

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565**

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)
Bachelor of Engineering (Computer Engineering)
ชื่อย่อ: วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)
B.Eng. (Computer Engineering)

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102	หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน		32	หน่วยกิต
- วิชาแกนทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		17	หน่วยกิต
- วิชาแกนทางวิศวกรรม		15	หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้าน		54	หน่วยกิต
- กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์		3	หน่วยกิต
- กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์		17	หน่วยกิต
- กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ		13	หน่วยกิต
- กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์		16	หน่วยกิต
- กลุ่มทักษะวิชาชีพและจรรยาบรรณ		5	หน่วยกิต

2.3 วิชาเฉพาะเลือก	ไม่น้อยกว่า	16	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา (Physical Education Activities)			1(1-0-2)
และให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป			
กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข			
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป			
กลุ่มสาระศาสตร์ แห่งผู้ประกอบการ			
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
วิชาภาษาไทย			3(- -)
ภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา			9(- -)
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า	3(- -)	
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the Land)			2(2-0-4)
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์			
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102	หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน		32	หน่วยกิต
<u>วิชาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</u>		17	หน่วยกิต
01204215 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Mathematical Foundations for Computer Engineers)			3(3-0-6)
01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป (Laboratory in Fundamentals of General Chemistry)			1(0-3-2)
01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป (Fundamentals of General Chemistry)			3(3-0-6)

01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
01417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)	1(0-3-2)

วิชาทางวิศวกรรม	15	หน่วยกิต
01204216	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Probability Theory and Statistics for Computer Engineers)	3(3-0-6)
01204371	เทคนิคการแปลงในการประมวลผลสัญญาณ (Transform Techniques in Signal Processing)	3(3-0-6)
01205211	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า I (Electric Circuit Analysis I)	3(3-0-6)
01205242	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronic Circuits and Systems I)	3(3-0-6)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน	54	หน่วยกิต
<u>กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์</u>	3	หน่วยกิต
01204351	ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)	3(3-0-6)
<u>กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์</u>	17	หน่วยกิต
01204113	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรมสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Computer and Programming for Computer Engineers)	3(2-3-6)
01204212	แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและการแก้ปัญหา (Abstract Data Types and Problem Solving)	3(3-0-6)
01204214	ปฏิบัติการการแก้ปัญหา (Problem Solving Laboratory)	1(0-3-2)

01204332	ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)	3(3-0-6)
01204341	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	4(3-3-8)
01204437	ความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Security)	3(3-0-6)
<u>กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ</u>		13 หน่วยกิต
01204211	คณิตศาสตร์เต็มหน่วยและทฤษฎีการคำนวณ (Discrete Mathematics and Theory of Computation)	4(4-0-8)
01204313	การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design and Analysis)	3(3-0-6)
01204325	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communications and Computer Networks)	3(3-0-6)
01204421	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks)	3(2-3-6)
<u>กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์</u>		16 หน่วยกิต
01204114	การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction of Computer Hardware Development)	3(2-3-6)
01204222	การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital Systems Design)	3(3-0-6)
01204223	การฝึกปฏิบัติทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Practicum in Computer Engineering)	1(0-3-2)
01204224	ปฏิบัติการวงจรตรรก (Logic Circuit Laboratory)	1(0-3-2)
01204225	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture and Organization)	3(3-0-6)
01204322	ระบบฝังตัว (Embedded System)	3(3-0-6)
01204323	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบฝังตัว (Electronic Laboratory for Embedded Systems)	1(0-3-2)
01204324	ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Laboratory)	1(0-3-2)

<u>กลุ่มทักษะวิชาชีพและจรรยาบรรณ</u>		5 หน่วยกิต
01204271	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Engineering)	1(0-3-2)
01204391	ปฏิบัติการพัฒนาทักษะอาชีพและสังคม (Career and Social Skill Development Laboratory)	1(0-3-2)
01204495	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering Project Preparation)	1(0-3-2)
01204499	โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering Project)	2(0-6-3)

2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

เลือกเรียน 1 รายวิชาในกลุ่มประสบการณ์ภาคสนามและเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

กลุ่มประสบการณ์ภาคสนาม

01204399	การฝึกงาน (Internship)	1
01204490	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	7

กลุ่มวิชาเฉพาะเลือกทั่วไป

01200311	ทักษะการสื่อสารในงานวิศวกรรม I (Communication Skills in Engineering I)	3(3-0-6)
01200433	ระบบอานัติสัญญาณและโทรคมนาคม (Communication Skills in Engineering I)	3(3-0-6)
01204213	ทฤษฎีการคำนวณ (Theory of Computation)	3(3-0-6)
01204314	สถิติสำหรับการประยุกต์ทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Statistics for Computer Engineering Applications)	3(3-0-6)
01204331	ส่วนต่อประสานซอฟต์แวร์ระบบ (System Software Interface)	3(3-0-6)
01204342	การจัดการการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Managing Software Development)	3(3-0-6)

01204352	กฎหมายและจริยธรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Laws and Ethics in Information Technology)	3(3-0-6)
01204411	การคำนวณเชิงควอนตัม (Quantum Computing)	3(3-0-6)
01204422	ปฏิบัติการเครือข่ายและการตั้งค่าพื้นฐาน (Basic Networks and Network Configuration Laboratory)	1(0-3-2)
01204423	สถาปัตยกรรมเคอร์เนลเครือข่ายและการประยุกต์ใช้งาน (Network Kernel Architectures and Implementation)	3(3-0-6)
01204425	การโปรแกรมระบบอินเทอร์เน็ต (Internet System Programming)	3(3-0-6)
01204426	ปฏิบัติการเครือข่ายและการตั้งค่าขั้นสูง (Advanced Network and Network Configuration)	3(2-3-6)
01204427	ความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย (Computer System and Network Security)	3(2-3-6)
01204428	ระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัวแบบไร้สาย (Wireless Embedded Systems)	3(3-0-6)
01204429	เครือข่ายไร้สายและการจำลองเครือข่าย (Wireless Networks and Simulation)	3(3-0-6)
01204432	การออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)	3(3-0-6)
01204433	การแปลภาษาโปรแกรม (Programming Language Translation)	3(3-0-6)
01204434	ระบบคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย (Parallel and Distributed Computing Systems)	3(3-0-6)
01204435	มโนทัศน์ภาษาโปรแกรม (Programming Language Concepts)	3(3-0-6)
01204436	วิศวกรรมระบบเวลาจริง (Real-time System Engineering)	3(3-0-6)
01204438	สถาปัตยกรรมโปรแกรมประยุกต์ระดับองค์กร (Enterprise Application Architecture)	3(3-0-6)
01204451	การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database System Design)	3(3-0-6)
01204452	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Management)	3(3-0-6)

01204453	การค้นคืนและการทำเหมืองข้อมูลเว็บ (Web Information Retrieval and Mining)	3(3-0-6)
01204454	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Management of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
01204456	การทำเหมืองข้อมูลเครือข่ายสังคม (Social Networks Data Mining)	3(3-0-6)
01204457	เทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย (Semantic Web Technology)	3(3-0-6)
01204458	การเงินเชิงคำนวณเบื้องต้น (Introduction to Computation Finance)	3(3-0-6)
01204461	ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
01204462	ระบบผู้เชี่ยวชาญเบื้องต้น (Introduction to Expert Systems)	3(3-0-6)
01204463	การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้น (Introduction to Natural Language Processing)	3(3-0-6)
01204464	ทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer Vision)	3(3-0-6)
01204465	การทำเหมืองข้อมูลและการค้นพบความรู้เบื้องต้น (Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery)	3(3-0-6)
01204466	การเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning)	3(3-0-6)
01204467	ศาสตร์หุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)
01204472	การคำนวณเชิงตัวเลข (Numerical Computation)	3(3-0-6)
01204473	ระบบเมคาทรอนิกส์และการควบคุม (Mechatronic System and Control)	3(3-0-6)
01204481	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ขั้นพื้นฐาน (Foundations of Computer Graphics)	3(3-0-6)
01204482	การโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ (Computer-Human Interfaces)	3(3-0-6)
01204483	การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3(3-0-6)
01204496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering)	1-3

01204498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
01205314	การประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
01205338	ระบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก (VLSI Systems)	3(3-0-6)
01206321	การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I (Operations Research for Engineers I)	3(3-0-6)
01206323	การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร II (Operations Research for Engineers II)	3(3-0-6)
01219312	การโปรแกรมแบบฟังก์ชัน (Functional Programming)	3(3-0-6)
01219322	วิศวกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce Engineering)	3(3-0-6)
01219325	ความมั่นคงปลอดภัยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Security)	3(3-0-6)
01219332	คลังข้อมูล (Data Warehouse)	3(3-0-6)
01219333	การทำเหมืองข้อมูลเบื้องต้น (Introduction to Data Mining)	3(3-0-6)
01219334	การประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Processing)	3(3-0-6)
01219335	การนำเข้าและรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition and Integration)	3(3-0-6)
01219336	ระบบฐานข้อมูลขั้นสูง (Advanced Database)	3(3-0-6)
01219343	การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)	3(3-0-6)
01219344	การพัฒนาซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Software Development)	3(3-0-6)
01219349	การผลิตเกมดิจิทัล (Digital Game Production)	3(3-0-6)
01219351	การพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์บนเว็บ (Web Application Development)	3(3-0-6)

01219361	อัจฉริยะเชิงธุรกิจ (Business Intelligence)	3(3-0-6)
01219362	การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning)	3(3-0-6)
01219364	การค้นพบความรู้ (Knowledge Discovery)	3(3-0-6)
01219367	การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics)	3(3-0-6)
01219421	เทคโนโลยีกลุ่มเมฆและการบริหารจัดการ (Cloud Computing Technology and Management)	3(3-0-6)
01219422	ระบบแบบกระจาย (Distributed Systems)	3(3-0-6)
01219451	เทคโนโลยีการบริการเว็บ (Web Services Technology)	3(3-0-6)
01219452	หลักการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Principle of Information Security)	3(3-0-6)
01219461	วิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Engineering)	3(3-0-6)
01219482	การอธิบายข้อมูลด้วยภาพ (Data Visualization)	3(3-0-6)
01219492	การเป็นผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ (Software Entrepreneurship)	3(3-0-6)
01219493	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมระบบคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer System Engineering)	3(3-0-6)
01219494	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมความรู้ (Selected Topics in Knowledge Engineering)	3(3-0-6)

3) หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ตัวอย่างแผนการศึกษา

สำหรับนิสิตที่ไม่เรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204113 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรมสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	3(2-3-6)
01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
วิชาภาษาไทย	3(- -)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>21(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204114 การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-3-6)
01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01403114 ปฏิบัติการหลักมูลเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3(3-0-6)
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204211 คณิตศาสตร์เต็มหน่วยและทฤษฎีการคำนวณ	4(4-0-8)
01204212 แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและการแก้ปัญหา	3(3-0-6)
01204215 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204216 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204222 การออกแบบระบบดิจิทัล	3(3-0-6)
01204224 ปฏิบัติการวงจรตรรก	1(0-3-2)
01205211 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	<u>3(3-0-6)</u>
รวม	<u>20(19-3-40)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204214 ปฏิบัติการการแก้ปัญหา	1(0-3-2)
01204223 การฝึกปฏิบัติทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
01204225 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204271 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1(0-3-2)
01204313 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี	3(3-0-6)
01204351 ระบบฐานข้อมูล	3(3-0-6)
01204371 เทคนิคการแปลงในการประมวลผลสัญญาณ	3(3-0-6)
01205242 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์	<u>3(3-0-6)</u>
รวม	<u>18(15-9-36)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204324 ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
01204325 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204332 ระบบปฏิบัติการ	3(3-0-6)
01204341 วิศวกรรมซอฟต์แวร์	4(3-3-8)
ภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204322 ระบบฝังตัว	3(3-0-6)
01204323 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
01204391 ปฏิบัติการพัฒนาทักษะอาชีพและสังคม	1(0-3-2)
01204421 เครือข่ายคอมพิวเตอร์	3(2-3-6)
01204437 ความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>17(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204399 การฝึกงาน	1
01204495 การเตรียมงานโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
วิชาเฉพาะเลือก	<u>6(- -)</u>
รวม	<u>11(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204499 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	2(0-6-3)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสารสนเทศวิทยาศาสตร์	3(- -)
วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>11(- -)</u>

สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204113 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรมสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	3(2-3-6)
01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
วิชาภาษาไทย	3(- -)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	3(- -)
รวม	<u>21(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204114 การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-3-6)
01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01403114 ปฏิบัติการหลักมูลเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3(3-0-6)
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	3(- -)
รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
01204211 คณิตศาสตร์เต็มหน่วยและทฤษฎีการคำนวณ	4(4-0-8)
01204212 แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและการแก้ปัญหา	3(3-0-6)
01204215 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204216 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204222 การออกแบบระบบดิจิทัล	3(3-0-6)
01204224 ปฏิบัติการวงจรตรรก	1(0-3-2)
01205211 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	<u>3(3-0-6)</u>
รวม	<u>20(19-3-40)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
01204214 ปฏิบัติการการแก้ปัญหา	1(0-3-2)
01204223 การฝึกปฏิบัติทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
01204225 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204271 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1(0-3-2)
01204313 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี	3(3-0-6)
01204351 ระบบฐานข้อมูล	3(3-0-6)
01204371 เทคนิคการแปลงในการประมวลผลสัญญาณ	3(3-0-6)
01205242 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์	<u>3(3-0-6)</u>
รวม	<u>18(15-9-36)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204324 ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
01204325 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204332 ระบบปฏิบัติการ	3(3-0-6)
01204341 วิศวกรรมซอฟต์แวร์	4(3-3-8)
ภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204322 ระบบฝังตัว	3(3-0-6)
01204323 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
01204391 ปฏิบัติการพัฒนาทักษะอาชีพและสังคม	1(0-3-2)
01204421 เครือข่ายคอมพิวเตอร์	3(2-3-6)
01204437 ความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01204495 การเตรียมงานโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>18(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204490 สหกิจศึกษา	<u>7</u>
รวม	<u>7</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01204499 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	2(0-6-3)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>14(- -)</u>

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- 01204113 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรมสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3(2-3-6)**
(Computer and Programming for Computer Engineers)
 โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การโปรแกรมเชิงวัตถุ การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
 Basic structure of modern computer systems. Algorithmic problem solving. Program design and development methodology. Introductory programming using a high-level programming language. Object-oriented programming. Programming practice in computer laboratory.
- 01204114 การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-3-6)**
(Introduction to Computer Hardware Development)
 การโปรแกรมในระดับฮาร์ดแวร์ เครื่องมือเพื่อออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ กระบวนการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ การประกอบแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ทักษะพื้นฐานในการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
 Hardware-level programming. Tools for designing printed circuit boards. Manufacturing process of printed circuit boards. Assembling basic electronic circuit boards. Basic skills for Internet-of-Thing system development.
- 01204211 คณิตศาสตร์เต็มหน่วยและทฤษฎีการคำนวณ 4(4-0-8)**
(Discrete Mathematics and Theory of Computation)
 เซต ลำดับ และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์ วิธีการพิสูจน์และอุปนัยทางคณิตศาสตร์ นิยามและขั้นตอนวิธีแบบเรียกซ้ำ วิธีการนับและความสัมพันธ์แบบปรากฏซ้ำ ออโตมาตาจำกัดและไวยากรณ์แบบปรกติ ออโตมาตาแบบกตกลงและไวยากรณ์ไม่พืงบริบท เครื่องจักรทัวริงและการคำนวณได้ ปัญหาที่ตัดสินไม่ได้
 Sets, sequences, and functions. Logic. Methods of proof and mathematical induction. Recursive definitions and algorithms. Counting methods and recurrence relations. Finite automata and regular grammars. Pushdown automata and context-free grammars. Turing machines and computability. Undecidable problems.

- 01204212 **แบบชนิดข้อมูลนามธรรมและการแก้ปัญหา** 3(3-0-6)
(Abstract Data Types and Problem Solving)
ข้อมูลชนิดนามธรรมพื้นฐาน ได้แก่ กองเรียงทับซ้อน แถวคอย รายการต้นไม้ และกราฟ การสร้างข้อมูลนามธรรม ขั้นตอนวิธีพื้นฐานสำหรับแก้ปัญหา ได้แก่ เทคนิคการแบ่งแยกเพื่อเอาชนะ วิธีเชิงฮิวริสติก การวิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี
Abstract data types: stack, queues, lists, trees, and graphs; data abstraction; basic algorithms for problem solving: divide-and-conquer, heuristic methods; analysis of algorithm complexity.
- 01204213 **ทฤษฎีการคำนวณ** 3(3-0-6)
(Theory of Computation)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204211
ออโตมาตาจำกัดเชิงกำหนดและเชิงไม่กำหนด ภาษาและไวยากรณ์แบบปรกติ ออโตมาตาแบบกดลงและไวยากรณ์ไม่พึงบริบท เครื่องจักรทัวริงและการคำนวณได้ ลำดับชั้นของซอมสกี การคำนวณไม่ได้และปัญหาที่ตัดสินไม่ได้
Deterministic and non-deterministic finite automata; regular languages and regular grammars; pushdown automata and context-free grammars; Turing machines and computability; the Chomsky hierarchy; uncomputability and undecidable problems.
- 01204214 **ปฏิบัติการการแก้ปัญหา** 1(0-3-2)
(Problem Solving Laboratory)
การพัฒนาทักษะ การออกแบบโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี การแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Skill development; design of data structure and algorithm; problem solving by computer programming.
- 01204215 **คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)
(Mathematical Foundations for Computer Engineers)
ปริภูมิเวกเตอร์และการตั้งฉาก เมตริกซ์และการนำเสนอระบบเชิงเส้นด้วยเมตริกซ์ การแปลงเชิงเส้น คำตอบของระบบเชิงเส้น ระบบโอเกน สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ การหาค่าเหมาะที่สุดเบื้องต้น
Vector spaces and orthogonality. Matrices and matrix representations of linear systems. Linear transformations. Solution of linear systems. Eigensystems. First order linear differential equations. Systems of linear differential equations. Solving engineering problems with computers. Introduction to optimization.

- 01204216** **ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**
(Probability and Statistics for Computer Engineers)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167
- ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระของเหตุการณ์ ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง ฟังก์ชันการแจกแจงและความหนาแน่น ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มเดียวและหลายตัว กฎของจำนวนเลขขนาดใหญ่ ทฤษฎีจำกัดช่วงกลาง สถิติพรรณนาและการสร้างภาพการกระจาย การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบภาวะสารูปสัณนิตี การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง ช่วงความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การประยุกต์กับปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- Probability. Conditional probability and independence of events. Discrete and continuous random variables. Distribution and density functions. Functions of one and multiple random variables. Laws of large numbers. Central limit theorem. Descriptive statistics and distribution representations. Parameter estimation. Goodness of fit test. Sampling distribution. Confidence Intervals. Hypothesis testing. Application to computer engineering problems.
- 01204222** **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; logicgates; logic minimization; standard combinational circuits, sequential circuits; flip-flops; synchronous and asynchronous sequential circuits; PLA, ROM, and RAM; arithmetic circuits; computer-aided logic design.
- 01204223** **การฝึกปฏิบัติทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์** **1(0-3-2)**
(Practicum in Computer Engineering)
- ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและการติดตั้งระบบปฏิบัติการสมัยใหม่ การใช้ การซ่อมบำรุง และพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการสมัยใหม่ การพัฒนาซอฟต์แวร์บนเครื่องแม่ข่ายเบื้องต้น ทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยคอมพิวเตอร์
- Personal computer components and installation of a modern operating system. Use, maintenance, and software development on a modern operating system. Software development on computer servers. Basic computer security skills.

- 01204224 **ปฏิบัติการวงจรตรรก** 1(0-3-2)
(Logic Circuit Laboratory)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204222
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชา 01204222
 Laboratory works related to the topics in 01204222.
- 01204225 **สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)
(Computer Architecture and Organization)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204222
 พื้นฐานสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ โครงสร้างและองค์ประกอบ หน่วยความจำ การเชื่อมต่อและการสื่อสาร ภาษาแอสเซมบลี อุปกรณ์ต่อเสริม องค์ประกอบและการออกแบบ หน่วยประมวลผลกลาง ประสิทธิภาพและการเพิ่มสมรรถนะ แบบจำลองระบบแบบกระจาย ปฏิบัติการ สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์
 Basic of computer architecture; computer arithmetic; memory system organization and architecture; interface and communication; assembly language; device subsystems; processor system design and organization of CPU; performance and enhancements; distributed system models; computer architecture and organization laboratory.
- 01204271 **วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น** 1(0-3-2)
(Introduction to Computer Engineering)
 การฝึกปฏิบัติการเบื้องต้นในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ของสาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การนำเสนอโครงการงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่แก้ปัญหาในชีวิตจริง
 Hands-on introductory workshops in topics related to computer engineering technological trends. Presentation of a computer engineering project that solves real-world problem.
- 01204313 **การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี** 3(3-0-6)
(Algorithm Design and Analysis)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204211 และ 01204212
 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ความถูกต้องของขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์ความซับซ้อน ขั้นตอนวิธีเชิงละโมบ เทคนิคการแบ่งแยกเพื่อเอาชนะ การโปรแกรมแบบพลวัต ปัญหาเชิงการจัด ปัญหากราฟ ปัญหาแบบสมบูรณ์เอ็นพี

Design and analysis of algorithms; correctness of algorithms; complexity analysis; greedy algorithms; divide-and-conquer techniques; dynamic programming; combinatorial problems; graph problems and NP-complete problems.

01204314 สถิติสำหรับการประยุกต์ทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Statistics for Computer Engineering Applications)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204216

การค้นคว้าและการสร้างภาพข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์แบบถดถอย สถิติเบย์เซียน การเตรียมข้อมูล มาตรการระยะทาง การเลือกตัวแปร ตัวชี้วัด การประเมินผลที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยเครื่อง การประยุกต์ทางสถิติ

Data exploration and visualization. Analysis of categorical data. Analysis of variance. Regression analysis. Bayesian statistics. Data preparation. Distance measures. Feature selection. Evaluation metrics in machine learning. Applications of statistics.

01204322 ระบบฝังตัว 3(3-0-6)
(Embedded System)

ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบฝังตัว โปรแกรมแบบฝังตัว ระบบปฏิบัติการเวลาจริง การคำนวณพลังต่ำ การออกแบบระบบเชื่อมต่อได้ วิธีการออกแบบ เครื่องมือเสริม หน่วยประมวลผลแบบฝังตัวหลายหน่วย ระบบฝังตัวบนเครือข่าย การเชื่อมต่อและระบบสัญญาณผสม

Embedded microcontrollers; embedded programs; real-time operating systems; low-power computing; reliable system design; design methodologies; tool support; embedded multiprocessors; networked embedded systems; interfacing and mixed-signal systems.

01204323 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบฝังตัว 1(0-3-2)
(Electronic Laboratory for Embedded Systems)

อุปกรณ์การวัดสำหรับการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์ประยุกต์ วงจรออปแอมป์ประยุกต์ การประยุกต์ใช้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์แบบฝังตัว การเชื่อมต่อเพื่อการวัด การเชื่อมต่อระหว่างระบบ การพัฒนาโครงการขนาดเล็ก

Measuring instruments for computer system development. Applied transistor circuits. Applied op-amp circuits. Embedded microcontroller applications. Interface for measurement. System interfaces. Small project development.

- 01204324 ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์
(Computer System Laboratory) 1(0-3-2)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204225 และ 01204332 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชา 01204225 และ 01204332
Laboratory works related to topics in 01204225 and 01204332.
- 01204325 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Data Communication and Computer Networks)
เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลและมาตรฐานระบบเปิด สื่อนำสัญญาณ การส่งข้อมูลในชั้นกายภาพ
การควบคุมในระดับเชื่อมโยงข้อมูล เทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์บริเวณเฉพาะที่และบริเวณกว้าง
สถาปัตยกรรมการสื่อสารและโพรโทคอล
Data communication networks and open system standards; transmission media;
data transmission in physical layer; data link controls; technologies of local area networks and
wide area networks; communication architecture and protocols.
- 01204331 ส่วนต่อประสานซอฟต์แวร์ระบบ 3(3-0-6)
(System Software Interface)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204225 หรือ 01219222
ซอฟต์แวร์ที่รับผิดชอบและจัดการการทำงานของโปรแกรมใช้งาน แอสเซมเบลอร์ ตัวบรรจ
โปรแกรม ตัวเชื่อมโยง ตัวประมวลผลแมโคร คลังโปรแกรม ความสัมพันธ์ระหว่างระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์
การแปลภาษาโปรแกรม
Software responsible for managing execution of application programs;
assemblers; loaders; linkers; macro-preprocessor; libraries; relationships between operating
systems and language translators.
- 01204332 ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)
(Operating Systems)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204225
แนวคิดพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ กระบวนการและภาวะพร้อมกัน การจัดการและการกำหนด
ลำดับกระบวนการ การจัดการรับเข้า/ส่งออก การจัดการหน่วยความจำ ระบบแฟ้ม ความมั่นคงของระบบ
คอมพิวเตอร์
Basic concepts of operating systems; processes and concurrency; process
management and scheduling; input/output management; memory management; file systems;
computer systems security.

- 01204341 **วิศวกรรมซอฟต์แวร์** **4(3-3-8)**
(Software Engineering)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204212
 แนวคิดด้านกระบวนการซอฟต์แวร์ ตัวแบบของกระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการและการดึงข้อมูลความต้องการ เทคนิคการวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ ภาษาการโมเดลแบบยูเอ็มแอล สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบแบบรูป เทคนิคการตรวจสอบซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการซอฟต์แวร์
 Software processes concepts; software process models; requirement management and elicitation, object-oriented analysis and design techniques; unified modeling language; software architecture; design patterns; software construction techniques; software testing techniques; software project management.
- 01204342 **การจัดการการพัฒนาซอฟต์แวร์** **3(3-0-6)**
(Managing Software Development)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204341
 หลักการด้านกระบวนการซอฟต์แวร์ การปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์และโมเดลคุณภาพ โมเดลของกระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการและการรวบรวมความต้องการ การจัดการโครงการซอฟต์แวร์ การประเมิน การวางแผน ทีมงานและการมอบหมาย การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ เทคนิคการตรวจสอบ การบริหารการจัดเก็บ
 Software process concepts; software process improvement and quality models; software process models; requirement management and elicitation; software project management; estimation, planning, team organization and roles; software quality assurance; inspection techniques; software configuration management.
- 01204351 **ระบบฐานข้อมูล** **3(3-0-6)**
(Database Systems)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204212
 ลักษณะทั่วไปของระบบสารสนเทศ เทคนิคการเก็บข้อมูล การบริการข้อมูลและการค้นหาข้อมูล การจัดระบบแฟ้มข้อมูล เทคนิคการเข้าถึงข้อมูลแบบต่างๆ หลักการของระบบฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น แบบเครือข่าย แบบเชิงสัมพันธ์ และแบบเชิงวัตถุ การประยุกต์ใช้งานระบบฐานข้อมูล

General characteristics of information systems; data storage techniques; data manipulation and searching services; file management; information retrieval techniques; principles of database systems and database management; database modeling: hierarchical model, network model, relational model, and object-oriented model; applications of database systems.

- 01204352 กฎหมายและจริยธรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ 3(3-0-6)**
(Laws and Ethics in Information Technology)
 กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การพาณิชย์และธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานคอมพิวเตอร์ผิดวัตถุประสงค์ เรื่องเกี่ยวกับความเท่าเทียมกันทางสังคมในด้านสารสนเทศ เสรีภาพในการพูด ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล ความเสี่ยงในระบบคอมพิวเตอร์ ทรัพย์สินทางปัญญา
 Laws and ethical issues related to computer and information technology; trading and commerce issues; computer abuse; social-justice issues; free speech; information privacy; risk in computer systems; intellectual properties.
- 01204371 เทคนิคการแปลงในการประมวลผลสัญญาณ 3(3-0-6)**
(Transform Techniques in Signal Processing)
 การแปลงแบบเชิงเส้น การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ การแปลงซี การแปลงเวฟเล็ตและการประยุกต์
 Linear transform; Fourier transformation; Laplace transformation; Z transformation; wavelet transformation and applications.
- 01204391 ปฏิบัติการพัฒนาทักษะทางอาชีพและสังคม 1(0-3-2)**
(Career and Social Skill Development Laboratory)
 ทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น การวางแผนและจัดการเวลา ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง กฎหมายและจริยธรรม ทักษะการนำเสนอ การเป็นผู้นำ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตลาด ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินระดับบุคคล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ
 Communication and collaboration skills. Planning and time management. Self-learning skills. Law and ethics. Presentation skills. Leadership. Introduction to marketing. Introduction to personal finance. Introduction to entrepreneurship.

01204399 การฝึกงาน 1
(Internship)
 การฝึกงานในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในสถานประกอบการเอกชน หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือสถานศึกษา โดยมีระยะเวลาเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ เพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายสำหรับสำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Internship for computer engineering in private enterprises, government agencies, government enterprises or academic places at least 240 hours and at least 30 workdays in order to get experiences from the assignment for computer engineering.

01204411 การคำนวณเชิงควอนตัม 3(3-0-6)
(Quantum Computing)
 ฟิสิกส์ควอนตัมพื้นฐาน แบบจำลองการคำนวณเชิงควอนตัม คิวบิต การวัด และการพัวพันเชิงควอนตัม การแปลงแบบยูนิตารี วงจรควอนตัม ขั้นตอนวิธีการแปลงฟูเรียร์แบบควอนตัม การแยกตัวประกอบแบบควอนตัม ขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบควอนตัม วิทยาการเข้ารหัสลับเชิงควอนตัม การประยุกต์ใช้งานควอนตัมคอมพิวเตอร์

Basic quantum physics. Models for quantum computation. Qubits, measurement, and quantum entanglement. Unitary transformation. Quantum circuits. Quantum fourier transform. Quantum factoring. Quantum searching algorithm. Quantum cryptography. Applications of quantum computers.

01204421 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(2-3-6)
(Computer Networks)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204325 หรือ 01219224
 ชุดโพรโทคอลที่ซีพี/ไอพี การออกแบบเลขที่อยู่ไอพี โพรโทคอลการกำหนดเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายด้วยทีซีพี/ไอพี การจัดการเครือข่าย ความมั่นคงของเครือข่าย เอ็มพีแอลเอส โปรแกรมประยุกต์ด้านเครือข่าย

TCP/IP protocol suite. IP address design. Routing protocols. Internetworking with TCP/IP. Network management. Network security. Multi-protocol lable switching. Network applications.

- 01204422 **ปฏิบัติการเครือข่ายและการตั้งค่าพื้นฐาน** 1(0-3-2)
 (Basic Networks and Network Configuration Laboratory)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204421 หรือเรียนพร้อมกัน
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิชา 01204421
 Laboratory for 01204421.
- 01204423 **สถาปัตยกรรมเคอร์เนลเครือข่ายและการประยุกต์ใช้งาน** 3(3-0-6)
 (Network Kernel Architectures and Implementation)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204332 หรือ 01219222 และ 01204421
 แนวคิดการพัฒนาสถาปัตยกรรมเคอร์เนลเครือข่าย โครงสร้างข้อมูลในระดับเคอร์เนล โครงสร้าง
 ตัวขับ การอ้างอิงตำแหน่งความจำ การประสานจังหวะในเคอร์เนล โพรเซสและการขัดจังหวะ การส่งข้อมูลใน
 ระดับเคอร์เนล การพัฒนาโมดูลเครือข่ายในระดับเคอร์เนล การเชื่อมต่อระหว่างโมดูลเคอร์เนล การประยุกต์ใช้
 สถาปัตยกรรมเคอร์เนลเครือข่าย
 Network kernel architecture concept; kernel data structure; device driver
 structure; memory addressing; kernel synchronization; process and interrupts; data
 communication in kernel level; kernel module implementation; kernel module interface;
 network kernel architecture application.
- 01204425 **การโปรแกรมระบบอินเทอร์เน็ต** 3(3-0-6)
 (Internet System Programming)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204325 หรือ 01219224
 ทีซีพี/ไอพี การเขียนโปรแกรมรับ-ให้บริการ การสื่อสารระหว่างกระบวนการ การต่อประสานที่
 ออกเกิดทีซีพีและยูดีพี กระบวนการดีมอน รอร์ซ็อกเก็ต ขั้นตอนวิธีสำหรับผู้รับและผู้ให้บริการ โปรแกรมขับ
 อุปกรณ์เครือข่าย
 TCP/IP; client-server programming; interprocess communications; TCP and UDP
 socket interfaces; daemon process; raw sockets; algorithm for client and server; network device
 driver.

01204426 ปฏิบัติการเครือข่ายและการตั้งค่าขั้นสูง 3(2-3-6)
(Advanced Network and Network Configuration)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204421 และ 01204422
 โพรโทคอลการจัดเส้นทาง การตั้งค่าการควบคุมการเข้าถึง การออกแบบและการตั้งค่าระบบ
 แลนเสมือน ระบบการสวิตช์ การออกแบบระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง การทำงานร่วมกันของอุปกรณ์จากหลากหลาย
 ผู้ผลิต

Routing protocols; access control lists; design and configuration of virtual LANs;
 switching systems; wide area network design; multi-vender device interoperability.

01204427 ความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย 3(3-0-6)
(Computer System and Network Security)

ความปลอดภัยทางระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายที่ใช้งาน การโจมตีโดยทั่วไป การ
 ป้องกันและการลดปัญหาจากการโจมตี จุดอ่อนของทีซีพีไอพี จุดอ่อนของระบบปฏิบัติการโดยทั่วไป เครื่องมือใน
 การตรวจสอบความปลอดภัย การทดสอบการเจาะระบบเครือข่าย การรับมือกับเหตุการณ์ การพัฒนานโยบายความ
 ปลอดภัย

Practical computer system and network security; common security attacks; attack
 prevention and mitigation; TCP/IP vulnerabilities; common OS vulnerabilities; security auditing
 tools; network penetration testing; incident handling; security policy development.

01204428 ระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัวแบบไร้สาย 3(3-0-6)
(Wireless Embedded Systems)

สถาปัตยกรรม การประยุกต์ และชุดโพรโทคอลสำหรับเครือข่ายฝังตัวไร้สาย โพรโทคอลสื่อสารที่
 ระดับต่างๆ การหาเส้นทางและการไหลของข้อมูล การผสมและประมวลผลข้อมูลระหว่างทาง การอ้างอิง
 ปลายทางเชิงอุปกรณ์และเชิงข้อมูล การจัดการกำลัง การควบคุมโทโพโลยี การพัฒนาและติดตั้งซอฟต์แวร์บน
 สถานีเชื่อมต่อไร้สาย

Wireless embedded system architectures, applications, 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 deploying software on wireless nodes.

- 01204429 เครือข่ายไร้สายและการจำลองเครือข่าย 3(3-0-6)**
(Wireless Networks and Simulation)
 การสื่อสารแบบไร้สาย เครือข่ายเฉพาะที่แบบไร้สาย เทคโนโลยี มาตรฐานและส่วนประกอบ การควบคุมการใช้สื่อแบบไร้สาย สถาปัตยกรรมทางกายภาพแบบไร้สายและการออกแบบ การเบ็ดเสร็จและการทำให้เกิดผล อินเทอร์เน็ตแบบเคลื่อนที่ การจำลองเครือข่าย การประเมินประสิทธิภาพเครือข่าย
 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; network simulation; network performance evaluation.
- 01204432 การออกแบบเชิงวัตถุ 3(3-0-6)**
(Object-Oriented Design)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204313
 การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุสำหรับระบบสารสนเทศระดับองค์กร เทคโนโลยีวัตถุแบบกระจาย สถาปัตยกรรมแบบคอร์บาและการประยุกต์
 Object-oriented software development for enterprise information system; distributed object technology; common object request broker architecture (CORBA) and its applications.
- 01204433 การแปลภาษาโปรแกรม 3(3-0-6)**
(Programming Language Translation)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204225 หรือ 01219222
 การจัดองค์ประกอบภาษาโปรแกรม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลภาษาโปรแกรมและตัวแปลภาษา การวิเคราะห์เชิงศัพท์ เชิงวากยสัมพันธ์ และเชิงความหมาย การจัดดำเนินการตารางสัญลักษณ์ การสร้างรหัสเครื่องและการปรับรหัสให้เหมาะสมที่สุด การจัดการข้อผิดพลาดระหว่างการแปล
 Organization of programming languages; introduction to programming language translation and translators; lexical, syntax, and semantic analysis; symbol-table manipulation; code generation and code optimization; compile-time error handling.

- 01204434 **ระบบคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย** 3(3-0-6)
(Parallel and Distributed Computing Systems)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204225 และ 01204332 หรือ 01219222
 หลักการและแนวทางปฏิบัติของระบบแบบกระจาย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบขนาน ระบบขยายได้และระบบขนาดใหญ่ ความมั่นคงและความปลอดภัยของระบบ การคำนวณในกลุ่มเมฆ แมปรีดิวซ์
 Principles and practices of distributed systems; parallel hardware and software; scalable and large-scale systems; system reliability and security; cloud computing; MapReduce.
- 01204435 **มโนทัศน์ภาษาโปรแกรม** 3(3-0-6)
(Programming Language Concepts)
 โครงสร้างและการจัดองค์ประกอบภาษาโปรแกรม ตัวประมวลผลภาษา วากยสัมพันธ์ ชนิดข้อมูล การควบคุมลำดับการทำงาน การควบคุมโปรแกรมย่อย การจัดการหน่วยเก็บความจำ เทคนิคการสัมฤทธิ์ การแต่ละส่วนของภาษา การศึกษาและเปรียบเทียบกรอบแนวคิดหลักของการโปรแกรม
 Structure and organization of programming languages; language processors; syntax; data types; sequence control; subprogram control; storage management; implementation techniques of each language feature; the study and comparison of major programming paradigms.
- 01204436 **วิศวกรรมระบบเวลาจริง** 3(3-0-6)
(Real-time System Engineering)
 นิยามและประเภทของระบบเวลาจริง ประเด็นการออกแบบระบบเวลาจริง ตัวแบบ ฟอรั่มอล ความคงทนต่อความเสียหาย ความเชื่อถือได้ การทำงานพร้อมกัน การทำให้เข้าจังหวะกัน การสื่อสาร การจัดลำดับเวลาจริง การสนับสนุนของภาษาและตัวอย่างเครื่องมือ ระบบเวลาจริงแบบฝังตัว กรณีศึกษา
 Definition and types of real-time systems; real-time system design issues; formal models; fault tolerance; reliability; concurrency; synchronization; communications; real-time scheduling; language support and tool examples; real-time embedded systems; case study.

- 01204437 ความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
 (Computer System Security)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204332 และ 01204325 หรือ 01219222 และ 01219224
 หลักพื้นฐานความมั่นคงปลอดภัย วิทยาการรหัสลับ การควบคุมการเข้าถึง การพิสูจน์ตัวตนจริง ความมั่นคงปลอดภัยของระบบ ความมั่นคงปลอดภัยของฐานข้อมูล ความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่าย ประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์
 Security principles, cryptography, access control, authentication, operating system security, database security, network security, security issues in computer systems and Internet, laws related to computer system security.
- 01204438 สถาปัตยกรรมโปรแกรมประยุกต์ระดับองค์กร 3(3-0-6)
 (Enterprise Application Architecture)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204341 หรือ 01219243
 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของระบบเก็บข้อมูล สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์โปรแกรมประยุกต์ สถาปัตยกรรมระบบความปลอดภัย สถาปัตยกรรมเชิงบริการและการคำนวณเชิงบริการ เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านการคำนวณ การเก็บข้อมูลและระบบเครือข่าย
 Computer system architecture; storage system architecture; system software and application software architecture; security system architecture; service-oriented architecture and service-oriented computing; recent computing, storage, and network technologies.
- 01204451 การออกแบบระบบฐานข้อมูล 3(3-0-6)
 (Database System Design)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204351 หรือ 01219231
 แบบจำลองของข้อมูล ระบบฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น แบบเครือข่าย และแบบเชิงสัมพันธ์ โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงตรรก เอนทิตีและความสัมพันธ์ การปรับบรรทัดฐานของข้อมูล ภาษาจัดการฐานข้อมูล เพื่อการกำหนดและสอบถาม การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การเก็บสำรองข้อมูล การรักษาความถูกต้อง ความเชื่อถือได้ และความคงสภาพของข้อมูล ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย
 Data models; hierarchical databases, network databases, and relational databases; structures of logical databases; entities and relations; normalization; data definition languages and data manipulation languages; data security, backup, consistency, reliability, and integrity; distributed databases.

01204452 **การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ** 3(3-0-6)

(Information Technology Management)

การจัดระบบหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ การวางแผนงานระบบสารสนเทศ การจัดการทรัพยากรทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการโครงการสำหรับการออกแบบ การพัฒนา การสร้าง การติดตั้ง และการประเมินผลระบบสารสนเทศ การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย/ผลประโยชน์สำหรับระบบสารสนเทศ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อองค์กร ต่อบุคคล และต่อสังคม จริยธรรม กฎหมาย และนโยบายระดับประเทศที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

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.

01204453 **การค้นคืนและการทำเหมืองข้อมูลเว็บ** 3(3-0-6)

(Web Information Retrieval and Mining)

พื้นฐานการค้นคืนและการจัดลำดับข้อมูล การประเมินค่าประสิทธิภาพ การครวลิ้งเว็บขนาดใหญ่ เครื่องมือในการทำดัชนี โครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ ระบบไฟล์กุกเกิล สมบัติทางสถิติและโครงสร้างของเว็บกราฟ ประเภทการลำดับแบบอิงลิงก์ การทำเหมืองข้อมูลเว็บเนื้อหาและเว็บจากล็อก เครื่องมือทำเหมืองแบบจำลองการปรับใหม่ของเว็บ

Basic of information retrieval and ranking; performance evaluation; large-scale web crawling; indexing tool; large-scale infrastructure; google file system; statistical and structural properties of the web graph; type of link-based rankings; web content and web log mining; mining tool; web refresh model.

01204454 **การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม** 3(3-0-6)

(Management of Technology and Innovation)

เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ นวัตกรรม กลยุทธ์เพื่อการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม วัฏจักรชีวิตของเทคโนโลยีและนวัตกรรม การวางแผนเทคโนโลยี การพัฒนาเทคโนโลยี การควบคุมและการประเมินผลเทคโนโลยี การวางแผนนวัตกรรม การนำนวัตกรรมไปปฏิบัติ การควบคุมและการประเมินผลนวัตกรรมการแข่งขัน

Technology; information technology; innovation; strategy development for managing technology and innovation; technology and Innovation life cycle; technology planning, development, evaluation and control; innovation planning, implementation, evaluation and control; competitiveness of technology and innovation.

01204456 การทำเหมืองข้อมูลเครือข่ายสังคม 3(3-0-6)
(Social Networks Data Mining)

แนวคิดหลักและขั้นตอนวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์จากมุมมองของการทำเหมืองข้อมูล การค้นพบชุมชน การวิเคราะห์วิวัฒนาการ การทำนายการเชื่อมโยง การวิเคราะห์อิทธิพล

Key concepts and algorithms for analyzing online social networks from the data mining point of view; community discovery; evolution analysis; link prediction; influence analysis.

01204457 เทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย 3(3-0-6)
(Semantic Web Technology)

แนวคิดเว็บเชิงความหมาย ภาษา อาร์ดีเอฟ โอดับบลิวเอล วิศวกรรมออนโทโลยี การให้เหตุผล ภาษาข้อความเชิงความหมาย มิดเดิลแวร์และเอพีไอ เครื่องมือการโปรแกรม บริการเว็บเชิงความหมาย การแสดงนัยต่อการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ ฮาร์ดแวร์ประสิทธิภาพสูงและเฟรมเวิร์กซอฟต์แวร์ แมปรีดิวซ์ ฟอร์ก-จอย และการสนับสนุนของภาษาของโปรแกรมประมวลแบบขนานและพร้อมกัน การประยุกต์เว็บเชิงความหมาย

Semantic web concepts; languages: RDF, OWL; ontology engineering; reasoning; semantic web query language; middleware and API; programming tools; semantic web service; their implication to big data processing; high performance hardware and software framework; map reduce, fork-join and language support for parallel and concurrent programs; applications of semantic web.

01204458 การเงินเชิงคำนวณเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Computational Finance)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204216

การเงินเบื้องต้น อนุกรมเวลาการเงิน สหสัมพันธ์ ความเป็นเหตุเป็นผล และความคล้ายคลึงแบบจำลองอนุกรมเวลาในทางการเงิน การเคลื่อนที่แบบบราวน์ ต้นไม้เชิงสองจำนวน และการจำลองแบบมอนติคาร์โล การซื้อขายโดยใช้การทำเหมืองรูปแบบหรือการประมาณค่า การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบฮิวริสติกในทางการเงิน การหาพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด การเงินแบบออนไลน์

Introduction to finance; financial time series; correlation, causalities, and similarity; time series models in finance; Brownian motion, binomial trees, and Monte Carlo simulation; trade on pattern mining or value estimation; optimization heuristic in finance; portfolio optimization; online finance.

01204461 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204313 หรือ 01219217

ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น ขอบเขต ที่มา และเทคนิค การแทนความรู้ โครงสร้างความรู้ การหาเหตุผล กลไกการให้เหตุผล การให้เหตุผลแบบความน่าจะเป็นและเทคนิคการค้นหา เกมส์ การวางแผน การเรียนรู้ของเครื่อง การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ

Introduction to artificial intelligence. Scope, history, and techniques. Knowledge representation. Memory structures. Reasoning mechanisms. Probabilistic reasoning and searching techniques. Games. Planning. Machine learning. Natural language processing. Computer vision. Expert systems.

01204462 ระบบผู้เชี่ยวชาญเบื้องต้น (Introduction to Expert Systems) 3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204461

เทคนิคการแทนความรู้แบบกรอบ แบบกฎเกณฑ์ และแบบข่ายความหมาย การค้นหาฐานความรู้ การอ้างเหตุผลด้วยวิธีเดินหน้าและถอยหลัง ตัวอย่างระบบผู้เชี่ยวชาญ การออกแบบและการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ การเชื่อมโยงกับระบบความเข้าใจภาษาธรรมชาติ

Knowledge representation techniques: frames, rules, and semantic networks; searching knowledge base; reasoning mechanisms with forward chaining and backward chaining; expert system case studies; design and development of expert systems: knowledge acquisition, validation and verification, user interface and natural language understanding.

- 01204463 การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้น 3(3-0-6)
 (Introduction to Natural Language Processing)
 หลักการคำนวณนำไปสู่พื้นฐานความรู้ของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ การวิเคราะห์โครงสร้างประโยคเชิงวากยสัมพันธ์ การแทนความหมายของประโยค การวิเคราะห์และสร้างความเกี่ยวพันระหว่างประโยค
- Introduction to basic computation of natural language processing; syntax analysis of structure of sentences; semantics of sentences; analysis and relation creation between sentences.
- 01204464 ทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
 (Computer Vision)
 โมเดลการกำเนิดรูปภาพ การตรวจจับขอบ การแทนรูปร่างและการแบ่งย่อยรูปร่าง การสกัดคุณลักษณะ การรู้จำวัตถุ โครงข่ายประสาทเทียมในการประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เทคนิคสมัยใหม่ในทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์
- Image formation models; edge detection; shape representation and segmentation; feature extraction; object recognition; neural networks for computer visual processing; modern techniques in computer vision.
- 01204465 การทำเหมืองข้อมูลและการค้นพบความรู้เบื้องต้น 3(3-0-6)
 (Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204351 หรือ 01219231
- กระบวนการค้นพบความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล การสำรวจข้อมูล การเตรียมข้อมูล เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล การจำแนกข้อมูล การค้นพบกฎความสัมพันธ์ การจัดกลุ่มข้อมูล การประยุกต์การทำเหมืองข้อมูลในงานวิศวกรรม
- Knowledge discovery process; data analysis; data exploration; data pre-processing; data mining techniques; data classification; association rule discovery; data clustering; data mining applications in engineering fields.

- 01204466 การเรียนรู้เชิงลึก 3(3-0-6)
 (Deep Learning)
 โครงข่ายประสาทเทียม แนวคิดพื้นฐานของการเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเคลื่อนลงตามความชัน และการแพร่ย้อนกลับ โครงข่ายแบบสังวัตนาการ โครงข่ายแบบวนกลับ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้ฝึกสอน แบบจำลองการสร้าง แบบจำลองสำหรับปัญหาลำดับ การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบลึก
 Artificial neural networks. Basic concepts of supervised learning. Gradient descent and backpropagation. Convolutional networks. Recurrent networks. Unsupervised learning. Generative models. Models for sequence problems. Applications of deep neural networks.
- 01204467 ศาสตร์หุ่นยนต์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 (Introduction to Robotics)
 แนวคิดพื้นฐานของหุ่นยนต์ จลนศาสตร์และการแปลง กลศาสตร์พื้นฐาน จลนศาสตร์ไปข้างหน้าและจลนศาสตร์ผกผัน การรับรู้และตัวกระตุ้น การวางแผนเส้นทาง การควบคุมป้อนกลับ การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์
 Basic concepts of robotics. Kinematics and transformation. Basic mechanics. Forward and inverse kinematics. Sensing and actuators. Path planning. Feedback control. Applications of robotics.
- 01204472 การคำนวณเชิงตัวเลข 3(3-0-6)
 (Numerical Computation)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204211 หรือ 01219218 และ 01417168
 โครงสร้างระบบเลขจำนวนของคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนวิธีเพื่อการประมวลผลเลขคณิต การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยรวมถึง การหาค่าประมาณการ การหาอนุพันธ์ การอินทิเกรตเชิงตัวเลข การเข้าสมการอนุพันธ์ ระบบสมการเชิงเส้น และไม่เชิงเส้น การปรับหาเส้นโค้งที่เหมาะสม และตัวแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว
 Number systems; algorithms for number crunching; solving engineering problems with computers: estimation, differentiation, numerical integration, differential equations, linear and non-linear system equations, curve fitting, and fast Fourier transform.

- 01204473 ระบบเมคาทรอนิกส์และการควบคุม 3(3-0-6)**
(Mechatronic System and Control)
 การสร้างตัวแบบระบบพลวัตและการจำลองแบบ การบ่งชี้ระบบเบื้องต้น การวิเคราะห์ในโดเมนเวลา การวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ เสถียรภาพ การออกแบบตัวควบคุม ระบบหุ่นยนต์และเมคาทรอนิกส์ที่ใช้งานจริง เช่น เซอร์และแอกทูเอเตอร์ ความฉลาดของเครื่องจักร สุนเทศศาสตร์อัตโนมัติในอุตสาหกรรม
 Modeling dynamic systems and simulation; basic system identification; time domain analysis; frequency domain analysis; stability; controller design; practical robotic and mechatronic systems; sensor and actuators; machine intelligence; industrial informatics.
- 01204481 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ขั้นพื้นฐาน 3(3-0-6)**
(Foundations of Computer Graphics)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204313 หรือ 01219218
 ประวัติศาสตร์และภาพรวมในคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ส่วนต่อประสานสำหรับการเขียนโปรแกรมประยุกต์กราฟิกส์ ขั้นตอนวิธีเรสเตอร์กราฟิกส์พื้นฐาน การแปลงเรขาคณิต ทิศนะ การพิจารณากำหนดพื้นผิวที่ปรากฏ การส่องแสงและการเรนเดอร์พื้นผิว
 History and overview in computer graphics; computer graphics systems; graphics application programming interface; basic raster graphics algorithms; geometrical transformations; viewing; visible surface determination; illumination and surface-rendering.
- 01204482 การโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ 3(3-0-6)**
(Computer-Human Interfaces)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204313 หรือ 01219218
 การออกแบบและสร้างระบบติดต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของสถานีงานส่วนบุคคล ระบบการโปรแกรมเชิงวัตถุ การจัดการส่วนแสดงผลแบบโต้ตอบและช่องหน้าต่าง
 Design and construction of human-computer interfaces; hardware and software architecture for personal workstations; object-oriented programming; interactive display management and windows.

- 01204483 การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล 3(3-0-6)**
(Digital Image Processing)
 การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัลเน้นขั้นตอนวิธีในบริบทของการประยุกต์การใช้งานจริง เช่น การประมวลผลภาพ การแปลงฮิสโตแกรม การขจัดสัญญาณรบกวน การตรวจจับขอบ การปรับแต่งภาพ การแบ่งส่วนภาพ การเข้ารหัสของภาพด้วยคอมพิวเตอร์ การบีบอัดข้อมูล รูปภาพสี การแทนวัตถุในรูปภาพและการรู้จำวัตถุ
 Digital image processing emphasizes on image processing algorithms in the context of real-world applications such as histogram transformation, noise reduction, edge detection, image enhancement, image segmentation, image coding, compression, color image representation and object representation and recognition.
- 01204490 สหกิจศึกษา 7**
(Co-operative Education)
 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราวเพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายสำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 On the job training as a temporary employee in order to get experiences from the assignment for computer engineering.
- 01204495 การเตรียมการโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1(0-3-2)**
(Computer Engineering Project Preparation)
 การออกแบบและการจัดการโครงการวิศวกรรม การเขียนรายงานวิชาการ การตรวจและอ้างอิงเอกสารวิชาการ การนำเสนอรายงานวิชาการ การเตรียมข้อเสนอโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การนำเสนอหัวข้อโครงการ
 Design and management of engineering projects; technical report writing; literature review and reference; technical report presentation; preparation for a computer engineering project proposal; presentation of the project proposal.
- 01204496 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1-3**
(Selected Topics in Computer Engineering)
 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา
 Selected topics in computer engineering at the bachelor's degree level, topics are subject to change in each semester.

- 01204498 ปัญหาพิเศษ 1-3
 (Special Problems)
 การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
 Study and research in computer engineering at the bachelor's degree level and
 compile into a report.
- 01204499 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2(0-6-3)
 (Computer Engineering Project)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01204495
 โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 Project of practical interest in various fields of computer engineering.
- รายวิชาบริการ
- 01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 3(2-3-6)
 (Computer and Programming)
 โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหา
 ด้วยขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การฝึก
 ปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
 Basic structure of modern computer systems; data representation in computers;
 algorithmic problem solving; program design and development methodology; introductory
 programming using a high-level programming language; programming practice in computer
 laboratory.

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว

อาจารย์ที่ปรึกษา รหัสอาจารย์ที่ปรึกษา

ชั้นปีที่ (ปีการศึกษา)	1 (256...)		2 (256...)		3 (256...)		4 (256...)				
ภาคการศึกษา	ต้น	ปลาย	ฤดูร้อน	ต้น	ปลาย	ฤดูร้อน	ต้น	ปลาย	ฤดูร้อน	ต้น	ปลาย
หน่วยกิตลงทะเบียน											
คะแนนเฉลี่ย											
หน่วยกิตรวม											
GPA											
หน่วยกิตต่อภาค	21	20	20	18	20	17	11		11		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204113</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">2 01999111</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01417167</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01420111</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01420113</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">W</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204114</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01175xxx</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01208111</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01403117</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01403114</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01417168</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">E</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01205211</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4 01204211</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204212</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204215</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204216</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204222</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204224</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01205242</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204214</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204223</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204225</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204313</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204351</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204371</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204271</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204324</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204325</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204332</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4 01204341</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">EE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">W</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204322</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204323</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204391</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204421</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3 01204437</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">EE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204399</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1 01204495</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">EE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">EE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">2 01204499</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3</div>			

ความหมายของอักษรย่อบน BLOCK

- W = กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข
- E = กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ
- T = กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก
- L = กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร
- A = กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์
- EE = วิชาเลือกทางวิศวกรรม
- FE = วิชาเลือกเสรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว

อาจารย์ที่ปรึกษา รหัสอาจารย์ที่ปรึกษา

ชั้นปีที่ (ปีการศึกษา)	1 (256...)		2 (256...)		3 (256...)			4 (256...)			
ภาคการศึกษา	ต้น	ปลาย	ฤดูร้อน	ต้น	ปลาย	ฤดูร้อน	ต้น	ปลาย	ฤดูร้อน	ต้น	ปลาย
หน่วยกิตลงทะเบียน											
คะแนนเฉลี่ย											
หน่วยกิตรวม											
GPA											
หน่วยกิตต่อภาค	21	20	20	18	20	18	7	14			
	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="3 01204113"/></div> <div><input type="text" value="2 01999111"/></div> <div><input type="text" value="3 01417167"/></div> <div><input type="text" value="3 01420111"/></div> <div><input type="text" value="1 01420113"/></div> <div><input type="text" value="L"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="L"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="W"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="3 01204114"/></div> <div><input type="text" value="1 01175xxx"/></div> <div><input type="text" value="3 01208111"/></div> <div><input type="text" value="3 01403117"/></div> <div><input type="text" value="1 01403114"/></div> <div><input type="text" value="3 01417168"/></div> <div><input type="text" value="E"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="L"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="3 01205211"/></div> <div><input type="text" value="4 01204211"/></div> <div><input type="text" value="3 01204212"/></div> <div><input type="text" value="3 01204215"/></div> <div><input type="text" value="3 01204216"/></div> <div><input type="text" value="3 01204222"/></div> <div><input type="text" value="1 01204224"/></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="3 01205242"/></div> <div><input type="text" value="1 01204214"/></div> <div><input type="text" value="1 01204223"/></div> <div><input type="text" value="3 01204225"/></div> <div><input type="text" value="3 01204313"/></div> <div><input type="text" value="3 01204351"/></div> <div><input type="text" value="3 01204371"/></div> <div><input type="text" value="1 01204271"/></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="1 01204324"/></div> <div><input type="text" value="3 01204325"/></div> <div><input type="text" value="3 01204332"/></div> <div><input type="text" value="4 01204341"/></div> <div><input type="text" value="L"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="EE"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="W"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="3 01204322"/></div> <div><input type="text" value="1 01204323"/></div> <div><input type="text" value="1 01204391"/></div> <div><input type="text" value="3 01204421"/></div> <div><input type="text" value="3 01204437"/></div> <div><input type="text" value="1 01204495"/></div> <div><input type="text" value="EE"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="FE"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="text" value="7 01204490"/></div> <div><input type="text" value="2 01204499"/></div> <div><input type="text" value="L"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="EE"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="A"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> <div><input type="text" value="FE"/></div> <div><input type="text" value="3"/></div> </div>				
	<p>ความหมายของอักษรย่อบน BLOCK</p> <p>W = กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข</p> <p>E = กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ</p> <p>T = กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก</p> <p>L = กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร</p> <p>A = กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์</p> <p>EE = วิชาเลือกทางวิศวกรรม</p> <p>FE = วิชาเลือกเสรี</p>										