

สภา มก. ஒழுக்கிในการประชุมครั้งที่..... 6/2560

เมื่อวันที่..... 31 กรกฎาคม 2560

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2560 มคอ.2

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตกำแพงแสน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร
รหัสหลักสูตร 25550021101961
ชื่อหลักสูตร
ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering

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

3. วิชาเอก
ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
ไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบและประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
- ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.1) ระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอน เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์

- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2555

- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา -

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่

* 12560 เมื่อวันที่ 3 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560

- ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 6/2560
เมื่อวันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปี พ.ศ. 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถประกอบวิชาชีพครอบคลุมงานในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) วิศวกร
- (2) วิศวกรไฟฟ้า
- (3) วิศวกรไฟฟ้าสื่อสาร
- (4) นักวิชาการคอมพิวเตอร์
- (5) นักเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (6) นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
- (7) เจ้าพนักงานเครื่องคอมพิวเตอร์
- (8) เจ้าพนักงานโสตทัศนศึกษา
- (9) นักบริหาร
- (10) ผู้อำนวยการ

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	140	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร			
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	104	หน่วยกิต
- วิชาแกน		30	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะด้าน		55	หน่วยกิต
กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์		18	หน่วยกิต
กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ		19	หน่วยกิต
กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์		14	หน่วยกิต
กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์		3	หน่วยกิต
กลุ่มการค้นคว้าอิสระ		1	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	19	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
4) หมวดการฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	240	ชั่วโมง
3.1.3 รายวิชา			
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา (Physical Education Activities)		1 (0-2-1)	
และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่ม			
สาระอยู่ดีมีสุข			
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ			
ศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ			
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต
01355xxx ภาษาอังกฤษ (English)		9 (- -)	
วิชาภาษาไทย		3 (- -)	

	วิทยาศาสตรสนเทศ/คอมพิวเตอร์		1 (- -)
	- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the Land)		2 (2-0-4)
02999144	ทักษะชีวิตการเป็นนิสิตมหาวิทยาลัย (Life Skills For Undergraduate Student)		1 (1-0-2)
	- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
	ให้บัณฑิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป		กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์
2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	104 หน่วยกิต
- วิชาแกน			30 หน่วยกิต
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)		3 (2-3-6)
01403114	ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป (Laboratory in Fundamental of General Chemistry)		1 (0-3-2)
01403117	หลักรวมเคมีทั่วไป (Fundamental 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)
01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)		3 (3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)		3 (3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)		3 (3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)		1 (0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)		1 (0-3-2)
02204171 ^{**1}	การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (Structured Programming)		3 (2-3-6)

** วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

02206111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Material)	3 (3-0-6)	
-	วิชาเฉพาะด้าน	55	หน่วยกิต
	กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	18	หน่วยกิต
02204121 ^{**1}	หลักมูลดิจิทัล (Digital Fundamentals)	3 (3-0-6)	
02204122 ^{**}	ปฏิบัติการหลักมูลดิจิทัล (Digital Fundamentals Laboratory)	1 (0-3-2)	
02204221 [*]	วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Electrical Engineering for Computer Engineer)	3 (3-0-6)	
02204222 [*]	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Electrical Engineering for Computer Engineer Laboratory)	1 (0-3-2)	
02204223 ^{**1}	หลักมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Fundamentals)	3 (3-0-6)	
02204224 ^{**}	ปฏิบัติการหลักมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Fundamentals Laboratory)	1 (0-3-2)	
02204241 ^{**1}	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture)	3 (3-0-6)	
02204341 ^{**}	ระบบฝังตัว (Embedded System)	3 (2-3-6)	
	กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ	19	หน่วยกิต
02204111 ^{**1}	วิยุตคณิต (Discrete Mathematics)	3 (3-0-6)	
02204271 ^{**1}	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming)	3 (2-3-6)	
02204281 ^{**1}	การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communications and Computer Network Systems)	3 (3-0-6)	
02204311 ^{**1}	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Probability and Statistics for Computer Engineers)	3 (3-0-6)	
02204321 [*]	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3 (3-0-6)	
02204351 ^{**1}	วิศวกรรมระบบปฏิบัติการ (Operating Systems Engineering)	3 (3-0-6)	

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

02204381^{**} ปฏิบัติการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1 (0-3-2)
(Data Communications and Computer Network Systems Laboratory)

กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์ 14 หน่วยกิต

02204172^{**} การฝึกปฏิบัติทางการเขียนโปรแกรมและทักษะการแก้ปัญหา 1 (0-3-2)
(Practicum in Programming and Problem Solving Skills)

02204231^{**1} โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี I 3 (3-0-6)
(Data Structures and Algorithms I)

02204232^{**1} โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี II 3 (3-0-6)
(Data Structures and Algorithms II)

02204272^{**} ค่ายพัฒนาซอฟต์แวร์ 1 (0-3-2)
(Software Development Camp)

02204361^{**1} การจัดการระบบฐานข้อมูล 3 (3-0-6)
(Database Systems Management)

02204371^{**1} วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3 (3-0-6)
(Software Engineering)

กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์ 3 หน่วยกิต

02204372^{**} การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 (3-0-6)
(Management of Information Technology)

กลุ่มการค้นคว้าอิสระ 1 หน่วยกิต

02204497 สัมมนา 1
(Seminar)

- วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 19 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 สำหรับนิสิตที่ไม่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

02204495 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ I 2 (2-0-4)
(Computer Engineering Project I)

02204499 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ II 2 (0-6-3)
(Computer Engineering Project II)

และให้นักศึกษาเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

02204411^{*} เทคโนโลยีการโต้ตอบด้วยความจริงเสมือน 3 (3-0-6)
(Virtual Interactive Technology)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

02204412	** การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3 (3-0-6)
02204413	** การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3 (3-0-6)
02204421	** การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์ (Mechatronic Systems Design)	3 (3-0-6)
02204422	** ระบบควบคุมแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล (Analog and Digital Control Systems)	3 (3-0-6)
02204423	** เทคโนโลยีวงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integration Technology)	3 (3-0-6)
02204431	** ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Artificial Intelligence for Computer Engineers)	3 (3-0-6)
02204432	* การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ (Evolutionary Computation)	3 (3-0-6)
02204441	** ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3 (2-3-6)
02204442	* การประยุกต์ใช้ส่วนต่อประสานกับคอมพิวเตอร์ (Computer Interface Applications)	3 (3-0-6)
02204451	** สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architectures)	3 (3-0-6)
02204452	* ระบบความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security System)	3 (3-0-6)
02204461	** คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล (Data Warehouse and Data Mining)	3 (3-0-6)
02204462	* ระบบธุรกิจอัจฉริยะและการจัดการความรู้ (Business Intelligence System and Knowledge Management)	3 (3-0-6)
02204471	** การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Development)	3 (3-0-6)
02204472	* การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application Development)	3 (3-0-6)
02204481	** การออกแบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Design)	3 (3-0-6)
02204482	** การปรับแต่งเครือข่ายเชิงปฏิบัติการ (Practical Network Configuration)	3 (2-3-6)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

02204483 [*]	เทคโนโลยีกริดและกลุ่มเมฆ (Grid and Cloud Technology)	3 (2-3-6)
02204496 ^{**}	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering)	3
02204498 ^{**}	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	3
รูปแบบที่ 2 สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา		
02204390 [*]	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)	1 (1-0-2)
02204490	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6
และให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
02204411 [*]	เทคโนโลยีการโต้ตอบด้วยความจริงเสมือน (Virtual Interactive Technology)	3 (3-0-6)
02204412 ^{**}	การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3 (3-0-6)
02204413 ^{**}	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3 (3-0-6)
02204421 ^{**}	การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์ (Mechatronic Systems Design)	3 (3-0-6)
02204422 ^{**}	ระบบควบคุมแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล (Analog and Digital Control Systems)	3 (3-0-6)
02204423 ^{**}	เทคโนโลยีวงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integration Technology)	3 (3-0-6)
02204431 ^{**}	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Artificial Intelligence for Computer Engineers)	3 (3-0-6)
02204432 [*]	การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ (Evolutionary Computation)	3 (3-0-6)
02204441 ^{**}	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3 (2-3-6)
02204442 [*]	การประยุกต์ใช้ส่วนต่อประสานกับคอมพิวเตอร์ (Computer Interface Applications)	3 (3-0-6)
02204451 ^{**}	สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architectures)	3 (3-0-6)

^{*} วิชาเปิดใหม่

^{**} วิชาปรับปรุง

02204452 [*]	ระบบความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security System)	3 (3-0-6)
02204461 ^{**}	คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล (Data Warehouse and Data Mining)	3 (3-0-6)
02204462 [*]	ระบบธุรกิจอัจฉริยะและการจัดการความรู้ (Business Intelligence System and Knowledge Management)	3 (3-0-6)
02204471 ^{**}	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Development)	3 (3-0-6)
02204472 [*]	การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application Development)	3 (3-0-6)
02204481 ^{**}	การออกแบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Design)	3 (3-0-6)
02204482 ^{**}	การปรับแต่งเครือข่ายเชิงปฏิบัติการ (Practical Network Configuration)	3 (2-3-6)
02204483 [*]	เทคโนโลยีกริดและกลุ่มเมฆ (Grid and Cloud Technology)	3 (2-3-6)
02204496 ^{**}	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering)	3
02204498 ^{**}	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	3

3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
4) หมวดการฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	240	ชั่วโมง

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (02)	หมายถึง	วิทยาเขตกำแพงแสน
เลขลำดับที่ 3-5 (204)	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
เลขลำดับที่ 6	หมายถึง	ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาต่างๆ ดังนี้
0	หมายถึง	กลุ่มวิชาสำหรับนิสิตนอกสาขา
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์และตรรกศาสตร์ดิจิทัล
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาโครงสร้างและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาระบบปฏิบัติการ
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาระบบฐานข้อมูล
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมและวิศวกรรมซอฟต์แวร์
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และโครงงานวิศวกรรม
เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาในหลักสูตร

02204111 ^{**1}	<p>วิยุตคณิต (Discrete Mathematics)</p> <p>ฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ เซตและลำดับ ตรรกศาสตร์ วิธีการพิสูจน์และอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การโตของฟังก์ชัน วิธีการนับและความสัมพันธ์แบบปรากฏซ้ำ ทฤษฎีกราฟ นิยามและขั้นตอนวิธีแบบเรียกซ้ำ</p> <p>Functions, relations, sets and sequences, logic, proof methods and mathematical induction, the growth of functions, counting methods and recurrence relations, graph theory, recursive definitions and algorithms.</p>	3 (3-0-6)
02204121 ^{**1}	<p>หลักมูลดิจิทัล (Digital Fundamentals)</p> <p>แนวคิดระบบดิจิทัล ระบบตัวเลข ลอจิกเกต พีชคณิตแบบบูล การลดขนาดตรรกะให้เล็กที่สุด วงจรเชิงประสม ฟลิป-ฟล็อป วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา วงจรนับ หน่วยความจำและการเก็บข้อมูล</p> <p>Digital concepts; number systems; logic gates; boolean algebra; logic minimization; combinational logic circuits; flip-flops; synchronous and asynchronous sequential circuits; counter circuits; memory and storage.</p>	3 (3-0-6)
02204122 ^{**}	<p>ปฏิบัติการหลักมูลดิจิทัล (Digital Fundamentals Laboratory)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204121 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชา 02204121</p> <p>Laboratory experiments related to the topics covered in 02204121.</p>	1 (0-3-2)
02204171 ^{**1}	<p>การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (Structured Programming)</p> <p>โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ โครงสร้างการควบคุมของโปรแกรม: ลำดับ การเลือก และการวนซ้ำ ซับรูทีน การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมและการแก้ปัญหาในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</p> <p>Basic structure of computer systems, data representation in computers, control structures of programs: sequence, selection and iteration, subroutine, programming and problem solving practice in computer laboratory.</p>	3 (2-3-6)

^{**} วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

02204172 ^{**}	<p>การฝึกปฏิบัติทางการเขียนโปรแกรมและทักษะการแก้ปัญหา (Practicum in Programming and Problem Solving Skills) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204171</p> <p>การพัฒนาทักษะในการโปรแกรม และการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การพัฒนาโปรแกรมภายใต้สภาวะแวดล้อมของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ การใช้โครงสร้าง ข้อมูลและขั้นตอนวิธี การใช้งานเครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมภาษาต่างๆที่เหมาะสม</p> <p>Skill development on programming and problem solving by computer programming; program development under Unix environment; use of data structure and algorithm; use of tool for develop program in suitable programming languages.</p>	1 (0-3-2)
02204221 [*]	<p>วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Electrical Engineering for Computer Engineer)</p> <p>แนวคิดพื้นฐานในวงจรไฟฟ้า องค์ประกอบวงจร วงจรความต้านทาน แหล่งกำเนิดไม่ อิสระ การวิเคราะห์วงจร องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง แผนภาพเฟสเซอร์ การวิเคราะห์สัญญาณกระแสสลับในสถานะคงตัว วงจรกระแสสลับสาม เฟส ออปแอมป์ เซมิคอนดักเตอร์และไดโอด ทรานซิสเตอร์</p> <p>Basic concepts in electric circuit; circuit elements; resistive circuits; dependent sources; circuit analysis; energy storage elements; first order and second order circuits; phasor diagram; alternating current steady-state analysis; alternating current three-phase circuits; op-amps; semiconductors and diodes; transistors.</p>	3 (3-0-6)
02204222 [*]	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Electrical Engineering for Computer Engineer Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204221</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชา 02204221</p> <p>Laboratory experiments related to the topics covered in 02204221.</p>	1 (0-3-2)
02204223 ^{**1}	<p>หลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Fundamentals) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204221</p> <p>คุณสมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของสาร ไดโอดและวงจรไดโอด การแปลงไฟฟ้า กระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ทรานซิสเตอร์แบบมอสและการไบอัส ซีมอส ทรานซิสเตอร์ แบบสองขั้วและการไบอัส ทีทีแอล การสวิตช์ วงจรขยาย ออปแอมป์</p>	3 (3-0-6)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

Electronic properties of materials; diodes and diode circuits; AC/DC conversions; MOS transistors and biasing; CMOS; bipolar transistors and biasing; TTL; switches; amplifiers; op-amps.

- 02204224^{**} ปฏิบัติการหลักมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Fundamentals Laboratory) 1 (0-3-2)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204223
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชา 02204223
Laboratory experiments related to the topics covered in 02204223.
- 02204231^{**1} โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี I (Data Structures and Algorithms I) 3 (3-0-6)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204171
ชนิดข้อมูลนามธรรม: การเรียงตามลำดับ กองเรียงทับซ้อน แถวคอย รายการโยง ต้นไม้ ต้นไม้แบบทวิภาค และกราฟ การจัดเรียงข้อมูลอย่างง่าย การวิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี การแก้ปัญหาโดยใช้โครงสร้างข้อมูล: รหัสฮัฟแมน ฮีปซอร์ต และการค้นหาปริภูมิสถานะ
Abstract data types: array, stack, queues, linked lists, trees, binary tree and graphs; simple sorting; analysis of algorithm complexity; problem solving with data structure: Huffman code, heapsort and state space search.
- 02204232^{**1} โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี II (Data Structures and Algorithms II) 3 (3-0-6)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204111 และ 02204231
การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ความถูกต้องของขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์ความซับซ้อน ขั้นตอนวิธีเชิงละโมบ เทคนิคการแบ่งแยกเพื่อเอาชนะ การโปรแกรมแบบพลวัต ปัญหาเชิงการจัดปัญหากราฟ ปัญหาแบบสมบูรณ์เอ็นพี ขั้นตอนวิธีแบบกระจาย
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; distributed algorithms.
- 02204241^{**1} สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture) 3 (3-0-6)
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน สถาปัตยกรรมชุดคำสั่งเครื่องและภาษาแอสเซมบลี องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผลกลาง คณิตศาสตร์

^{**} วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

ของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของหน่วยความจำ องค์ประกอบของ อินพุตและเอาต์พุต อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพ

Fundamental of computer architecture; instruction set architecture and assembly language; CPU organization and architecture; computer arithmetic; memory system organization and architecture; input/output organization; input/output devices; performance enhancement techniques.

02204271^{**1} การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ 3 (2-3-6)

(Object-Oriented Programming)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204172

หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ภาชนะนามธรรม การสืบทอด การพ้องรูป คลาส นามธรรม ส่วนต่อประสาน คลาสซ้อนคลาส การจัดการความผิดพลาด การจัดการเหตุการณ์ การใช้ส่วนติดต่อโปรแกรมประยุกต์ การพัฒนาโปรแกรมกราฟิกเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการ ออกแบบซอฟต์แวร์

Object-oriented programming principles; abstraction; inheritance; polymorphism; abstract class; interface; nested class; error handling; event handling; using APIs; simple graphics user interface; concept of software design.

02204272^{**} ค่ายพัฒนาซอฟต์แวร์ 1 (0-3-2)

(Software Development Camp)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204171

ค่ายเพิ่มทักษะการพัฒนาโปรแกรมไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง

Program development skill enhancement camp at least 48 hours.

02204281^{**1} การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

(Data Communications and Computer Network Systems)

เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลและมาตรฐานระบบเปิด สื่อนำสัญญาณ การส่งข้อมูลในชั้น กายภาพ การควบคุมในระดับเชื่อมโยงข้อมูล เทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์บริเวณ เฉพาะที่ เครือข่ายบริเวณกว้าง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต การทำงานแบบแม่ข่าย-ลูกข่าย สถาปัตยกรรมและโพรโทคอลการสื่อสาร

Data communication networks and open system standards; transmission media; data transmission in physical layer; data link controls; technologies of local area networks; wide area networks and internet; client-server computing; communication architecture and protocols.

^{**} วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

02204311^{**1} ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)
(Probability and Statistics for Computer Engineers)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มทั้งแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ฟังก์ชันการแจกแจงและความหนาแน่น ฟังก์ชันการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงร่วม ความแปรปรวนร่วมและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การดำเนินการกับตัวแปรสุ่ม กฎของจำนวนขนาดใหญ่ ทฤษฎีจำกัดช่วงกลาง สถิติ กระบวนการสุ่ม การประยุกต์กับปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Probability; discrete and continuous random variables; distribution and density functions; distribution functions of random variable; joint distribution; covariance and correlation; operations on random variables; laws of large numbers; central limit theorem; statistic; random processes; application to computer engineering problems.

02204321* สัญญาณและระบบ 3 (3-0-6)
(Signals and Systems)

สัญญาณและระบบแบบต่อเนื่องทางเวลาและแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา ระบบที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาแบบเชิงเส้น การทำคอนโวลูชัน การหาผลตอบสนองของระบบ การวิเคราะห์ฟูเรียร์สำหรับสัญญาณแบบต่อเนื่องทางเวลาและแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การแปลงซี สเตียรภาพของระบบ การประยุกต์ใช้งานสัญญาณและระบบ

Continuous-time and discrete-time signals and systems; linear time-invariant systems; convolution; system responses; Fourier analysis for continuous-time and discrete-time signals; Laplace transform; Z-transform; system stability; signals and systems applications.

02204341** ระบบฝังตัว 3 (2-3-6)
(Embedded System)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204241

ประวัติและการอธิบายโดยรวม สถาปัตยกรรมของระบบฝังตัว โปรแกรมแบบฝังตัว อุปกรณ์รอบข้างและการเชื่อมต่อ ระบบสัญญาณผสม ระบบเวลาจริง การคำนวณพลังต่ำ การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ หน่วยประมวลผลแบบฝังตัวหลายหน่วย ระบบฝังตัวบนเครือข่าย

History and overview; embedded system architecture; embedded programs; peripherals devices and interfacing; mixed-signal systems; real-time

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

systems; low-power computing; software design and development; embedded multiprocessors; embedded systems networks.

02204351^{**1} วิศวกรรมระบบปฏิบัติการ 3 (3-0-6)

(Operating Systems Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204241

แนวคิดพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ การเรียกระบบ กระบวนการและภาวะพร้อมกัน การจัดการและการกำหนดลำดับกระบวนการ การขัดตาย การจัดการรับเข้า/ส่งออก การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน ระบบแฟ้ม ความมั่นคงของระบบคอมพิวเตอร์

Basic concepts of operating systems, system calls, processes and concurrency, process management and scheduling, deadlocks, input/output management, memory management, virtual memory, file systems, computer systems security.

02204361^{**1} การจัดการระบบฐานข้อมูล 3 (3-0-6)

(Database Systems Management)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204231

แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล และการจัดการฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ การออกแบบทางกายภาพ การออกแบบทางตรรกะ การออกแบบทางแนวความคิด การนอร์มัลไลเซชัน ภาษาสำหรับการเรียกใช้ข้อมูล ความถูกต้องและความปลอดภัยของข้อมูล การประยุกต์ใช้งานระบบฐานข้อมูล

Basic concept of database systems and database management; database architecture; database modeling; relational database; relational database design: physical, logical, and conceptual database design; normalization; database query language; data integrity and security; applications of database systems.

02204371^{**1} วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3 (3-0-6)

(Software Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204271

แนวคิดด้านกระบวนการซอฟต์แวร์ ต้นแบบกระบวนการซอฟต์แวร์ ภาษาการโมเดลแบบยูเอ็มแอล ความต้องการทางซอฟต์แวร์ หลักการวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ แพทเทิร์นการออกแบบ การออกแบบอินเทอร์เน็ตเฟส เทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์ การทดสอบและตรวจสอบซอฟต์แวร์

^{**} วิชาปรับปรุง

¹ วิชาใน มคอ.1

Software processes concepts; software process models; unified modeling language (UML); software requirements; object-oriented analysis and design principles; software architecture; software components; design patterns; interface design; software construction techniques; software testing and validation.

- 02204372^{**} การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 (3-0-6)
(Management of Information Technology)
การจัดระบบหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ การวางแผนงานระบบสารสนเทศ การจัดการทรัพยากรทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการโครงการสำหรับการออกแบบ การพัฒนา การสร้าง การติดตั้ง และการประเมินผลระบบสารสนเทศ การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายหรือผลประโยชน์สำหรับระบบสารสนเทศ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อองค์กร ต่อบุคคล และต่อสังคม กฎหมาย และจริยธรรม ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
Organizing of information technology (IT) departments; planning of information systems; IT resources management; project management for the design, development, implementation, installation, and evaluation of an information system; cost or benefit analysis for information systems; impacts of IT on organizations, individuals, and societies; laws and ethics in information technology.
- 02204381^{**} ปฏิบัติการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1 (0-3-2)
(Data Communications and Computer Network Systems Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204281
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชา 02204281
Laboratory experiments related to the topics covered in 02204281.
- 02204390^{*} การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1 (1-0-2)
(Cooperative Education Preparation)
หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร และมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน
Principles, concepts and processes of cooperative education; related rules and regulations; basic knowledge and techniques in job application; basic knowledge and techniques in working; communication and human

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

relations; personality development; quality management system in workplace; presentations techniques; report writing.

- 02204411* เทคโนโลยีการโต้ตอบด้วยความจริงเสมือน (Virtual Interactive Technology) 3 (3-0-6)
ความรู้เบื้องต้นด้านความจริงเสมือน อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต อินเทอร์เฟซโปรแกรม แอปพลิเคชันความจริงเสมือน เทคนิคการโต้ตอบแบบสามมิติ การสร้างโมเดลและซิมูเลชัน การศึกษาและทดลองออกแบบ ความรู้เบื้องต้นด้านความจริงเสริม แอปพลิเคชันในปัจจุบัน ด้านความจริงเสมือนและความจริงเสริม
Introduction to virtual reality; input/output devices; virtual reality APIs; 3D interaction techniques; modeling and simulation; experimental design and user studies; augmented reality; real-world applications of virtual reality and augmented reality.
- 02204412** การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing) 3 (3-0-6)
หลักมูลภาพดิจิทัล การปรับปรุงภาพ การแปลงทางเรขาคณิต แบบจำลองสี การบีบอัดภาพ การทำโมโฟโลจีกับภาพ การแบ่งส่วนภาพ การแทนและอธิบายภาพ การรู้จำวัตถุ
Digital image fundamentals; image enhancement; geometric transformations; color models; image compression; morphological image processing; image segmentation; representation and description; object recognition.
- 02204413** การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing) 3 (3-0-6)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204321
พื้นฐานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล สัญญาณเวลาไม่ต่อเนื่อง ระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การแปลงฟูเรียร์ไม่ต่อเนื่องและการแปลงฟูเรียร์แบบรวดเร็ว การแปลงซี การชักตัวอย่าง สัญญาณเวลาต่อเนื่อง เทคนิคการออกแบบวงจรกรอง การประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล
Fundamentals of digital signal processing; discrete-time signals; discrete-time systems; discrete Fourier transform and fast Fourier transform; Z-transform; sampling of continuous-time signals; filter design techniques; digital signal processing applications.
- 02204421** การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์ (Mechatronic Systems Design) 3 (3-0-6)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

ระบบเมคาทรอนิกส์เบื้องต้น อุปกรณ์การสวิตซ์ ระบบตัวตรวจจับและการวัด
ตัวกระตุ้นเชิงกล ตัวกระตุ้นเชิงไฟฟ้า การแปลงสัญญาณ การเชื่อมต่อระบบ ระบบควบคุม
อัตโนมัติ ระบบหุ่นยนต์และเมคาทรอนิกส์ที่ใช้งานจริง ความฉลาดของเครื่องจักร สนเทศ
ศาสตร์อัตโนมัติในอุตสาหกรรม

Introduction to mechatronic systems; switching devices; sensor and
measurement; mechanical actuators; electrical actuators; signal conversion;
system interfacing; automatic control systems; practical robotic and
mechatronic systems; machine intelligence; industrial informatics.

02204422** ระบบควบคุมแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล 3 (3-0-6)
(Analog and Digital Control Systems)

การสร้างตัวแบบระบบพลวัตและการจำลองแบบ การตอบสนองเชิงพลวัต คุณสมบัติ
พื้นฐานการควบคุมแบบป้อนกลับ วิธีการออกแบบการตอบสนองเชิงความถี่ การวิเคราะห์
เสถียรภาพ การออกแบบระบบควบคุม ข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่องและระบบควบคุมแบบดิจิทัล
การวิเคราะห์พลวัตของระบบไม่ต่อเนื่อง วิธีการออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัล

Modeling dynamic systems and simulation; dynamic response; basic
properties of feedback control; frequency response design method; stability
analysis; control systems design; discrete-data and digital control systems;
dynamic analysis of discrete system; digital control system design method.

02204423** เทคโนโลยีวงจรรวมขนาดใหญ่มาก 3 (3-0-6)
(Very Large Scale Integration Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204223

แบบจำลองของทรานซิสเตอร์แบบมอส การสร้างประตูสัญญาณซีมอส เทคโนโลยีการ
ผลิตไอซี การออกแบบไอซี เทคโนโลยีเอฟพีจีเอ การออกแบบวงจรรวมขนาดใหญ่มากโดยใช้
วีเอชดีแอลและการหาค่าเหมาะที่สุด วงจรรวมเฉพาะงาน

Models of MOS transistor; CMOS gate construction; IC fabrication
technology; IC design; FPGA technology; very large scale integration (VLSI)
design using VHDL and optimization; application specific integrated circuit
(ASIC).

02204431** ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)
(Artificial Intelligence for Computer Engineer)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204232

ขอบเขตและเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ การแทนปัญหา เทคนิคการค้นหา เกมส์ การ
แทนความรู้ การหาเหตุผลและการโต้ตอบ การวางแผน การเรียนรู้ของเครื่องจักร การ
ประมวลผลภาษาธรรมชาติ ระบบผู้เชี่ยวชาญ

** วิชาปรับปรุง

Scope and techniques of artificial intelligence; problem representations; search techniques; games; knowledge representation; reasoning and interface; planning; machine learning; natural language processing; expert systems.

02204432* การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ 3 (3-0-6)
(Evolutionary Computation)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204232

การแก้ปัญหาด้วยวิธีการหาค่าที่เหมาะสม กรอบแนวคิดวิธีเชิงวิวัฒนาการ ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง ระเบียบวิธีเชิงวิวัฒนาการ การโปรแกรมเชิงวิวัฒนาการ การโปรแกรมเชิงพันธุกรรม การหาค่าที่เหมาะสมด้วยวิธีเชิงวิวัฒนาการ เช่น การหาค่าที่เหมาะสมด้วยวิธีอานาจักรมด การหาค่าที่เหมาะสมด้วยวิธีอนุภาคเคลื่อนที่ การประยุกต์ใช้งานการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ

Problem solving with optimization; evolution paradigm; genetic algorithm; differential evolution algorithm; evolution methodology; evolutionary programming; genetic programming; optimization with evolution algorithm: ant colony optimization, particle swarm optimization; applications of evolutionary computation.

02204441** ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ 3 (2-3-6)
(Microprocessor and Microcontroller)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204241

หลักมูลการออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาแอสเซมบลีและชุดคำสั่ง พอร์ตขาเข้าและขาออก วงจรสุ่มยามและการขัดจังหวะ วงจรเวลาและวงจรมนับ การโปรแกรมภาษาชั้นสูง เครื่องมือเพื่อการออกแบบและพัฒนา บัสของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ องค์การหน่วยความจำและการเชื่อมต่อ การสื่อสาร การเชื่อมต่อแบบแอนะล็อก การเชื่อมต่อกับผู้ใช้ ปฏิบัติการเกี่ยวกับไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์

Fundamental of microprocessor and microcontroller system design; assembly language and instructions set; input/output ports; watchdog and interrupt circuits; timer and counter circuits; high-level language programming; tools for design and development; microprocessor and microcontroller bus; memory organization and interfacing; communication; analog interfaces; user interfaces; laboratory experiments related to microprocessor and microcontroller.

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

02204442*	<p>การประยุกต์ใช้ส่วนต่อประสานกับคอมพิวเตอร์ (Computer Interface Applications) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204241</p> <p>ส่วนต่อประสานกับคอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้เบื้องต้น ระบบอินพุต/เอาต์พุต สำหรับส่วนต่อประสานกับคอมพิวเตอร์ ระบบบัสและการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ การโปรแกรมเชิงอักษรและภาษาการโปรแกรมเชิงภาพ ส่วนต่อประสานระหว่างเครื่องจักรกับมนุษย์และส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ ระบบการได้ข้อมูลและการประยุกต์ใช้งาน สภาพแวดล้อมของอุปกรณ์ภายนอก ส่วนต่อประสาน และการประยุกต์ใช้งาน</p> <p>Introduction to computer interface and applications; I/O system for computer interface; system bus and computer communication; text-based programming and graphical programming languages; human machine interface (HMI) and graphic user interface (GUI); data acquisition (DAQ) systems and applications; external device environment, interface and applications.</p>	3 (3-0-6)
02204451**	<p>สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architectures)</p> <p>สถาปัตยกรรมเชิงบริการยุคใหม่ การประเมินและวิเคราะห์ชุดของการบริการ การออกแบบตรรกะทางการบริการ การแปลงการออกแบบทางตรรกะสู่การบริการ มาตรฐานทางอุตสาหกรรมของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ความน่าเชื่อถือของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ประสิทธิภาพและความปลอดภัยทั่วทั้งองค์กร</p> <p>Modern Service Oriented Architectures (SOA); evaluation and analysis of a set of services; logical service model designs; converting logical designs into services; SOA industry standards; SOA reliability; performance and security throughout the enterprise.</p>	3 (3-0-6)
02204452*	<p>ระบบความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security System) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204111</p> <p>ความปลอดภัยของข้อมูล ทฤษฎีจำนวน ฟิวด์จำกัด วิทยาการเข้ารหัสลับแบบดั้งเดิม การเข้ารหัสแบบสมมาตร: ประวัติการเข้ารหัส การเข้ารหัสข้อมูลแบบสตรีม การเข้ารหัสข้อมูลแบบบล็อก การแจกจ่ายกุญแจแบบสมมาตร ฟังก์ชันแฮช และลายเซ็นดิจิทัล การเข้ารหัสแบบกุญแจสาธารณะ: อาร์เอสเอ และดีเอสเอส การจัดการกุญแจ</p> <p>Data security; number theory; finite fields; classical cryptography; symmetric ciphers: historical ciphers, stream ciphers, block ciphers, symmetric key distribution, hash functions and digital signature; public key encryption: RSA and DSS; key management.</p>	3 (3-0-6)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

02204461**	คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล (Data Warehouse and Data Mining) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204361	3 (3-0-6)
	<p>สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของระบบคลังข้อมูล ระเบียบวิธีพัฒนาระบบคลังข้อมูล ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล การประยุกต์ใช้งานคลังข้อมูล โครงสร้างข้อมูลแบบลูกบาศก์ กระบวนการค้นพบความรู้ แนวคิดพื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล กระบวนการเตรียมข้อมูล เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล การค้นพบความรู้ด้วยกฎความสัมพันธ์ การจำแนกประเภทข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูล โปรแกรมประยุกต์สำหรับทำเหมืองข้อมูล ระบบคลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูลสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่</p> <p>Architectures and component of data warehouse systems; data warehouse development methodology; data warehouse design and implementation; data warehouse application; cube data structure; knowledge discovery process; basic concept of data mining; data preparation process, data mining techniques: association rule for knowledge discovery, data classification, data clustering; data mining application program; data warehouse and data mining for big data.</p>	
02204462*	ระบบธุรกิจอัจฉริยะและการจัดการความรู้ (Business Intelligence System and Knowledge Management)	3 (3-0-6)
	<p>หลักการของธุรกิจอัจฉริยะ องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะและการประยุกต์ใช้ในองค์กร ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ หลักการจัดการความรู้ กระบวนการจัดการความรู้ ระบบการจัดการความรู้และการประยุกต์ใช้ ความสัมพันธ์ของธุรกิจอัจฉริยะและการจัดการความรู้</p> <p>Fundamentals of business intelligence; key aspects related to business intelligence systems and their applications in organizations; decision support systems; introduction to big data analytics and emerging trends in business analytics; principles of knowledge management; knowledge management processes; knowledge management systems and applications; relationship of business intelligence and knowledge management.</p>	
02204471**	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Development) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204361	3 (3-0-6)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

วิวัฒนาการของเว็บเทคโนโลยี องค์ประกอบและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เทคโนโลยีการพัฒนาเว็บที่มีในปัจจุบัน การเรียนรู้การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอย่างเหมาะสม การจัดระบบรหัสต้นฉบับ การประมวลผลเว็บในฝั่งลูกข่าย

Web technology evolution; components of web application and its operation; current technologies of web development; learning of appropriate design and development of web applications; source-code organizing; client-side web processing.

02204472* การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน 3 (3-0-6)
(Mobile Application Development)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204271 และ 02204361

สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการบนโมบาย ความแตกต่างระหว่างการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันประเภทอื่น เครื่องมือที่ใช้สำหรับการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน ภาษาโปรแกรมสำหรับการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน การสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การจัดการและเข้าถึงข้อมูล การติดต่อกับเครื่องแม่ข่าย การติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของเครื่อง: กล้อง และเซนเซอร์ต่างๆ การจัดการพลังงาน การรักษาความปลอดภัยของเครื่อง

Mobile operating system architectures; difference between development of mobile applications and other applications; tools for mobile application development; programming languages for mobile application development; user interface implementation; data manipulation and access; server connection; connection with device hardware: camera and other sensors; power management; device security.

02204481** การออกแบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)
(Computer Network Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204281

การวิเคราะห์ความต้องการในการออกแบบระบบเครือข่าย การวิเคราะห์การไหลของข้อมูล สถาปัตยกรรมโครงข่าย การกำหนดเทคโนโลยี การกำหนดกลไกการเชื่อมโยงเครือข่าย การเลือกรูปแบบการเชื่อมต่อ การเลือกจุดติดตั้งสายสื่อสาร การกำหนดเส้นทาง การไหลของข้อมูล การกำหนดขนาดสายสัญญาณและอุปกรณ์ การประเมินคุณสมบัติของโครงข่าย

Requirements analysis for network design; data flow analysis; network architecture; technology selection; interconnection mechanism selection; topology selection; link selection; traffic routing; link and node dimensioning; network evaluation.

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

02204482 ^{**}	<p>การปรับแต่งเครือข่ายเชิงปฏิบัติการ (Practical Network Configuration) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204381</p> <p>การกำหนดค่าเราเตอร์และสวิตช์ โพรโทคอลแบบสแปนนิ่งทรี การตั้งค่าการควบคุมการเข้าถึง (เอซีแอล) การออกแบบและการตั้งค่าระบบแลนเสมือน การออกแบบระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง โพรโทคอลหาเส้นทาง สถาปัตยกรรมเครือข่าย การเลือกเทคโนโลยี การเลือกกลไกการเชื่อมโยง การเลือกวิธีเชื่อมโยง การเชื่อมโยงเส้นทางจรรยา และระบบปฏิบัติการเครือข่าย</p> <p>Router and switch configuration; spanning tree protocol; access control lists (ACLs); design and configuration of virtual LANs; wide area network design; routing protocols; network architecture; technology selection; interconnection mechanism selection; topology selection; link selection and network operating systems.</p>	3 (2-3-6)
02204483 [*]	<p>เทคโนโลยีกริดและกลุ่มเมฆ (Grid and Cloud Technology)</p> <p>เทคโนโลยีกริดและการประยุกต์ สถาปัตยกรรมระบบกริด ระบบความปลอดภัยบนกริดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง การบริหารทรัพยากรบนระบบกริด ระบบกริดข้อมูล เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและการประยุกต์</p> <p>Grid technology and applications; grid system architecture; grid security and related standard; grid resources management; data grid system; cloud computing technology and applications.</p>	3 (2-3-6)
02204490	<p>สหกิจศึกษา (Cooperative Education) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204390</p> <p>การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ</p> <p>On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report and presentation.</p>	6
02204495	<p>โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ I (Computer Engineering Project I)</p> <p>โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การออกแบบและการจัดการโครงการวิศวกรรม การเขียนรายงานวิชาการ การตรวจและอ้างอิงเอกสารวิชาการ การนำเสนอรายงานวิชาการ การเตรียมและการนำเสนอข้อเสนอโครงการวิศวกรรม</p>	2 (2-0-4)

* วิชาเปิดใหม่

** วิชาปรับปรุง

Project of practical interest in various fields of computer engineering; design and management of engineering projects; technical report writing; literature review and reference; technical report presentation; preparation and presentation of the engineering project proposal.

02204496**	<p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Computer Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in computer engineering at the bachelor's degree level; topics are subject to change each semester.</p>	3
02204497	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in computer engineering at the bachelor's degree level.</p>	1
02204498**	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in computer engineering at the bachelor's degree level and compile into a written report.</p>	3
02204499	<p>โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ II (Computer Engineering Project II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204495</p> <p>ทำโครงการวิศวกรรมต่อเนื่องจากวิชา 02204495 นำเสนอและเขียนรายงานโครงการ</p> <p>Continuing the same engineering project as in 02204495; presentation and writing the report of the project.</p>	2 (0-6-3)
02204101**	<p>- รายวิชาบริการ</p> <p>การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (Introduction to Programming)</p>	3 (2-3-6)

** วิชาปรับปรุง

โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ บทบาทของการคำนวณในการแก้ปัญหา การพัฒนาโปรแกรมขนาดเล็ก การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

Basic structure of modern computer systems; data representation in computers, computation role in problem solving, small program development, introductory programming using a high-level programming language, programming practice in computer laboratory.

02204201** พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3-0-6)

(Electrical Engineering Fundamentals)

การวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการใช้งาน มอเตอร์และการใช้งาน หม้อแปลง ระบบสามเฟส ระบบส่งกำลัง เครื่องมือทางไฟฟ้า

Direct current and alternating current circuit analysis; generators and their uses; motors and their uses; transformers; three-phase systems; power transmission system; electrical instruments.

02204202** ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (0-3-2)

(Electrical Engineering Fundamentals Laboratory)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02204201 .

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชา 02204201

Laboratory experiments related to the topics covered in 02204201.

3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาออกหลักสูตร

01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม 3 (2-3-6)

(Engineering Drawing)

เทคนิคการเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัดวิห่วย การหาแผ่นคลี่ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเบื้องต้น

Lettering techniques; applied geometry drawing; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; sectional view drawing; auxiliary views; development; sketching techniques; introduction to computer-aided drawing.

01403114 ปฏิบัติการหลักลมเคมีทั่วไป 1 (0-3-2)

(Laboratory in Fundamental of General Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403117 หรือเรียนพร้อมกัน

** วิชาปรับปรุง

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป

Laboratory work for 01403117 Fundamentals of General Chemistry.

- 01403117 **หลักมูลเคมีทั่วไป** **3 (3-0-6)**
(Fundamental of General Chemistry)
โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิกและสมบัติตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน ธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะแทรนซิชัน
Atomic structure, periodic table and periodic properties, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, representative elements, metals, nonmetals, and metalloids, transition metals.
- 01417167 **คณิตศาสตร์วิศวกรรม I** **3 (3-0-6)**
(Engineering Mathematics I)
ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ลำดับและอนุกรม การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์
Limits and continuity of functions, derivatives and applications, differentials, integration and applications, polar coordinates, improper integrals, sequences and series, mathematical induction.
- 01417168 **คณิตศาสตร์วิศวกรรม II** **3 (3-0-6)**
(Engineering Mathematics II)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167
เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์
Vector and solid analytic geometry, calculus of multivariables functions, calculus of vector-valued functions.
- 01417267 **คณิตศาสตร์วิศวกรรม III** **3 (3-0-6)**
(Engineering Mathematics III)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168
สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น
First order linear differential equations, linear differential equations with constant coefficients, Laplace transforms and inverse transforms, power series solutions, system of linear differential equations.

01420111	<p>ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)</p> <p>กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.</p>	3 (3-0-6)
01420112	<p>ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้นและนิวเคลียร์ ฟิสิกส์ Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.</p>	3 (3-0-6)
01420113	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I Laboratory for General Physics I.</p>	1 (0-3-2)
01420114	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420112 และ 01420113 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II Laboratory for General Physics II.</p>	1 (0-3-2)
02206111	<p>วัสดุวิศวกรรม (Engineering Material)</p> <p>การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิตและสมรรถนะ ของวัสดุวิศวกรรม การประยุกต์กลุ่มหลักของวัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ โลหะผสม โพลี เมอร์ เซรามิก พลาสติก ยาง ยางมะตอย ไม้ วัสดุประกอบ วัสดุก่อสร้าง คอนกรีต แผนภาพ สมดุลเฟสและการตีความหมาย การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางจุลภาคและมห ภาคกับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การกัดกร่อน และการเสื่อมของวัสดุ กระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรม ผลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อ โครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติของวัสดุ Study of relationship between structures, properties, production process and performance of engineering material. Application of main group of engineering material i.e. metal, alloy, polymer, ceramics, plastics, rubber, asphalt, wood, composite, construction materials, concrete, phase equilibrium diagrams and their interpretation. Study of relation of microstructure and macrostructure with material properties. Material properties testing and</p>	3 (3-0-6)

analysis. Corrosion and degradation of materials. Production processes of engineering materials. Effects of heat treatment on microstructure and properties of material.