตร์ การแทนความรู้แบบข้อความ กระบวนการในการเก็บมโนทัศน์ วากยสัมพันธ์และอรรถศาสตร์ของแคลคูลัสเพรดิเคตเฟรมและเครือข่ายอรรถศาสตร์ วิธีการอนุมานเรโซลูชันและกลวิธีการทำเรโซลูชัน การวางแผนและการหาเหตุผลจากความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ตรรกศาสตร์แบบไม่ดั้งเดิม การหาเหตุผลแบบนอนโมโนโทนิค การหาเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับเวลา และตรรกศาสตร์แบบโมดอล

Fundamentals of artificial intelligence from the standpoint of logic – the representation of declarative knowledge, the process of conceptualization, syntax and semantics of predicate calculus. Frames and semantic nets, inference procedure resolution and resolution strategies. Planning and meta reasoning. Non-classical logics, non monotonic reasoning, temporal reasoning, and modal logic.

**01204562 ระบบอิงความรู้****3(3-0-6)****(Knowledge-Based Systems)**

การแทนความรู้ และขบวนการหาเหตุผล หลักการพื้นฐาน ข้อดีและข้อจำกัด ของระบบฐานความรู้แบบกฎเกณฑ์ แบบเฟรม และแบบตรรกศาสตร์ สถาปัตยกรรมของระบบกระดานดำ การรวบรวมความรู้ การตรวจสอบฐานความรู้ให้ตรงเป้าหมาย และถูกต้อง เทคนิคในการสร้างคำอธิบาย ระบบการจัดการรักษาข้อมูลความจริง ระบบการวางแผนงานอัตโนมัติ



Knowledge representation and its reasoning tasks. Principles, advantages and limitations of rule-based systems, frame-based systems and logic-based system. Black-board architecture. Knowledge acquisition, validation and verification. Explanation production techniques. Truth-maintenance systems. Automatic planning systems.

### 01204563 การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ

3(3-0-6)

#### (Problem Solving and Decision Making)

โมเดลที่มีรูปแบบของโครงสร้างปัญหา เทคนิคเชิงฮิวริสติกสำหรับการแก้ไขปัญหาด้วยเครื่อง การแทนความรู้เครื่องที่เกี่ยวกับการตัดสินใจและความสัมพันธ์ที่มีความไม่แน่นอน การอนุมานของฐานความรู้ประเมิน พื้นฐานการเก็บข้อมูลตัวเลขเพื่อแทนข่าวสารที่ไม่เป็นตัวเลข ทฤษฎีความน่าจะเป็นและเครื่องมือสำหรับการหาเหตุผลแบบความน่าจะเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ โมเดลการประมวลผลข่าวสารเพื่อการตัดสินใจของมนุษย์และพฤติกรรมในการแก้ไขปัญหา

Formal models of problem structures, Heuristic techniques for mechanized problem solving. Machine representation of judgemental knowledge and uncertain relationships. Inference on inexact knowledge based. Fundamental quantitative coding of qualitative information. Theories of subjective probabilistics and utility. Relationships between artificial intelligence and decision analysis. Information processing models of human decision making and problem-solving behavior.

### 01204564 เครือข่ายหน่วยประสาทเทียม

3(3-0-6)

#### (Artificial Neural Networks)

วิธีการพื้นฐานของเครือข่ายโมเดลคอนเนคชันนิส สืบค้นการพัฒนาในอดีต และผลงานวิจัยในปัจจุบันที่เป็นผลมาจากระบบเชิงคำนวณและเชิงไดนามิก ตรรกศาสตร์เชิงนิรลเพอเซพตรอน เครือข่ายแบบลิเนียอะแดปทีฟ การสะท้อนแบบอะแดปทีฟ โมเดลในการลดขนาดพลังงานให้น้อยที่สุด โมเดลทำงานแบบแข่งขัน หลักการของการส่งผลความผิดพลาดแบบถอยหลังและเทนเซอร์โมเดล

Fundamental method of connectionist model networks. Surveys of historical developments and recent research results from both the computational and dynamical systems. Logical neurons, perceptrons, linear adaptive networks. Adaptive resonance. Energy minimizing models, competitive activation models, error back-propagation and tensor models.

**01204565 การประมวลผลภาษาธรรมชาติและความคิดด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**  
**(Computer Processing of Natural Language and Thought)**

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การแทนและประมวลผลของ มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับ ขบวนการของความคิดเพื่อจะสามารถทำความเข้าใจภาษาและเพื่อจะสามารถทำการสร้างประโยคใน ภาษาธรรมชาติ โมเดลขบวนการทำความเข้าใจ ระบบถามตอบ การขยายความ และการแปลภาษา ด้วยเครื่อง ทฤษฎีของการแทนแบบการใช้มโนทัศน์ที่ขึ้นต่อกัน สคริปต์ แผนงาน เป้าหมาย และการ วิเคราะห์ไวยากรณ์แบบที่มีการคาดหวัง

Natural language processing. Representation and manipulation of conceptualizations underlining processes of thought for natural language comprehension and generation. Process models of story comprehension, question answering, paraphrasing and machine translation. Conceptual dependency theory, scripts, plans, goals, and expectation-based parsing.

**01204566 ระบบทำความเข้าใจภาษาธรรมชาติ 3(3-0-6)**  
**(Natural Language Understanding System)**

การประมวลผลภาษาธรรมชาติในระดับสูง เน้นเรื่องการจัดระบบการจดจำของมนุษย์ เพื่อการทำความเข้าใจภาษา การจดจำแบบเอพิโซดิกและอรรถศาสตร์ การทำความเข้าใจที่ขึ้นกับ บุคคล และโมเดลของความเชื่อ การเรียนรู้ภาษา กระบวนการของการสรุปผลในระหว่างการ ทำความเข้าใจ การเรียนรู้ด้วยเครื่อง การระลึกถึงเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน และการยับยั้งของหัวข้อเรื่อง การหาเหตุผลแบบกรณี

Advanced natural language processing. Emphasis on organization of human memory for language comprehension. Episodic and semantic memory. Subjective understanding and modeling ideologics, language acquisition, processes of generalization during comprehension. Machine learning. Cross contextual reminding and thematic abstraction. Case based reasoning.

**01204567 การโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)**  
**(Artificial Intelligence Programming)**

เครื่องมือ เทคนิค และเนื้อหาการโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคของโปรแกรมเชิง ตรรกศาสตร์ โปรแกรมเชิงฟังก์ชันสำหรับการประยุกต์ใช้งานปัญญาประดิษฐ์ ความรู้เกี่ยวกับภาษา ลิสป์และแนะนำลิสป์ แบบมีสโคปของไวยากรณ์ แคลคูลัสแบบแลมด้า โคลสเซอร์ การเขียนโปรแกรม เชิงข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุวิสัย และระบบการหาเหตุผลแบบเรโซลูชัน.

Tools, techniques, and issues in artificial intelligence programming. Techniques of logic programming, functional programming for artificial intelligence applications. Review of LISP and introduction to lexically scoped LISP. Lambda calculus, closures, data-driven and object-oriented programming, and resolution-based deductive systems.

**01204568 ทฤษฎีและการประยุกต์ตรรกศาสตร์คลุมเครือ 3(3-0-6)**

**(Theory and Applications of Fuzzy Logic)**

ทฤษฎีเซตคลุมเครือ ความสัมพันธ์แบบคลุมเครือ การประยุกต์ตรรกศาสตร์คลุมเครือในระบบการตัดสินใจ ระบบผู้เชี่ยวชาญ และระบบควบคุม

Fuzzy set theory, fuzzy relationship, applications of fuzzy logic in decision making systems, expert systems and control systems.

**01204569 การเรียนรู้ของเครื่องจักรสำหรับการประยุกต์ทางวิศวกรรม 3(3-0-6)**

**(Machine learning for engineering applications)**

หลักมูลทางคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักร ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสถิติ การเลือกลักษณะ เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักร การเรียนรู้แบบมีการดูแลและไม่มี การดูแล การเรียนรู้แบบเสริมแรง แนวโน้มของการประยุกต์การเรียนรู้ด้วยเครื่องจักรทางวิศวกรรม

Fundamental mathematics for machine learning, statistical learning theory, feature selection, machine learning techniques, supervised and unsupervised learning techniques, reinforcement learning, trend of machine learning applications in engineering fields.

**01204571 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6)**

**(Digital Signal Processing)**

ระบบและสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่องเชิงเวลา ขั้นตอนวิธีการแปลงแบบแซด พูเรียร์ทรานสฟอร์มแบบดิสครีต และฟาสฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม การออกแบบตัวกรองแบบดิจิทัลและเทคนิค การประมวลผลแบบพิเศษ รวมทั้งการประยุกต์ใช้งาน

Discrete time signal and system, Z-transform algorithm, Discrete Fourier Transform and Fast Fourier Transform. Digital filter design and special techniques of signal processing including its application.

**01204572 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเชิงเรขาคณิต 3(3-0-6)**

**(Computer-Aided Geometric Design)**

ทฤษฎีและเทคนิคของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบรูปทรงเรขาคณิต เส้นโค้งพาราเมตริกที่มีขอบเขตกำหนดไว้แน่นอน และการอธิบายพื้นผิวต่าง ๆ ที่พบในการออกแบบเกี่ยวกับเครื่องยนต์ และอวกาศยาน

Theory and techniques in the computer assisted design of geometric shapes, parametric curve and surface descriptions of the variety found in automotive and aeronautics design.

**01204573 ระบบหุ่นยนต์และการควบคุม 3(3-0-6)**

**(Robotics and Control Systems)**

วิเคราะห์วิธีการการออกแบบ และการทำงานของระบบหุ่นยนต์ การตรวจสอบวัตถุสามมิติ โดยใช้ภาพเชิงดิจิทัล การควบคุมแขนหุ่นยนต์ การแปลงเปลี่ยนโคออดิเนต ระบบการควบคุมป้อนกลับ ส่วนประกอบทางฮาร์ดแวร์ การประยุกต์ใช้งานในการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ แบบกระจาย คำสั่งและแผนการสั่งงาน

Analysis of methods of the design and operation of robotic systems, Identification of three-dimensional objects using digitized images, Arm Control, coordinate transformations, feedback control systems, hardware components, applications of distributed microcomputer systems for robotic control, command languages and planning of job assignments.

**01204574 การออกแบบระบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก 3(3-0-6)**

**(Very Large Scale Integrated Circuit System Design)**

การออกแบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก สถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผล หน่วยความจำและวงจรรตรรก การวางตำแหน่งไอซี การออกแบบและการสร้างต้นแบบวงจรรวมขนาดใหญ่อย่างรวดเร็ว การประมาณการหน่วงเวลาและการวิเคราะห์ขีดความสามารถ การใช้เครื่องมือช่วย การสังเคราะห์และจำลองวงจรรวมขนาดใหญ่มาก

VLSI Design, processing unit architecture, memory and logic circuit, and IC placement. Design and construction of a rapid prototype large scale integration, delay time determination, and performance analysis. Synthesis and simulation the circuit via CAD tools.

**01204575 การออกแบบระบบดิจิทัลขั้นสูง****3(3-0-6)****(Advanced Digital Systems Design)**

หลักการออกแบบวงจรตรรกะเชิงผสมและเครื่องสถานะจำกัด เทคนิคการออกแบบระบบดิจิทัล คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบวงจรดิจิทัล ภาษาพรรณนาฮาร์ดแวร์และตัวแปลภาษา การวิเคราะห์และจำลอง การทำงานของวงจรตรรกะดิจิทัล การออกแบบฮาร์ดแวร์ของวงจรดิจิทัล การสังเคราะห์วงจร การแบ่งส่วน การวางตำแหน่งและการจัดเส้นทางบนพีแอลดีและเอฟพีจีเอ แนวคิดการทดสอบวงจรดิจิทัล การออกแบบส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Principle of design of a combinational logic circuit and finite state machine. Digital system design technique. Computer aided design for digital circuits. Hardware descriptive languages and its compiler. Analysis and simulation of a digital logic circuit. Digital design automation of a digital circuit. Circuit synthesis, partitioning, placement and routing on PLD and FPGA. Digital of computer component.

**01204581 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ขั้นสูง****3(3-0-6)****(Advanced Computer Graphics)**

เทคนิคของคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ในรูปแบบสามมิติ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ การแทนภาพเคลื่อนไหวนิว เส้นโค้งและพื้นผิว การออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการจัดการเส้นโค้งและการส่องสว่างของผิววัตถุ

Computer graphics techniques for 3-D images. Computer-aided design. Animation Representation. Curve and surface. Design of Algorithms for manipulating curves and illumination.

**01204582 การประมวลผลเสียงคอมพิวเตอร์****3(3-0-6)****(Computer Speech Processing)**

เทคนิคการประมวลผลสัญญาณเชิงดิจิทัลสำหรับวิเคราะห์เสียง โมเดลระบบเชิงเส้นของช่องเสียง การให้รหัสและถอดรหัสรูปคลื่นของการส่งผ่านและการบีบอัดของเสียง ช่องเสียงและพารามิเตอร์ช่องเสียงสำหรับสังเคราะห์เสียงพูด แนวทางในการรู้จำรูปเสียงและจำแนกผู้พูด

Digital signal processing techniques for speech analysis. A linear system model of the vocal tract. Waveform coding and decoding for speech transmission and compression. Vocal tract and glottal parameter generation for speech synthesis. Pattern recognition approaches for speech and speaker recognition.

**01204583 การรู้จำรูปแบบ****3(3-0-6)****(Pattern Recognition)**

ทฤษฎีของการรู้จำรูปแบบ หลักการแบบพาราเมตริก และนอน-พาราเมตริกของการจำแนกรูปแบบ ฟังก์ชันการตัดสินใจ การจำแนกประเภทด้วยฟังก์ชันน่าจะเป็นจริงและฟังก์ชันระยะทาง การประเมินความหนาแน่น การเรียนรู้ผ่านการควบคุมตรวจตราและไม่ผ่านการควบคุมตรวจตรา ฟังก์ชันไม่ตัดสินใจ การลดทอนลักษณะ การประเมินสมรรถนะและการจำแนกโดยใช้ข้อมูลบริบท

Pattern recognition theory, parametric and non-parametric approaches to classification. Decision functions, classification with likelihood functions and distance functions. Density estimation, supervised and unsupervised learning. Decision tree feature, reduction performance. Estimation and classification using contextual information.

**01204584 การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล****3(3-0-6)****(Digital Image Processing)**

การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล การประยุกต์การใช้งานจริงการประมวลผลภาพ การแปลงฮิสโตแกรม การขจัดสัญญาณรบกวน การตรวจจับขอบ การปรับแต่งภาพ การแบ่งส่วนภาพ การเข้ารหัสของภาพด้วยคอมพิวเตอร์และการบีบอัดข้อมูล

Digital image processing, image processing algorithms in the context of real-world applications, histogram transformation, noise reduction, edge detection, image enhancement, image segmentation, image coding and compression.

**01204585 การยศาสตร์ในระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ****3(3-0-6)****(Ergonomics in Computer and Information Systems)**

ปัจจัยมนุษย์ในแง่ของผู้ใช้ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาซอฟต์แวร์และ การใช้ระบบฐานข้อมูล การออกแบบโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ เทคนิคการเขียนโปรแกรม การสร้างคู่มือใช้งาน กลวิธีการพัฒนาโปรแกรม การตรวจแก้และความน่าอ่านของโปรแกรม การสร้างระบบโต้ตอบ การพิจารณาเวลาตอบสนอง อัตราการแสดงผลกราฟฟิกส์ การช่วยเหลือออนไลน์ ภาษาคำสั่ง และการเลือกรายการเมนู

Human factors in the role of users in relation to software development and database system use. Designing user interface, programming technique, preparing user manual, program development strategy, program debugging and readability. Building interactive system, consideration of response time, graphical display rate, online help, command languages and menu selection.

**01204586 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีชีวสารสนเทศ 3(3-0-6)**

**(Data Structures and Algorithms in Bioinformatics)**

โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีที่ใช้ในชีวสารสนเทศ ต้นไม้ปัจจัยขั้นตอนวิธีการเทียบสายวลี โครงสร้างข้อมูลแบบทรีย์ ขั้นตอนวิธีการปรับแนว ขั้นตอนวิธีการคัดเลือกเบื้องต้น ขั้นตอนวิธีการทำเหมืองข้อมูล

Data structures and algorithms used in bioinformatics. Suffix tree. String matching algorithms. Tries data structures. Alignment algorithms. Primer selection algorithm. Data mining algorithms.

**01204591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2(1-3-4)**

**(Research Methods in Computer Engineering)**

หลักและระเบียบวิธีวิจัยทางการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แผลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์

Research principles and methods in computer engineering, and problem analysis for research topic identification, data collection for research planning, identification of samples and techniques. Analysis, interpretation and discussion, of research result report writing for presentation and publication.

**01204596 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**

**(Selected Topics in Computer Engineering)**

เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topic in computer engineering at the master's degree level. Topics are subject to change each semester.

- 01204597 **สัมมนา** 1  
(Seminar)  
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาโท  
Presentation and discussion on current interesting topics in computer engineering at  
the master's degree level.
- 01204598 **ปัญหาพิเศษ** 1-3  
(Special Problems)  
การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็น  
รายงาน  
Study and research in computer engineering at the master's degree level and  
compile into a written report.
- 01204599 **วิทยานิพนธ์** 1-36  
(Thesis)  
วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์  
Research at the master's degree level and compile into a thesis.