

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

- 1.1 รหัสหลักสูตร : -  
 1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)  
 (ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering and Master of Science Program in Computer Engineering (International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

- ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
 (ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Computer Engineering)  
 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
 (ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Computer Engineering)  
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
 (ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Computer Engineering)  
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
 (ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Computer Engineering)

3. วิชาเอก(ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

39 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและต่างชาติด้วยการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา มีการร่วมมือกับสถาบันต่อไปนี้

1. Department of Electrical Engineering and Computer Engineering, University of Missouri, Columbia, Missouri, USA มีโปรแกรม 1+1 Double Degree สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
2. Shibaura Institute of Technology (SIT), Tokyo โปรแกรม Double Degree สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และเมื่อสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทแล้ว ทาง Shibaura Institute of Technology จะพิจารณารับนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกตามความสามารถของนักศึกษา
3. นักศึกษาแลกเปลี่ยนและทำวิจัยดังนี้
  - JYVASKYLA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE) ประเทศฝรั่งเศส

## 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2555

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 2/2555

เมื่อวันที่ 27 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

ได้รับอนุมัติเห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 155

เมื่อวันที่ 9 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปี พ.ศ. 2556

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) วิศวกรคอมพิวเตอร์

(2) นักวิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์

(3) ผู้จัดการโครงการคอมพิวเตอร์

### 9. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
รศ.ดร. ชีรณี อจลากุล	Ph.D. (Computer Engineering) M.S. (Computer Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	Syracuse University, U.S.A. (2543) Syracuse University, U.S.A. (2539) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2537)
รศ.ดร. ทรงฤทธิ์ มณีวงศ์วัฒนา	Ph.D. (Computer Science) M.S. (Computer Science) วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	University of Maryland, U.S.A. (2544) Syracuse University, U.S.A. (2539) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2537)
ผศ.ดร. พีรพล ศิริพงษ์วุฒิกร	Ph.D. (Information Sciences) M.S. (Telecommunications) วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	University of Pittsburgh, U.S.A. (2546) University of Pittsburgh, U.S.A. (2541) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2538)
รศ.ดร. ชำรงรัตน์ อมรรักษา	Ph.D. (Electronic and Electrical Engineering) M.Sc. (Electronic and Electrical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Surrey, UK. (2542) University of Surrey, UK. (2539) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย (2538)
รศ.ดร. ขงยุทธ เพิ่มพูนชนลาภ	Ph.D. (Computer Science) M.Sc. (Computer Science) วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London, UK. (2541) Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London, UK (2536) มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, ประเทศไทย (2533)

### 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการปรับปรุงหลักสูตรขึ้นอยู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 – 2559) ที่กล่าวถึงการพัฒนาประเทศสู่เศรษฐกิจแบบพอเพียง ในแผนดังกล่าว ได้กล่าวถึงการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลดลง เนื่องจากเราต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ดังนั้นในหลักสูตรปรับปรุงใหม่จะเน้นการผลิตบุคลากรที่มีความสามารถนอกเหนือจากการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี และยังสามารถพัฒนาให้เหมาะสมกับความต้องการ และสามารถพัฒนาเทคโนโลยีที่นำเข้า เพื่อลดการพึ่งพาจากต่างประเทศ

นอกจากนั้น ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 11 กล่าวถึงการใช้สื่อสร้างสรรค์เพื่อเป็นการกระจายความรู้แก่ประชาชน หลักสูตรจะผลิตบุคลากรที่มีความสามารถสร้างสื่อสร้างสรรค์ ในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้การผลิตเทคโนโลยี และสื่อสร้างสรรค์จะเป็นไปได้ด้วยดีต้องเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องทรัพย์สินทางปัญญาควบคู่กันไปกับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่นำเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาประยุกต์และใช้งาน จึงมีความจำเป็นต้องผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ เข้าใจในภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาษาอังกฤษ เพื่อรับเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากการรับเทคโนโลยีจากต่างประเทศแล้ว บัณฑิตที่มีความสามารถทางด้านภาษาจะสามารถเข้าสู่ตลาดสากล เพื่อแข่งขันกับนานาประเทศ พร้อมทั้งทำงานวิจัยที่สามารถนำไปเผยแพร่ในต่างประเทศได้

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำให้การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเป็นไปได้อย่างรวดเร็วไร้พรมแดน ทำให้สื่อที่เป็นภัยคุกคามต่อสังคมและวัฒนธรรมที่ดีงามสามารถเข้าถึงประชาชนและแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เด็กและวัยรุ่นมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์มากขึ้นปัญหาอบายมุขและยาเสพติดมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ จึงจำเป็นต้องให้ความรู้จรรยาบรรณแก่นักศึกษา

หลักสูตรต้องการส่งเสริมให้บัณฑิตมีจริยธรรม ก้าวขึ้นเป็นผู้นำกลุ่ม โครงการต่าง ๆ เพื่อให้บัณฑิตมีทักษะในการเข้าสังคม สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกให้บัณฑิตมีความรับผิดชอบบุคคลที่มีต่อกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมาย และมีภาวะของการเป็นผู้นำที่ดี นอกจากนี้ยังต้องพัฒนาบุคลากรที่สามารถทำวิจัยและสร้างเทคโนโลยีสามารถวิเคราะห์เนื้อหาของสื่อ ผ่านทางรูปภาพและวีดิทัศน์ เพื่อที่จะสามารถตรวจจับสื่อที่เป็นภัยคุกคามได้อย่างทันทั่วถึง

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และรองรับการแข่งขันทางธุรกิจคอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ นอกจากนี้เราต้องแข่งขันกับนานาประเทศ ดังนั้นเราต้องพัฒนาบุคลากร และนักศึกษาให้ได้มาตรฐาน สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเข้าแข่งขันในตลาดแรงงานสากลได้ นอกเหนือจากการเรียนการสอนและการนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษแล้ว นักศึกษาต้องผ่านการทดสอบภาษาอังกฤษเพื่อให้ได้มาตรฐานสากล ทั้งนี้ใช้คะแนนภาษาอังกฤษ TOEFL ไม่น้อยกว่า 500 คะแนนเป็นเกณฑ์ และเพื่อรองรับการแข่งขันวิทยาการคอมพิวเตอร์เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว หลักสูตรจะต้องมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปตามนโยบาย มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย เนื่องจากในแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 11 จะเน้นเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง การก้าวสู่เศรษฐกิจอย่างพอเพียงต้องการบุคลากรที่มีความสามารถในเชิงสร้างสรรค์ และงานวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่จะก้าวสู่ความเป็นเลิศทางการวิจัย ทั้งนี้ การก้าวสู่ความเป็นเลิศทางงานวิจัย จำเป็นต้องอาศัยความรู้และความสามารถทางด้านภาษา ควบคู่ไปกับวิชาการเพื่อสามารถเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ทันสมัย ซึ่งตีพิมพ์เป็นภาษาต่างประเทศ

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือ ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

1.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

1.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

1.3 การบริหารจัดการ

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มีการบริหารจัดการสอดคล้องกับแผนงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถ ในการคิด การออกแบบ การประยุกต์ใช้งาน การแก้ปัญหา การติดตามเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถพัฒนาเทคโนโลยี รวมถึงการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ควบคู่กับความรับผิดชอบและจริยธรรม

1.2 ความสำคัญ

วิศวกรคอมพิวเตอร์มีบทบาทโดยตรงต่อการออกแบบ พัฒนาและติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโครงข่ายอันเป็นรากฐานสำคัญของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของชาติ สร้างเทคโนโลยีใหม่ให้เหมาะสมกับการใช้งานภายในประเทศ รวมถึงการป้องกันภัยคุกคามที่เกิดจากสื่ออันไม่พึงประสงค์ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการตรวจจับ และป้องกันการลุกลามของสื่อที่ไม่เหมาะสม

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการด้านต่าง ๆ ได้แก่

1.3.1.1 การออกแบบและการประมวลผลระบบแบบกระจาย (Distributed Computing and System Design)

1.3.1.2 การออกแบบฮาร์ดแวร์และระบบควบคุม (Hardware and Control System Design)

1.3.1.3 การประมวลผลสื่อสารสนเทศและการทำภาพเคลื่อนไหว (Media Processing and Animation)

1.3.1.4 การประมวลผลภาษาและข้อมูล (Cognitive Informatics and Language Processing)

1.3.1.5 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความมั่นคง (Computer Networking and Security)

1.3.1.6 วิศวกรรมซอฟต์แวร์และการบริหารโครงการ (Software Engineering and Management)

1.3.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะทางภาษาอังกฤษที่ดี

1.3.3 เพื่อฝึกฝนมหาบัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเชิงวิจัย หรือ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.4 เพื่อส่งเสริมการวิจัย พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม จากต่างประเทศ เพื่อก้าวสู่เศรษฐกิจแบบพอเพียง

1.3.5 ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการสร้างสื่อสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการกระจายความรู้สู่ประชาชนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3.6 ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรับผิดชอบและมีจริยธรรมในสาขาอาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่ สกอ. กำหนด	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ศึกษามาตรฐานจาก สกอ. และ ช้อแนะนำจาก ACM/IEEE (IS 2010, IT 2008, CS 2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จำนวนเอกสารประกอบ</li> <li>▪ เอกสารปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>▪ รายงานผลการประเมินหลักสูตร</li> </ul>

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ทั้งในด้านวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ความคิดเห็นจากคณะกรรมการหลักสูตร</li> <li>▪ จำนวนบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านงานวิจัย</li> <li>▪ จำนวนบุคลากรที่มีความสามารถผลิตสื่อสร้างสรรค์</li> </ul>
3. พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ไปปฏิบัติงานจริงและสามารถสร้างงานวิจัยและพัฒนาความรู้เพิ่มเติมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ สนับสนุนบุคลากรให้มีทักษะการสอนที่ทันสมัย</li> <li>▪ สนับสนุนการทำโครงการรายวิชา ที่ใช้ข้อมูลจากภาคอุตสาหกรรม</li> <li>▪ สนับสนุนการใช้งานเทคโนโลยีที่ทันสมัยในโครงการรายวิชาและพัฒนาเพิ่มเติม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ รายงานผลของโครงการรายวิชา</li> <li>▪ รายงานผลงานวิจัย</li> <li>▪ การตีพิมพ์ผลงานวิจัยของนักศึกษา</li> </ul>
4. พัฒนาบุคลากรสายสนับสนุนให้มีศักยภาพตามตำแหน่ง หน้าที่งานและภาษาอังกฤษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เข้ารับการอบรมต่าง ๆ ตามสายงานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>▪ ส่งเสริมให้บุคลากรเรียนรู้และใช้ภาษาอังกฤษ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จำนวนบุคลากรที่เข้ารับการอบรม</li> <li>▪ จำนวนบุคลากรที่ผ่านการอบรมหรือผ่านการทดสอบ</li> </ul>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี การจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

นอกวันเวลาราชการ วันจันทร์ – วันศุกร์ เวลา 18.00 น. – 21.00 น.

วันเสาร์ – วันอาทิตย์ เวลา 09.00 น. – 16.00 น.

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือครุศาสตร์อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า

2.2.2 มีผลคะแนน TOEFL (paper based) 500 คะแนน หรือเทียบเท่า หรือผ่านการทดสอบภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยตอนสอบคัดเลือกในเกณฑ์เทียบเท่าผลคะแนน TOEFL 500 คะแนน ถ้าหากยังไม่ผลคะแนน ให้นักศึกษาสามารถยื่นคะแนน TOEFL 500 คะแนน หรือเทียบเท่า ภายในระยะเวลา 1 ปีการศึกษา

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548 และตามดุลยพินิจคณะกรรมการประจำหลักสูตร

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 2.3.1 ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- 2.3.2 นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมไม่เพียงพอ
- 2.3.3 นักศึกษามีเวลาเรียนไม่เพียงพอ เนื่องจากต้องทำงานไปด้วย
- 2.3.4 นักศึกษาไม่ค่อยมีความสนใจในงานวิจัย ต้องการเพียงเพื่อที่จะปรับตัว สำหรับความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน
- 2.3.5 นักศึกษาไม่มีทุนเพียงพอสำหรับการเรียน

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 2.4.1 ให้นักศึกษาเรียนภาษาอังกฤษเพิ่มเติม
- 2.4.2 มีรายวิชาสำหรับให้นักศึกษาได้ปรับพื้นฐาน
- 2.4.3 สนับสนุนทุนการศึกษา
- 2.4.4 สนับสนุนทุนวิจัยเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาสนใจในงานวิจัย

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)					จำนวนรวม 2555-2559
	2555	2556	2557	2558	2559	
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60	300
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60	240
รวม	60	120	120	120	120	540
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	60	60	60	120

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
ค่าบำรุงการศึกษา	18,000 บาท	36,000 บาท
ค่าลงทะเบียน (2,000 บาท/หน่วยกิต)	19,500 บาท	39,000 บาท
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษา		150,000 บาท/คน

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ค่าบำรุงการศึกษา	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000
ค่าลงทะเบียน	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000
เงินอุดหนุน	2,521,732	2,647,818	2,780,209	2,919,219	3,065,180
รวมรายรับ	11,521,732	11,647,818	11,780,209	11,919,219	12,065,180

### งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	3,029,461	3,180,934	3,339,981	3,506,980	3,682,329
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	4,167,040	4,375,392	4,594,162	4,823,870	5,065,063

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
3. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	2,826,760	2,968,098	3,116,503	3,272,328	3,435,944
รวม (ก)	10,023,261	10,524,424	11,050,646	11,603,178	12,183,336
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	479,588	503,567	528,745	555,182	582,942
รวม (ข)	479,588	503,567	528,745	555,182	582,942
รวม (ก) + (ข)	10,502,849	11,027,991	11,579,391	12,158,360	12,766,278
จำนวนนักศึกษา *	120	120	120	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	87,465	91,900	96,494	101,319	106,385

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 96,712 บาทต่อปี ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษา อาจจะได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากแหล่งทุนภายนอก ได้แก่ สวทช. สกอ. สกว. วช. และ มจร. "

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ก.)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 21 หน่วยกิต

โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง 6 หน่วยกิต

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 21 หน่วยกิต

การศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

ความหมายของรหัสวิชา

CPE แทน รายวิชาของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

6XX แทน วิชาเรียนระดับปริญญาโท

600-609 แทน วิชาเรียนด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน

610-615 แทน วิชาเรียนด้านการออกแบบและการประมวลผลระบบแบบกระจาย

616-629	แทน	วิชาเรียนด้านการออกแบบฮาร์ดแวร์และระบบควบคุม
630-639	แทน	วิชาเรียนด้านการประมวลผลสื่อสารสนเทศและแอนิเมชัน
640-649	แทน	วิชาเรียนด้านการประมวลผลภาษาและข้อมูล
650-659/680-689	แทน	วิชาเรียนด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และความมั่นคง
660-669	แทน	วิชาเรียนด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์และการบริหารโครงการ
670-679	แทน	การศึกษาวิชาหัวข้อเฉพาะทาง
700	แทน	วิทยานิพนธ์
702	แทน	โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง
703	แทน	การศึกษาค้นคว้าอิสระ

#### ก. หมวดวิชาบังคับ

12 หน่วยกิต

##### กลุ่มวิชาบังคับ

6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 601	หลักการเขียนเอกสารวิจัยทางเทคนิค Technical Research Writing	3 (3-0-9)
CPE 605	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ Mathematical Modeling in Computer Engineering	3 (3-0-9)

##### กลุ่มวิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (เลือกอย่างน้อย 2 วิชา)

6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 600	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advanced Computer Architecture	3 (3-0-9)
CPE 602	คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่องเชิงประยุกต์และวิธี การแบบฟอร์มอล Applied Discrete Mathematics and Formal Methods	3 (3-0-9)
CPE 603	การวิเคราะห์อัลกอริทึม Analysis of Algorithm	3 (3-0-9)
CPE 604	วิธีการสำหรับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็น Probabilistic Methods	3 (3-0-9)
CPE 620	การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวม Design and Analysis of Integrated Circuits	3 (3-0-9)
CPE 630	อัลกอริทึมสำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิก Computer Graphics Algorithms	3 (3-0-9)
CPE 640	ปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence	3 (3-0-9)
CPE 650	การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย Network Modeling and Analysis	3 (3-0-9)
CPE 655	วิทยาการรหัสลับ Cryptography	3 (3-0-9)
CPE 660	การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ Object Oriented Design and Analysis	3 (3-0-9)

CPE 661	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ Software Engineering	3 (3-0-9)
<b>ข. วิทยานิพนธ์ / การค้นคว้าอิสระ</b>		<b>6/12 หน่วยกิต</b>
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 700	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 หน่วยกิต
CPE 702	โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง Special Project Study	6 หน่วยกิต
CPE 703	การศึกษาค้นคว้าอิสระ Independent Study	6 หน่วยกิต
<b>ค. หมวดวิชาเลือก</b>		<b>15/21/21 หน่วยกิต</b>
<b>กลุ่มการออกแบบและการประมวลผลระบบแบบกระจาย (Distributed Computing and System Design)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 610	การประมวลผลแบบขนานและแบบกระจาย Parallel and Distributed Processing	3 (3-0-9)
CPE 614	การออกแบบการหาค่าเหมาะที่สุดและ วิศวกรรมความเชื่อถือได้ Optimization Design and Reliability Engineering	3 (3-0-9)
CPE 615	การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ Cloud Computing	3 (3-0-9)
<b>กลุ่มการออกแบบฮาร์ดแวร์และระบบควบคุม (Hardware and Control System Design)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 616	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว Embedded Software Development	3 (3-0-9)
CPE 617	การทดสอบและการออกแบบซึ่งทดสอบได้ของระบบดิจิทัล Testing and Testable Design of Digital Systems	3 (3-0-9)
CPE 618	การทวนสอบเชิงฟังก์ชันในการออกแบบฮาร์ดแวร์ Functional Verification of Hardware Design	3 (3-0-9)
CPE 621	การออกแบบระบบวงจรวีแอลเอสไอ VLSI System Design	3 (3-0-9)
CPE 622	การสังเคราะห์โครงข่ายแบบแอคทีฟ Active Network Synthesis	3 (3-0-9)
CPE 623	วงจรรองแบบแอนะล็อกที่ทำเป็นวงจรรวม Integrated Analog Filters	3 (3-0-9)
CPE 624	การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อก Analog IC Design	3 (3-0-9)
CPE 625	วงจรรวมสวิตช์คาปาซิเตอร์ Switched – Capacitor Circuits	3 (3-0-9)
CPE 626	การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกโดยใช้โหมดผสม Mixed-Mode Analog IC Design	3 (3-0-9)

CPE 627	ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ Computer-Controlled Systems	3 (3-0-9)
CPE 628	การออกแบบระบบฝังตัวและวงจรรเฉพาะงาน Embedded System Design and System-on-Chips	3 (3-0-9)
<b>กลุ่มการประมวลผลสื่อสารสนเทศและแอนิเมชัน (Media Processing and Animation)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 631	การเข้าใจผลภาพและทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์ Image Understanding and Scene Interpretation	3 (3-0-9)
CPE 632	การประมวลสัญญาณดิจิทัลและภาพ Digital Signal and Image Processing	3 (3-0-9)
CPE 633	การออกแบบเรขาคณิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ Computer Aided Geometric Design	3 (3-0-9)
CPE 634	การค้นคืนข้อมูลมัลติมีเดีย Multimedia Information Retrieval	3 (3-0-9)
CPE 635	การติดต่อผู้ใช้ของระบบคอมพิวเตอร์ Human Computer Interaction	3 (3-0-9)
CPE 636	การจำลองแบบสามมิติและการทำภาพเคลื่อนไหว Three-Dimensional Modeling and Animation	3 (3-0-9)
CPE 637	การออกแบบและผลิตเกมส์ Game Design and Development	3 (3-0-9)
CPE 638	การจำลองรูปทรงเรขาคณิตขั้นสูง Advanced Geometric Modeling	3 (3-0-9)
<b>กลุ่มการประมวลผลภาษาและข้อมูล (Cognitive Informatics and Language Processing)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 641	การประมวลผลภาษาธรรมชาติ Natural Language Processing	3 (3-0-9)
CPE 642	ภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ Computational Linguistics	3 (3-0-9)
CPE 643	การทำเหมืองข้อมูล Data Mining	3 (3-0-9)
CPE 644	การประมวลผลเสียงพูด Speech Processing	3 (3-0-9)
CPE 645	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3 (3-0-9)
CPE 647	ปัญญาประดิษฐ์จากระบบชีววิทยา Bio-Inspired Artificial Intelligence	3 (3-0-9)
<b>กลุ่มเครือข่ายคอมพิวเตอร์และความมั่นคง (Computer Networking and Security)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 651	เครือข่ายและระบบไร้สาย Wireless Networking and Systems	3 (3-0-9)

CPE 652	การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Network Modeling and Analysis	3 (3-0-9)
CPE 653	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advanced Computer Network	3 (3-0-9)
CPE 654	การออกแบบเครือข่าย Network Design	3 (3-0-9)
CPE 656	ความมั่นคงข้อมูลสำหรับการสื่อสารสื่อประสม Data Security for Multimedia Communications	3 (3-0-9)
CPE 657	วิธีการแบบฟอร์มอลสำหรับการรักษาความมั่นคงใน เครือข่าย Formal Methods for Network Security	3 (3-0-9)
CPE 658	การรักษาความมั่นคงในเครือข่าย Network Security	3 (3-0-9)
CPE 680	การรักษาความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ Advanced Computer and Information Security	3 (3-0-9)
CPE 681	เครือข่ายไร้สายแบบหลายทอด Multihop Wireless Networking	3 (3-0-9)
CPE 682	การบริหารจัดการเครือข่าย Network Management	3 (3-0-9)
<b>กลุ่มวิศวกรรมซอฟต์แวร์และการบริหารโครงการ (Software Engineering and Management)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 662	การบริหารจัดการโครงการ Project Management	3 (3-0-9)
CPE 663	การบริหารฐานข้อมูลขั้นสูง Advanced Database Concepts	3 (3-0-9)
CPE 664	สถาปัตยกรรมเชิงการให้บริการ Service Oriented Architecture	3 (3-0-9)
CPE 665	การคำนวณสำหรับองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่ Enterprise Computing	3 (3-0-9)
CPE 666	การโปรแกรมภาษาจาวา Java Programming	3 (3-0-9)
<b>กลุ่มวิชาเลือกการศึกษาระดับปริญญาโท (Special Topics)</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CPE 670	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	3 (3-0-9)
CPE 671	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	3 (3-0-9)
CPE 672	หัวข้อพิเศษ 3 Special Topics III	3 (3-0-9)

CPE 673	หัวข้อพิเศษ 4	3 (3-0-9)
	Special Topics IV	

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

CPE 605	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

CPE 601	หลักการเขียนเอกสารวิจัยทางเทคนิค	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 4	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

##### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 5	3(3-0-9)
CPE 700	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
	รวม	<u>9(3-12-33)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

##### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

CPE 700	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
	รวม	<u>6(0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36

- หมายเหตุ
1. นักศึกษาจะได้หน่วยกิตไม่เกิน 5 หน่วยกิต ถ้าสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่ผ่าน
  2. สอบจบได้หลังจากสอบหัวข้อผ่านแล้ว 1 ภาคการศึกษา

#### แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต : โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง)

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

CPE 605	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

CPE 601	หลักการเขียนเอกสารวิจัยทางเทคนิค	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3(3-0-9)

CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 4	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 5	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 6	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 7	3(3-0-9)
CPE 702	โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง	3(0-6-12)
	รวม	<u>12(9-6-39)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

CPE 702	โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง	3(0-6-12)
	รวม	<u>3(0-6-12)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	18

- หมายเหตุ
1. นักศึกษาจะได้หน่วยกิตไม่เกิน 2 หน่วยกิต ถ้าสอบหัวข้อ โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง ไม่ผ่าน
  2. สอบจบได้หลังจากสอบหัวข้อผ่านแล้ว 1 ภาคการศึกษา

### แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต : การศึกษาค้นคว้าอิสระ)

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

CPE 605	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

CPE 601	หลักการเขียนเอกสารวิจัยทางเทคนิค	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 4	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 5	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 6	3(3-0-9)
CPE 6XX	วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 7	3(3-0-9)
CPE 703	การศึกษาค้นคว้าอิสระ	3(0-6-12)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

CPE 703	การศึกษาค้นคว้าอิสระ	3(0-6-12)
	รวม	<u>3(0-6-12)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	18

- หมายเหตุ 1. นักศึกษาจะได้หน่วยกิตไม่เกิน 2 หน่วยกิต ถ้ายังไม่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ซึ่งเป็นที่  
ยอมรับของกรรมการ
2. สอบจบได้หลังจากกรรมการรับรองการทบทวนวรรณกรรมอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาอยู่ในภาคผนวก ก.

## 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

## 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา(ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2554	2555	2556	2557	2558
1	รศ.ดร. ชีรณี อจลากุล	Ph.D. (Computer Engineering),Syracuse University, U.S.A. (2543) M.S. (Computer Engineering), Syracuse University, U.S.A. (2539) วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2537)	6	6	6	6	6
2	รศ.ดร. ทรงฤทธิ์ มณีวงศ์วัฒนา	Ph.D. (Computer Science),University of Maryland, U.S.A. (2544) M.S. (Computer Science), Syracuse University, U.S.A. (2539) วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2537)	10	10	10	10	10
3	ผศ.ดร. พิรพล ศิริพงษ์วุฒิกร	Ph.D. (Information Sciences), University of Pittsburgh, U.S.A. (2546) M.S. (Telecommunications), University of Pittsburgh, U.S.A. (2541) วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2538)	10	10	10	10	10
4	รศ.ดร. ชำรงรัตน์ อมรรักษ์ยา	Ph.D. (Electronic and Electrical Engineering), University of Surrey, UK. (2542) M.Sc. (Electronic and Electrical Engineering), University of Surrey, UK. (2539) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, ประเทศไทย (2538)	10	10	10	10	10

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา(ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2554	2555	2556	2557	2558
5	รศ.ดร. ยงยุทธ เพิ่มพูนชนลาภ	Ph.D. Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London, UK. (2541) M.Sc. Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London, UK. (2536) วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, ประเทศไทย (2533)	10	10	10	10	10

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2554	2555	2556	2557	2558
1	รศ.ดร. บุญเจริญ ศิรินาวกุล	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย	3	3	3	3	3
2	รศ.ดร. สุเทพ มาดารักษ์มี	Ph.D. (Computer Science), University of Minnesota, U.S.A.	10	10	10	10	10
3	รศ.ดร. นฤมล วัฒนพงษ์	Ph.D. (Electrical Engineering), University of Pittsburgh, U.S.A.	10	10	10	10	10
4	รศ. บุญรักษ์ จิปีภพ	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย	10	10	10	10	10
5	ผศ.ดร. บัณฑิต ทิพากร	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), U. of Missouri - Columbia, U.S.A.	3	3	3	3	3
6	ผศ.ดร. ณัฐนาถ ฟาคุนเค็ช	Ph.D. (Computational Linguistics), The State University of New York, U.S.A.	10	10	10	10	10
7	รศ.ดร. ณัฐชา เดชดำรง	D.Tech.Sci. (Computer Science and Information Management), Asian Institute of Technology, Thailand	10	10	10	10	10
8	ผศ.ดร. มารอง ผดุงสิทธิ์	Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), University of Wisconsin Madison, U.S.A.	10	10	10	10	10
9	ดร. จุมพล พลวิชัย	Ph.D. (Information Science), University of Pittsburgh, U.S.A.	10	10	10	10	10
10	ดร. สันติธรรม พรหมอ่อน	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	10	10	10	10	10
11	ดร. สุชาติพิทย์ มณีวงศ์วัฒนา	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	10	10	10	10	10
12	ดร. ภูมิ ภูมิรัตน	Ph.D. (Computer Science), University of California, Davis, U.S.A.	10	10	10	10	10
13	ดร. จาตุรนต์ หาญสมบุรณ์	Ph.D. (Computer Science), University of Missouri, Columbia, U.S.A.	10	10	10	10	10
14	ดร. ปรีโยกร ปุสวิโร	Dr.-Ing (Co.puter Engineering), University of Bremen, Gemany	10	10	10	10	10
15	ดร.บุญเสริม แก้วกำเหน็ดพงษ์	Ph.D. (Computer Science), University Collage London, UK.	6	6	6	6	6
16	ดร. กลางใจ สิทธิถาวร	Ph.D. (Wireless Telecommunication Network), Monash University, Melbourne, Australia	3	3	3	3	3

## 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
1	ดร. เฉลิมพล ชาญศรีภิญโญ	Ph.D. (Information Sciences and Telecommunications), University of Pittsburgh, U.S.A.

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

## 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาที่ลงทะเบียนแผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต) จะต้องลงทะเบียนรายวิชา CPE 700 วิทยานิพนธ์ จำนวน 12 หน่วยกิต และต้องนำเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ และผลงานตีพิมพ์ ตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ลงทะเบียนแผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต) จะต้องลงทะเบียนรายวิชา CPE 702 โครงการวิจัยเฉพาะเรื่อง จำนวน 6 หน่วยกิต และต้องนำเสนอโครงการต่อคณะกรรมการเพื่อเป็นการวัดผล ตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ลงทะเบียนแผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต) จะต้องลงทะเบียนรายวิชา CPE 703 การศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 6 หน่วยกิต และต้องทำการทบทวนวรรณกรรมให้กรรมการพิจารณา หลังจากนั้นจะต้องนำเสนอกับคณะกรรมการเพื่อเป็นการวัดผล

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต) นักศึกษามีความสามารถในการทำวิจัยและพัฒนาความรู้ใหม่

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต : โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง) มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้ดียิ่งขึ้น และแผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต: การศึกษาค้นคว้าอิสระ) ความสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับปัญหาของภาคอุตสาหกรรม

## 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 1

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

6/12 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เพื่อให้ข้อมูล และรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่นักศึกษาต้องลงทะเบียน รวมถึงงานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร นักศึกษาสามารถทำงานวิจัยภายในห้องปฏิบัติการวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนักศึกษาสามารถขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำชั้นปี

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

แบ่งการประเมินผลตามแผนการศึกษาของนักศึกษา ดังนี้

- แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต) มีการนำเสนอผลงานวิจัยต่อคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และมีผลงานตีพิมพ์ ตามระเบียบมหาวิทยาลัย
- แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต : โครงการวิจัยเฉพาะเรื่อง) มีการนำเสนอโครงการต่อคณะกรรมการ ตามระเบียบมหาวิทยาลัย
- แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต : การศึกษาค้นคว้าอิสระ) มีการทบทวนวรรณกรรมที่กรรมการรับรองและนำเสนอต่อกรรมการเพื่อเป็นการวัดผล

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีความสามารถในการทำงานวิจัย	สนับสนุน เงินทุนในการทำวิจัย สนับสนุนหัวข้องานวิจัยที่เสนอโดยนักศึกษา ประชาสัมพันธ์ข้อมูลงานวิจัยให้นักศึกษาทราบ
มีจริยธรรมในสาขาวิชาชีพและมีความซื่อสัตย์	มีบทลงโทษผู้กระทำความผิดทางจริยธรรมและไม่ซื่อสัตย์
มีความเป็นผู้นำ	ส่งเสริมให้รับภาระผู้นำในงานกลุ่ม
ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน	ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม
ความรับผิดชอบต่องาน	มีการกำหนดเวลาส่งงานชัดเจน มีการรายงานความก้าวหน้าของงาน ในรายวิชาและวิทยานิพนธ์ เป็นระยะ
มีทักษะในการแก้ปัญหา	กำหนดให้รายวิชามีโครงการงาน กำหนดนักศึกษาทำโครงการงานทางวิชาการนอกเหนือจากรายวิชา สนับสนุนให้นักศึกษานำปัญหาจริงในการทำงานมาใช้ในโครงการงาน
มีความสามารถในการบริหารโครงการงาน	กำหนดให้รายวิชามีโครงการงาน กำหนดนักศึกษาทำโครงการงานทางวิชาการนอกเหนือจากรายวิชา
สามารถแสวงหาและศึกษาความรู้	สนับสนุนให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากสื่อต่างๆ เพื่อทำงานโครงการงานและงานวิจัยด้วยตนเอง
มีความสามารถทางการสื่อสารและใช้ภาษาต่างประเทศ	ใช้การเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด นำเสนอผลงานทั้งหมดเป็นภาษาอังกฤษ สนับสนุนการนำเสนอผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ
ทักษะในการนำเสนอผลงาน	สนับสนุนการนำเสนอผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ
ตระหนักถึงคุณค่าของขนบธรรมเนียมวัฒนธรรมไทย และต่างชาติ	สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมที่ทางมหาวิทยาลัยจัดขึ้น มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมวัฒนธรรมไทยและต่างชาติ ในห้องปฏิบัติการวิจัย สนับสนุนนักศึกษาไปทำวิจัยในต่างประเทศ มีการส่งนักศึกษาไปฝึกงาน มีการรับนักศึกษาแลกเปลี่ยนจากต่างประเทศเข้ามาศึกษาที่ภาควิชา

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรมจริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- เมื่อ ไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ก็สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรม ชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึง ความรู้ลึกของผู้อื่น
- สามารถริเริ่มในการทบทวนแก้ไขปัญหทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ และสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้คุณธรรมและจริยธรรมในการวินิจฉัยและจัดการข้อขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- แสดงออกถึงภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติ ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในการทำงานและชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

1. ปฏิบัติตามนโยบายของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ว่าด้วยเรื่องวินัยของนักศึกษา โดยกำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา แต่งกายสุภาพ มีความซื่อสัตย์ ไม่ลอกการบ้านหรือสอบข่อย ไม่ทุจริตในการสอบ มีความรับผิดชอบต่องานกลุ่ม รับผิดชอบต่อตนเองในทีม และมีการกำหนดบทบาทของสมาชิก และมีการกำหนดบทบาทของผู้นำและผู้ติดตาม และปฏิบัติอย่างเคร่งครัด
2. อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา
3. มอบหมายงานในการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอผลงานทั้งแบบเป็นกลุ่มและบุคคล
4. จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่มีความประพฤติดี กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์แก่ส่วนรวม เป็นต้น

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

1. ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามเวลาที่กำหนด
2. ประเมินจากพฤติกรรมในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ทั้งในห้องเรียนและกิจกรรมนอกหลักสูตร
3. ประเมินความซื่อสัตย์สุจริตในการสอบและงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทั้งในงานเฉพาะบุคคลและงานกลุ่ม

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หลักการและ ทฤษฎีที่สำคัญในสาขาวิชา อย่างถ่องแท้ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานวิจัยหรือการประกอบวิชาชีพ
2. มีความเข้าใจทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง และสามารถทำการวิจัยในสาขาวิชา ในระดับแนวหน้า
3. มีความสามารถในการพัฒนาความรู้ใหม่และการประยุกต์ใช้ความรู้เดิม เพื่อให้เกิดประโยชน์ รวมถึงตระหนักถึงผลของงานวิจัยที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา
4. ตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชา รวมถึงเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยการสอนทางทฤษฎีและปฏิบัติ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
2. ใช้โจทย์และปัญหาจริงหรือเสมือนจริงในการกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
3. มีการเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาทั้งจากในและนอกประเทศ บรรยายในหัวข้อที่น่าสนใจ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. จัดให้มีการทดสอบย่อยในรายวิชาต่างๆ อยู่สม่ำเสมอ
2. มีการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้
3. ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้
4. ประเมินจากผลงานของกิจกรรมกลุ่ม การนำเสนอในชั้นเรียน และการอภิปรายร่วมกัน

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถใช้ความรู้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางสาขาวิชา และพัฒนาแนวทางที่สร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
2. สามารถใช้ดุลพินิจและความรู้ที่มีเพื่อการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

3. สามารถสังเคราะห์ วิเคราะห์ และใช้งานผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการต่างๆ เพื่อพัฒนาแนวความคิดใหม่ หรือเสนอแนวทางแก้ปัญหา โดยใช้การบูรณาการเข้ากับองค์ความรู้เดิม
4. สามารถวางแผนโครงการสำคัญหรืองานวิจัยขั้นคว่ำทางวิชาการได้ โดยใช้ความรู้ทางทฤษฎีและปฏิบัติ และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์เพื่อเป็นการขยายองค์ความรู้และแนะนำแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพเดิม

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. จัดให้มีโครงการย่อยหรือกรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้วิธีการทางวิศวกรรม และให้มีการนำเสนอผลงาน
2. จัดการอภิปรายกลุ่มในหัวข้อที่น่าสนใจเพื่อแลกเปลี่ยนแนวความคิดระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
3. จัดให้มีการฝึกปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนภาคทฤษฎี

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากผลงาน พฤติกรรมของนักศึกษาต่องานที่ได้รับมอบหมาย และการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมในการอภิปราย
3. ประเมินจากผลการฝึกปฏิบัติ

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถแก้ไขปัญหามองทางวิชาการที่มีความซับซ้อนได้ด้วยตนเอง
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานต่างๆ และสามารถประเมินตนเองและวางแผนในการปรับปรุงตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความรับผิดชอบในงานของตน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมทั้งมีความสามารถในการจัดการความขัดแย้งและปัญหาต่างๆในการทำงานเป็นกลุ่ม
4. มีทักษะความเป็นผู้นำที่เหมาะสมตามแต่โอกาสและสถานการณ์

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มอบหมายงานในการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอผลงานทั้งแบบเป็นกลุ่มและบุคคล
2. ใช้กรณีศึกษา สถานการณ์จริงหรือเสมือนจริงในการอภิปรายกลุ่ม
3. สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมประชุมวิชาการในระดับชาติและระดับนานาชาติ
4. สนับสนุนให้มีความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนนักศึกษาและบุคลากรกับสถาบันต่างๆ

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานเป็นกลุ่ม และการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมในการแสดงความคิดเห็น และการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานกลุ่ม
3. สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง

## 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการสืบค้นเอกสารทางวิชาการและงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี
2. สามารถ สรุปแยกแยะและนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่างๆได้
3. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆ
4. สามารถทำการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับบุคคลกลุ่มต่างๆ ในวงการวิชาการ วิชาชีพ และชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมถึงวิทยานิพนธ์และรายงานการวิจัย

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มอบหมายงานในการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอผลงานหน้าห้องเรียนหรือตีพิมพ์เอกสารทางวิชาการ

2. จัดให้มีรายวิชาที่นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติ รวมถึงการใช้ภาษาอังกฤษ สำหรับการเขียนเอกสารทางวิชาการ

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอผลงาน และการเลือกเครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัดและเหตุผลในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการอภิปราย กรณีศึกษา หรืองานที่ได้รับมอบหมาย
3. ประเมินจากทักษะทางการใช้ภาษาในการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงาน

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาบังคับ

กลุ่มวิชาบังคับ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 601 หลักการเขียนเอกสารวิจัยทางเทคนิค Technical Research Writing	●						○					○	○		○	○	●	●	●	●	●
CPE 605 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ Mathematical Modeling in Computer Engineering	●					●		●	○	●		○		●		●		●	●	●	●

กลุ่มวิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 600 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advanced Computer Architecture	●					●		●	●	●				●		●		●			
CPE 602 คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่องเชิงประยุกต์และวิธีการแบบฟอร์มอล Applied Discrete Mathematics and Formal Methods	●					●		○		●				●		●		○		●	
CPE 603 การวิเคราะห์อัลกอริทึม Analysis of Algorithms	●					●		●	●	●		○		●		●		○	●	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 604 วิธีการสำหรับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็น Probabilistic Methods	●					●	●	○	●	●				●		●		○		●	○
CPE 620 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวม Design and Analysis of Integrated Circuits	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 630 อัลกอริทึมสำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิก Computer Graphics Algorithms	●					●		●	●	●		●		●		●		●	●	●	○
CPE 640 ปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence	●					●	○	●		●	●	○		●	●			●	●		○
CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย Network Modeling and Analysis	●					●		●		●	●		○	●	○	○		○	●	●	
CPE 655 วิทยาการรหัสลับ Cryptography	●	●		●	○	●	○		●	●		○			●	●		●	●		
CPE 660 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ Object Oriented Design and Analysis	●					●		●	●	●		○		●		●		○	●	●	○
CPE 661 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ Software Engineering	●	●					○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●

## วิทยานิพนธ์ / การค้นคว้าอิสระ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 700 วิทยานิพนธ์ Thesis	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CPE 702 โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง Special Project Study	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●
CPE 703 การศึกษาค้นคว้าอิสระ Independent Study	●	●	●	○	○	●		●	●	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●	●

## หมวดวิชาเลือก

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 610 การประมวลผลแบบขนานและแบบกระจาย Parallel and Distributed Processing	●					●		●	●	●		●	○	●	○	●	●	●			●
CPE 614 การออกแบบการหาค่าเหมาะที่สุดและวิศวกรรมความเชื่อถือได้ Optimization Design and Reliability Engineering	●					●		●	○	●	●			●	○	●				●	○
CPE 615 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ Cloud Computing	●					●		●	●	●		●	○	●	○	●	●	●			●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 616 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว Embedded Software Development	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	●
CPE 617 การทดสอบและการออกแบบซึ่งทดสอบได้ของระบบดิจิทัล Testing and Testability Design of Digital Systems	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	●
CPE 618 การทวนสอบเชิงฟังก์ชันในการออกแบบฮาร์ดแวร์ Functional Verification of Hardware Design	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 621 การออกแบบระบบวงจรวีแอลเอสไอ VLSI System Design	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 622 การสังเคราะห์โครงข่ายแบบแอคทีฟ Active Network Synthesis	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 623 วงจรกรองแบบแอนะล็อกที่ทำเป็นวงจรรวม Integrated Analog Filters	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 624 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อก Analog IC Design	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 625 วงจรแบบสวิตช์คาปาซิเตอร์ Switched – Capacitor Circuits	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 626 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกโดยใช้โหมดผสม Mixed Mode Analog IC Design	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	
CPE 627 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ Computer-Controlled Systems	●					●		●	●	●		●			●	●		○	●	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 628 การออกแบบระบบฝังตัวและวงจรรเฉพาะงาน Embedded System Design and System-on-Chips	●					●		●	●	●		●	○	●	○	●	●	●			●
CPE 631 การเข้าใจผลภาพและทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์ Image Understanding and Scene Interpretation	●					●		●	●	●	○	●		●		●		●	●	●	○
CPE 632 การประมวลสัญญาณดิจิทัลและภาพ Digital Signal and Image Processing	●					●		●	●	●	○	●		●		●		●	●	●	○
CPE 633 การออกแบบเรขาคณิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ Computer Aided Geometric Design	●					●		●	●	●	○	●				●			●	●	○
CPE 634 การค้นคืนข้อมูลมัลติมีเดีย Multimedia Information Retrieval	●					●		●	●	●	●	●		●		●		●	●	●	●
CPE 635 การติดต่อผู้ใช้ของระบบคอมพิวเตอร์ Human Computer Interaction	●		○			○		●	●	●		●	●	●	●	●	○	○	●		
CPE 636 การจำลองแบบสามมิติและการทำภาพเคลื่อนไหว Three-Dimensional Modeling and Animation	●					●		●	●	●	○	●				●			●	●	○
CPE 637 การออกแบบและผลิตเกมส์ Game Design and Development	●	○	○	●	●	○		●		○	○	●	●	●		●	●		●		○
CPE 638 การจำลองรูปทรงเรขาคณิตขั้นสูง Advanced Geometric Modeling	●					●		●	●	●	○	●				●		●	●	●	○
CPE 641 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ Natural Language Processing	●					●	○	●		●	●	○		●	●			●	●		○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 642 ภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ Computational Linguistics	●					●	○	●		●	●			●	●			●	●		○
CPE 643 การทำเหมืองข้อมูล Data Mining	●					●	○	●		●	●	●		●	●			●	●		○
CPE 644 การประมวลผลเสียงพูด Speech Processing	●					●	○	●		●	●			●	○			●	●		○
CPE 645 ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	●					●	○	●		●	●	●		●	○			●	●		○
CPE 647 ปัญญาประดิษฐ์จากระบบชีววิทยา Bio-Inspired Artificial Intelligence	●					●	○	●		●	●	●		●	○			●	●		○
CPE 651 เครือข่ายและระบบไร้สาย Wireless Networking and Systems	●					●		●		●	●		○	●	○	○		○	●	●	
CPE 652 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Network Modeling and Analysis	●					●		●		●	●		○	●	○	○		●	●	●	
CPE 653 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advanced Computer Network	●					●		●		●	●		○	●	○	○		●	●	●	
CPE 654 การออกแบบเครือข่าย Network Design	●					●		●		●	●		○	●	○	○		●	●	●	
CPE 656 ความมั่นคงข้อมูลสำหรับการสื่อสารสื่อประสม Data Security for Multimedia Communications	●	●	●	●	○	●	○		●	●		○			●	●		●	●		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 657 วิธีการแบบฟอร์มัลสำหรับการรักษาความมั่นคงในเครือข่าย Formal Methods for Network Security	●	●		●	○	●	○		●	●		○			●	●		●	●		
CPE 658 การรักษาความมั่นคงในเครือข่าย Network Security	●	●		●	○	●	○		●	●		○			●	●		●	●		●
CPE 662 การบริหารจัดการโครงการ Project management	●						○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●		●	●	●
CPE 663 การบริหารฐานข้อมูลขั้นสูง Advanced Database Concepts	●					●		●	●	●		○	●	●		●		○	●	●	○
CPE 664 สถาปัตยกรรมเชิงการให้บริการ Service Oriented Architecture	●					○		○	●	●		○	●	●		●	○	●			
CPE 665 การคำนวณสำหรับองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่ Enterprise Computing	●					●		●	●	●	●	○	●	●		●		●	●	●	○
CPE 666 การโปรแกรมภาษาจาวา Java Programming	●					●		●	●	●		○		●		●		○	●	●	○
CPE 670 หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	●	○				●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●
CPE 671 หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	●	○				●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●
CPE 672 หัวข้อพิเศษ 3 Special Topics III	●	○				●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CPE 673 หัวข้อพิเศษ 4 Special Topics IV	●	○				●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●
CPE 680 การรักษาความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ Advanced Computer and Information Security	●	●	●	●	○	●	○		●	●		○			●	●		●	●		
CPE 681 เครือข่ายไร้สายแบบหลายทอด Multihop Wireless Networking	●					●		●		●	●		○	●	○	○		○	●	●	
CPE 682 การบริหารจัดการเครือข่าย Network Management	●	●	○	●	○	●		●		●	●		○	●	○	○		○	●	●	

## 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (2) เมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ก็สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรม ชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึง ความรู้สึของผู้อื่น
- (4) สามารถริเริ่มในการทบทวนแก้ไขปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ และสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้คุณธรรมและจริยธรรมในการวินิจฉัยและจัดการข้อขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (5) แสดงออกถึงภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติ ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในการทำงานและชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

## 2 ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หลักการและ ทฤษฎีที่สำคัญในสาขาวิชา อย่างถ่องแท้ และสามารถ นำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานวิจัยหรือการประกอบวิชาชีพ
- (2) มีความเข้าใจ ทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง และสามารถทำการวิจัยในสาขาวิชา ในระดับแนวหน้า
- (3) มีความสามารถในการพัฒนาความรู้ใหม่และการประยุกต์ใช้ความรู้เดิม เพื่อให้เกิดประโยชน์ รวมถึงตระหนักถึงผลของงานวิจัยที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา

- (4) ตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชา รวมถึงเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น

## 3 ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความรู้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางสาขาวิชา และพัฒนาแนวทางที่สร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจและความรู้ที่มีเพื่อการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (3) สามารถสังเคราะห์ วิเคราะห์ และใช้งานผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการต่างๆ เพื่อพัฒนาแนวความคิดใหม่ หรือเสนอแนวทางแก้ปัญหา โดยใช้การบูรณาการเข้ากับองค์ความรู้เดิม
- (4) สามารถวางแผน โครงการสำคัญหรืองานวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ โดยใช้ความรู้ทางทฤษฎีและปฏิบัติ และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์เพื่อเป็นการขยายองค์ความรู้และแนะนำแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพเดิม

## 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาทางวิชาการที่มีความซับซ้อนได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานต่างๆ และสามารถประเมินตนเองและวางแผนในการปรับปรุงตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีความรับผิดชอบในงานของตน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมทั้งมีความสามารถในการจัดการความขัดแย้งและปัญหาต่างๆในการทำงานเป็นกลุ่ม
- (4) มีทักษะความเป็นผู้นำที่เหมาะสมตามแต่โอกาสและสถานการณ์

## 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการสืบค้นเอกสารทางวิชาการและงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี
- (2) สามารถ สรุปแยกแยะและนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่างๆได้
- (3) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆ
- (4) สามารถทำการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับบุคคลกลุ่มต่างๆ ในวงการวิชาการ วิชาชีพ และชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมถึงวิทยานิพนธ์และรายงานการวิจัย

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรถ้าให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของผู้สำเร็จการศึกษา ที่ทำอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การมีงานทำของผู้สำเร็จการศึกษา โดยการประเมินจากจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาแต่ละรุ่น
2. การสอบถามความคิดเห็นจากผู้ประกอบการหรือผู้ว่าจ้าง โดยการสัมภาษณ์ หรือ การใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินผลความพึงพอใจต่อผู้สำเร็จการศึกษา ในระยะเวลาต่างๆ เช่น หลังการทำงานครบ 1 ปี และ 5 ปี เป็นต้น
3. การประเมินตำแหน่ง และ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของผู้สำเร็จการศึกษา
4. การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการใช้แบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสเกี่ยวกับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของมหาบัณฑิตที่จะสำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาในระดับปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
5. การประเมินจาก ผู้สำเร็จการศึกษาที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
6. การประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก เช่น อาจารย์ผู้ประเมินหลักสูตร หรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.) และมีผลสอบ TOEFL แบบจัดสอบโดยสถาบัน/มหาวิทยาลัย (Paper-based) ที่ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 500 คะแนน หรือคะแนนสอบวัดผลความรู้ทางภาษาอังกฤษที่เทียบเท่า ตามประกาศของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูสำหรับอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัยและคณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่เปิดสอน
2. มีระบบอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อให้ความช่วยเหลืออาจารย์ใหม่ทางด้านการเรียนการสอน การประเมินการสอน การทำวิจัย และการให้บริการวิชาการ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาที่ไม่ใช่วิจัยในแนวคอมพิวเตอร์ศึกษาเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทาง

วิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

## 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
2. มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
3. ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง

### หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

#### 1. การบริหารหลักสูตร

<b>เป้าหมาย</b>	เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีและเทคโนโลยีขั้นสูงอีกทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิด แก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับปัญหาหรือพัฒนาค้นคิดสิ่งใหม่ ตลอดจนมีศักยภาพในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ด้วยตนเองตลอดชีวิต และสามารถเข้าร่วมแข่งขันกับตลาดแรงงานสากลได้	
<b>การดำเนินการ</b>	<b>การประเมินผล</b>	
1. จัดระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการค้นคว้านำเสนอและทำโครงการในรายวิชาแต่ละวิชาโดยเฉพาะวิชาระดับสูง	1. มีการประเมินผลการเรียนการสอนรายวิชาทุกวิชาในด้านเนื้อหาวิชาเทคนิคการสอนตลอดจนมีวิธีการวัดผลที่เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ผลการประเมินจะนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนตามความต้องการของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา	
2. จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัยทันต่อวัตกรรมการทางเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ	2. อัตราการจบของนักศึกษาตามเวลาที่กำหนดประมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	
3. จัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษเพื่อความเป็นสากลและต้องผ่านเกณฑ์การสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษ	3. จำนวนผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการของนักศึกษาและอาจารย์	
4. จัดหาและสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศในการทำวิจัยและแลกเปลี่ยนอาจารย์/นักศึกษาเพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้ทางวิชาการ	4. จำนวนนักศึกษาที่ทำงานกับองค์กรต่างประเทศหรือนานาชาติ	
5. ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	5. จำนวนนักศึกษาที่ศึกษาในระดับสูงขึ้นไปในต่างประเทศ	
6. กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน		

<b>เป้าหมาย</b>	พัฒนาหลักสูตรให้มีความเป็นสากลและแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ	
<b>การดำเนินการ</b>	<b>การประเมินผล</b>	
1. จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ	1. จำนวนของบุคลากรต่างชาติ และนักศึกษาต่างชาติที่เข้ามาศึกษาในหลักสูตร	
2. จัดจ้างบุคลากรและผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ	2. นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา สามารถไปทำงานยังตลาดแรงงานนานาชาติ	
	3. จำนวนผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการระดับนานาชาติ ของนักศึกษาและอาจารย์	

#### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

##### 2.1 การบริหารงบประมาณ

มีการประมาณการรายจ่ายต่อนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี และมีการคำนวณรายรับจากงบประมาณแผ่นดิน และรายได้จากค่าลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ให้เพียงพอต่อการดำเนินการ

## 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	ออสซิลโลสโคป	10
2	ออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัล	20
3	เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายรูปแบบ	20
4	เครื่องกำเนิดสัญญาณ	30
5	แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงแบบช่องคู่	30
6	มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล	40
7	มัลติมิเตอร์แบบเข็ม	20
8	อาร์แอลซีมิเตอร์	1
9	แผงวงจรทดลองระบบดิจิทัล	20
10	แผงวงจรทดลองอิเล็กทรอนิกส์	20
11	แผงวงจรทดลองเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ระบบควบคุมแบบฝังตัว	40
12	เซ็นเซอร์โหมด	5
13	ชุดประกอบหุ่นยนต์อัตโนมัติแบบโปรแกรมได้	1
14	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดควบคุมหลัก	10
15	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดควบคุมย่อย	10
16	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดควบคุมแบบเคลื่อนที่	10
17	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดรับสัญญาณภาพ	10
18	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดเชื่อมต่อสัญญาณ	10
19	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดสื่อสารข้อมูลไร้สาย	10
20	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดอ่านข้อมูลพิกัดตำแหน่ง	10
21	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดอ่านข้อมูล RFID	10
22	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดอ่านสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล	10
23	ชุดทดลองระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดตรวจจับสัญญาณกายภาพ	10
24	ชุดทดลองการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์	1
25	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)	2
26	เครื่องลูกข่ายสำหรับจำลองการสื่อสารข้อมูล	20
27	แผงเชื่อมต่อสายส่ง แบบ 48 ช่องทาง	1
28	อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย	1
29	อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง	3
30	อุปกรณ์ตรวจจับและป้องกันการบุกรุกทางระบบเครือข่าย	1
31	เครื่องสำรองไฟ	1
32	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ Notebook	24
33	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	160
34	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ PowerPC G4	10
35	เครื่อง Workstation สมรรถนะสูง	10
36	เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์	1
37	อุปกรณ์สลับสัญญาณ	8

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
38	อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง	7
39	ชุมสายเครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100 Mbps ขนาด 24 ช่อง	12
40	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)	1
41	เครื่องบริการเพิ่มข้อมูล(File server)	5
42	ชุดเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์	1
43	อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย	3
44	ตู้บรรจุอุปกรณ์เครือข่าย	3
45	เครื่องรับโทรทัศน์แบบจอแก้ว LCD ขนาด 32 นิ้ว	1
46	จอภาพคอมพิวเตอร์แบบจอแก้ว LCD ขนาด 19 นิ้ว	1
47	จอภาพคอมพิวเตอร์แบบจอแก้ว LCD	1
48	จอภาพคอมพิวเตอร์แบบ LCD ขนาด 17 นิ้ว	7
49	เครื่องสแกนเนอร์	5
50	กล้องรักษาความปลอดภัย CAM Secure	1
51	กล้องรักษาความปลอดภัยแบบไร้สาย	1
52	เครื่องเล่นซีดี วีซีดี และดีวีดี	3
53	เครื่องเล่นและบันทึกแถบวีดีทัศน์แบบหลายระบบ	1
54	เครื่องถ่ายภาพวีดีทัศน์	1
55	ระบบโสตทัศนูปกรณ์	1
56	กล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัล	3
57	เครื่องฉายข้ามศีรษะ	5
58	เครื่องฉายภาพจากคอมพิวเตอร์	3
59	เครื่องรับโทรทัศน์และฉายภาพจากคอมพิวเตอร์	1
60	จอภาพระบบเขียนได้	1
61	จอรับภาพแบบติดผนัง	5
62	เครื่องถ่ายภาพเอกสาร	1

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

การจัดหาตำรา หนังสืออ้างอิง และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ โดยสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีส่วนทรัพยากรการเรียนการสอนอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตำราและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีการจัดสรรการใช้งบประมาณและเงินรายได้รายปี

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. เพื่อจัดเตรียมห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์สื่อประสม ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ทดลอง และคอมพิวเตอร์ ให้สอดคล้องกับรายวิชา ตลอดจนการจัดเตรียมห้องปฏิบัติการเปิด (Open Lab) เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เพียงพอทั้งปริมาณและช่วงเวลาให้บริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จัดเตรียมห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์สื่อประสมตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยฯ</li> <li>▪ มีห้องปฏิบัติการพร้อมอุปกรณ์ทดลองและคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องกับรายวิชาต่างๆ ได้มีการตรวจสอบและปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ</li> <li>▪ มีห้องปฏิบัติการเปิดเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเพียงพอทั้งปริมาณและช่วงเวลาให้บริการ</li> </ul>	มีการรวบรวมข้อมูลและการประเมินการใช้ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั้งในเวลาราชการและนอกเวลา

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
2. เพื่อจัดเตรียมห้องปฏิบัติการวิจัย ให้สอดคล้องกับสาขาวิจัยของนักศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดเตรียมห้องปฏิบัติการวิจัย ที่มีอุปกรณ์เหมาะสมให้เพียงพอต่อความต้องการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวนนักศึกษาต่อห้องปฏิบัติการวิจัย เวลาที่นักศึกษาใช้ห้องปฏิบัติการ</li> </ul>
3. เพื่อจัดเตรียม สื่อสิ่งตีพิมพ์ ทางวิชาการต่าง ๆ สำหรับการทําวิจัยของนักศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>ประชาสัมพันธ์ การเข้าถึงและการใช้งานของสื่อสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ ที่มหาวิทยาลัยมีอยู่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สถิติการใช้งานจากสื่อสิ่งตีพิมพ์</li> <li>จำนวนสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการที่นักศึกษาใช้อ้างอิงในผลงานวิทยานิพนธ์</li> <li>แบบสอบถามความพึงพอใจและความต้องการในการใช้งาน จากนักศึกษา</li> <li>นักศึกษาสามารถแจ้งความจำนงความต้องการในการจัดหาสื่อสิ่งตีพิมพ์ เพิ่มเติม</li> </ul>

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- อาจารย์ประจำที่เข้ามาทำงานใหม่ต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ทางสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมสื่อสาร วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์
- อาจารย์ที่เข้าใหม่จะต้องมีความเข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง
- อาจารย์ที่เข้าใหม่ต้องมีความรู้และมีทักษะในการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา รวมทั้งมีประสบการณ์ในการทำวิจัย หรือมีประสบการณ์ด้านวิชาชีพ

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนจะต้องประชุมหารือร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน และกำหนดแนวทางที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุเป้าหมาย รวมทั้งร่วมกันประเมินผล และให้ความเห็นชอบต่อการประเมินผลทุกรายวิชา นอกจากนี้อาจารย์แต่ละท่านจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาใช้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งต่อไป

#### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรสายสนับสนุนให้ตรงตามภาระงานที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกก่อนรับเข้าทำงาน และต้องผ่านการสอบแข่งขัน โดยข้อสอบให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และทัศนคติต่องาน

#### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาบุคลากรสายสนับสนุนโดยเมื่อเข้ามารับหน้าที่ในภาระงาน จะมีที่เลี้ยงคอยให้ข้อเสนอแนะในการทำงาน หลังจากนั้นจะมีการอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในการทำงาน หรือส่งไปศึกษาอบรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อพัฒนาตนเองในภาระงานที่ได้รับมอบหมายเป็นระยะๆ

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

1. มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาประจำปี
2. มีการกำหนดหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาและตารางเวลาให้คำปรึกษาไว้อย่างชัดเจน

### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จากการสนทนากับภาคอุตสาหกรรมที่ประกาศรับนักศึกษาโดยตรง ผู้ใช้บัณฑิตมีความพอใจในความรู้ความสามารถและคุณภาพของนักศึกษาโดยดูได้จากมารับสมัครล่วงหน้าและอัตราการได้งานก่อนและหลังสำเร็จการศึกษา ทั้งนี้ในบางรายได้มีการนัดพบและทำความคุ้นเคยเพื่อดูบุคลิกภาพของนักศึกษาและความเข้ากันได้กับองค์กรด้วย ทางภาควิชาจึงเล็งเห็นความสำคัญของการเพิ่มทักษะของ Soft Skills นอกเหนือจากความสามารถทางวิชาการ เพื่อที่นักศึกษามีความสามารถในการสื่อสาร มีมนุษยสัมพันธ์ มีความเป็นผู้นำ สามารถเป็นผู้ตามและทำงานเป็นทีม รวมไปถึงความรับผิดชอบในหน้าที่และจริยธรรมอีกด้วย

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X
13. จำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ต่อจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	X	X	X	X	X

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
14. มีส่วนร่วมในการจัดประชุมวิชาการ	X	X	X	X	X
15. การมีส่วนร่วมในการเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	X	X	X	X	X

### หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

##### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1. การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน
2. อาจารย์รับผิชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
3. การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน
4. ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

##### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1. การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษา โดยสำนักทะเบียนและประเมินผล
2. การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมายแก่นักศึกษา โดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

1. มีการนำผลการประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชาในหลักสูตร มาทำการวิเคราะห์และประเมินภาพรวมการดำเนินงานของหลักสูตร
2. มีการประเมินข้อสอบกลางภาคและปลายภาคของแต่ละวิชาร่วมกัน โดยอาจารย์ประจำหลักสูตร
3. มีการประเมินหลักสูตรในภาพรวมจากกรรมการภายนอกซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้บัณฑิตและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชา

#### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อย ซึ่งทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตภาคผนวก ก.

### คำอธิบายรายวิชา

CPE 600 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง

3(3-0-9)

Advanced Computer Architecture

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ศึกษาสถาปัตยกรรมทางคอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีการประมวลผลขั้นสูง การจัดระดับของหน่วยความจำ หน่วยความจำแคช สลับ บัส แคช การจัดการคำสั่งแบบขนาน สถาปัตยกรรมสายท่อ มัลติโพรเซสเซอร์ และ เวกเตอร์โพรเซสเซอร์ เนื้อหายังรวมถึงคำสั่งระดับเครื่องคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพของระบบและระบบย่อยของฮาร์ดแวร์

Architectural features of computer systems. Topics cover advanced processor technology, memory hierarchy, interleaved memory, bus, cache, instruction-level parallelism, pipelined architectures, multiprocessors, and vector processors. The course will also discuss machine instructions, computer arithmetic, system performance, and hardware subsystems.

**CPE 601** หลักการเขียนเอกสารวิจัยทางเทคนิค

3 (3-0-9)

**Technical Research Writing**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้ความชำนาญในการเขียนภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับการศึกษาและประกอบอาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มุ่งเน้นในการสื่อสารข้อมูลเทคนิคทางด้านวิชาการที่กระชับและชัดเจน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่หลากหลายสำหรับกลุ่มผู้อ่านที่แตกต่างกันออกไป สอนการกำหนดใจความสำคัญที่จะเขียน และวางโครงสร้างและเชื่อมต่อแนวความคิดที่จะนำไปสู่การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในรูปแบบการเขียน

The course introduces students to the writing skills needed as a computer engineer. It focuses on how to communicate academic and technical information clearly and concisely to a broad range of audiences and purposes. The course teaches how to define a clear focus, organize, as well as connect information to create effective communication in the form of writing.

**CPE 602** คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่องเชิงประยุกต์และวิธีการแบบฟอร์มอล

3(3-0-9)

**Applied Discrete Mathematics and Formal Methods**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ศึกษาพื้นฐานสำหรับคณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่องเชิงประยุกต์และวิธีการแบบฟอร์มอล สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเน้นที่การศึกษาการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่องในลักษณะวิธีการแบบฟอร์มอลเพื่อวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขั้นตอนวิธีการส่งข้อมูล ระบบกระจายและอัลกอริทึมสำหรับระบบกระจาย หัวข้อที่จะศึกษารวมถึง เทคนิคการพิสูจน์ ทฤษฎีตรรกศาสตร์ ลอจิกโปรแกรมมิ่ง โปรล็อก ฟังก์ชันโปรแกรมมิ่ง ตรรกศาสตร์เวลา โมเดลเซ็ททิง ทฤษฎีกราฟ ออโตมาตา เพทรินเน็ต คัลเลอร์เพทรินเน็ต และโปรเซสแอลจีบร้า

This course aims to provide a foundation of applied discrete mathematics and formal methods for computer engineering. The course will focus on the application of discrete mathematics as a formal method to analyze computer systems, in particular, communication protocols and distributed systems and algorithms. Topics include Proof techniques, Logic theory, Logic Programming, PROLOG, Functional Programming, Temporal Logic, Model Checking, Graph theory, Automata, Petri nets, Coloured Petri Nets and Process Algebra.

**CPE 603** การวิเคราะห์อัลกอริทึม

3(3-0-9)

**Analysis of Algorithms**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอการออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึมเบื้องต้น เนื้อหา รวมถึงการเติบโตเชิงเส้นกำกับ อัลกอริทึมสำหรับกราฟ ชนิดของการออกแบบอัลกอริทึม เช่น แบบตะลุยกหา แบบแบ่งแยกและเอาชนะ แบบเชิงละโมบ แบบโปรแกรมเชิงพลวัต และเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการของขีดจำกัดของการประมวลผลและเอ็นพีสมบูรณ์

This course provides a comprehensive introduction to the design and analysis of algorithms. It covers mathematical background for asymptotic growth analysis, graph algorithms, various paradigms of algorithm design, for example: brute-force, divide and conquer, greedy, dynamic programming. NP completeness and computational intractability are also discussed.

**CPE 604** วิธีการสำหรับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็น

3(3-0-9)

**Probabilistic Methods**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ครอบคลุมวิธีการบนความน่าจะเป็นที่ใช้ในการประยุกต์ทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ หัวข้อประกอบด้วย ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระต่อกัน ตัวแปรสุ่มและการคาดหมาย ห่วงโซ่มาร์คอฟ ขอบเขตและอสมการ ช่วงความเชื่อมั่น การประมาณพารามิเตอร์ และการทดสอบสมมุติฐาน

This course covers probabilistic techniques used in computer engineering and computer science applications. Topics include conditional probability and independence, random variables and expectations, Markov chains, bounds and inequalities, confidence intervals, parameter estimation, and hypothesis testing.

**CPE 605 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์****3 (3-0-9)****Mathematical Modeling in Computer Engineering**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้อธิบายวิธีการจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้งานในทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หัวข้อประกอบด้วย โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง แบบจำลองความน่าจะเป็น และแบบจำลองเชิงพลวัต มีการให้ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ของแต่ละวิธีในการออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ การเครือข่าย ปัญญาประดิษฐ์ การรู้จำรูปแบบ และคอมพิวเตอร์กราฟิก นักศึกษาจะต้องเลือกหัวข้อและปัญหาในการสร้างแบบจำลอง

This course discusses relevant mathematical modeling methods commonly used in computer engineering applications. Topics include discrete structures, probabilistic models, and dynamical system models. Example applications for each method will also be provided, including hardware and software design, computer architecture, networking, artificial intelligence, pattern recognition, and computer graphics. Students will be asked to pick topics to model engineering problems.

**CPE 610 การประมวลผลแบบขนานและแบบกระจาย****3(3-0-9)****Parallel and Distributed Processing**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบและการเขียนโปรแกรมสำหรับการกระทำ (Execute) มากกว่าหนึ่งเครื่องในเวลาเดียวกัน เนื้อหาวิชาจะครอบคลุมถึงการออกแบบโปรแกรม เช่นการแบ่งงาน และการกระจายงานที่เหมาะสมสำหรับปัญหาประเภทต่างๆ หลักการที่ศึกษาจะถูกนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องประเภทหน่วยความจำร่วม และหน่วยความจำแบบกระจาย

This course describes fundamental methods by which parallel programs are assembled. Important concepts for program design, such as, partitioning, mapping, and granularity are discussed. Concepts will be applied to both shared memory and distributed memory systems.

**CPE 614 การออกแบบการหาค่าเหมาะที่สุดและวิศวกรรมความเชื่อถือได้****3(3-0-9)****Optimization Design and Reliability Engineering**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ครอบคลุมการออกแบบโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแบบจำลองแบบศึกษาสำนึก (Heuristic) เพื่อสังเคราะห์การออกแบบระบบหลากหลายประเภท เช่น ระบบฮาร์ดแวร์ ระบบซอฟต์แวร์ ระบบฝังตัว (ซอฟต์แวร์ฝังตัวในฮาร์ดแวร์) และระบบเครือข่าย โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความเชื่อถือได้ของระบบ คุณภาพในการให้บริการ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน รวมทั้งข้อจำกัดต่าง ๆ ในการออกแบบ

This course covers optimization design using mathematical modeling and heuristic approach modeling to optimize the design of various system types including hardware systems, software systems, embedded systems, and network systems. To do this, many design constraints have to be considered such as the system reliability, quality of services, and investment cost.

**CPE 615 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ****3(3-0-9)****Cloud Computing**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้กล่าวถึงหลักการของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเนื้อหาของวิชารวมถึงเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการให้บริการผ่านระบบคลาวด์ซึ่งมีบริการ 3 ประเภทหลักคือ Platform-as-a-service, Infrastructure-as-a-service, and software-as-a-service นอกจากนี้จะมีการแนะนำให้นักศึกษาเข้าใจถึงสถาปัตยกรรมของระบบคลาวด์ หลักการของเวอร์ช่วไลส์เซชันและเทคนิคที่ใช้ในการสร้างสภาวะแวดล้อมแบบเสมือน เนื้อหาจะรวมถึงการสร้างแอปพลิเคชันแบบกลุ่มเมฆโดยใช้เทคโนโลยี แมพรีดิวส์ นักศึกษาจะสร้างโปรแกรมแบบขนานและทดสอบการประมวลผลโปรแกรมบนระบบคลาวด์ และเรียนรู้การสร้างคลาวด์ผ่านแบบฝึกหัด

This course discusses the concept of cloud. The materials cover technology in all three layers of cloud services including Platform-as-a-service, Infrastructure-as-a-service, and software-as-a-service. The architecture of cloud is also introduced. The concept of virtualization (virtual machine and virtual infrastructure) and techniques adopted to create virtualized environments will be described.

Application development based on Map Reduce will be discussed. The students will be asked to write simple parallel applications and to use cloud as a computing platform. The students will also learn how to build a cloud as a part of the class exercise.

**CPE 616 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว**

**3(3-0-9)**

**Embedded Software Development**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำเทคโนโลยีด้านระบบสมองกลฝังตัว สถาปัตยกรรมของระบบสมองกลฝังตัวองค์ประกอบของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ระบบสมองกลฝังตัวในระดับสถาปัตยกรรม การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับซอฟต์แวร์ฝังตัว ระบบหลายงานซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเวลาจริง ระเบียบวิธีและเครื่องมือในการออกแบบซอฟต์แวร์ฝังตัว การออกแบบรวมระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การทดสอบระบบซอฟต์แวร์ฝังตัว รูปแบบการออกแบบสำหรับระบบสมองกลฝังตัวที่ทำงานแบบเวลาจริงเทคนิคการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวที่คำนึงถึงการใช้พลังงาน

This course offers an introduction to embedded system technology, embedded system architecture consisting of hardware and software components. Topics include embedded C programming, multitasking, Real-Time Operating Systems (RTOS), methodologies and tools for embedded software development, hardware-software co-design, embedded software testing, design patterns for real-time embedded systems, and development techniques for power-aware embedded software.

**CPE 617 การทดสอบและการออกแบบซึ่งทดสอบได้ของระบบดิจิทัล**

**3(3-0-9)**

**Testing and Testability Design of Digital Systems**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและเทคนิคในการทดสอบระบบดิจิทัลต่อ เศรษฐศาสตร์การทดสอบประเภทของความคิดพ่องและจุดบกพร่อง การสร้างแบบจำลองและการจำลองความคิดพ่อง การวินิจฉัยความคิดพ่อง การสร้างชุดแบบทดสอบสำหรับวงจรผสมและวงจรถึงลำดับ การทดสอบหน่วยความจำและไมโครโปรเซสเซอร์ สถาปัตยกรรมและเทคนิคการตรวจตามขอบเขต การออกแบบโดยเอื้อต่อการทดสอบ เทคนิคการตรวจสอบด้วยตัวเอง

This course provides concepts and techniques for testing of digital systems. Topics include economy of test, type of faults and defects, fault modeling and simulation, fault diagnosis, test pattern generation for combinational and sequential circuits, memory and microprocessor testing, boundary scan architectures and techniques, design for testability, and built-in self-test techniques.

**CPE 618 การทวนสอบเชิงฟังก์ชันในการออกแบบฮาร์ดแวร์**

**3(3-0-9)**

**Functional Verification of Hardware Design**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำเทคนิคการทวนสอบแบบฮาร์ดแวร์ การสร้างสภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ ยุทธวิธีและแผนในการทวนสอบ ภาษาสำหรับการทวนสอบแบบฮาร์ดแวร์ การใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทวนสอบแบบฮาร์ดแวร์

Introduction of hardware verification techniques, testbench creation, verification planning, verification strategies, and hardware verification languages. Hands-on experience for verifying designs through the use of industry verification tools in homework, laboratories and a course project.

**CPE 620 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวม**

**3(3-0-9)**

**Design and Analysis of Integrated Circuits**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานและเทคโนโลยีของวงจรรวมโมโนลิธิค (monolithic) การออกแบบ การวางผัง การจำลอง และการสร้างแบบวงจรแบบดิจิทัลและเชิงเส้น

Principles and technology of monolithic integrated circuits are presented. Design, layout, simulation and implementation of digital and linear circuits are covered.

**CPE 621 การออกแบบระบบวงจรรีแอลเอสไอ****3(3-0-9)****VLSI System Design**

วิชาบังคับก่อน : CPE 620 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวม

ความรู้เบื้องต้นของการออกแบบและวางผังวงจรรีแอลเอสไอแบบ CMOS ดิจิทัล การพัฒนา มโนทัศน์ในการออกแบบ รวมทั้งการใช้ แคท (CAD) ช่วยในการออกแบบวงจรรวม

Introduction to the design and layout of Very Large Scale Integrated circuits (VLSI) with the emphasis on digital CMOS circuits. System design concepts are developed. Computer-aided design tools are used to produce working IC design.

**CPE 622 การสังเคราะห์โครงข่ายแบบแอคทีฟ****3(3-0-9)****Active Network Synthesis**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวความคิดเบื้องต้นของวงจรกรองสัญญาณและคณิตศาสตร์ที่ใช้ การประมาณความไว การสังเคราะห์โครงข่ายแบบพาสซีฟ วงจรขยาย ปฏิบัติการ และบล็อกแอคทีฟเบื้องต้น การออกแบบวงจรกรองแบบแอคทีฟอันดับสองและอันดับที่สูงกว่า วิธีการทำให้เป็นจริงโดยตรง Fundamental concepts, approximation, sensitivity, passive network synthesis, operation amplifiers and fundamental active building block, second order and high order active filter design and direct realization methods are covered.

**CPE 623 วงจรกรองแบบแอนะล็อกที่ทำงานเป็นวงจรรวม****3(3-0-9)****Integrated Analog Filters**

วิชาบังคับก่อน : CPE 622 การสังเคราะห์โครงข่ายแบบแอคทีฟ

วงจรกรองแบบเวลาต่อเนื่อง เช่น วงจรกรองโดยใช้ OTA-C วงจรกรองแบบสวิทช์คาปาซิเตอร์ การออกแบบและสร้างวงจรกรองแบบแอนะล็อกที่ทำงานเป็นวงจรรวมได้

Continuous-time filters such as OTA-C Filter, switched-capacitor filters, design and implementation as integrated active filters are covered in this course.

**CPE 624 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อก****3(3-0-9)****Analog IC Design**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจำลองแบบและการเลียนแบบทรานซิสเตอร์แบบ BJT และแบบ MOS เพื่อวงจรรวมแบบแอนะล็อก การป้อนกลับและความไวใน วงจรรวมแบบแอนะล็อก เนื้อหา รวมถึงการออกแบบ ออปแอมป์ โดยใช้เทคโนโลยีไบโพลาร์ CMOS และ BiCMOS การจำลองแบบการทำงาน ของ building block ชนิดต่าง ๆ และรวมถึงวงจรแบบทรานสลินีซ์

Modeling and simulation of BJT and MOS transistors for analog IC, feedback and sensitivity in analog IC, design of OP-AMP and other types of operational amplifiers using bipolar, CMOS, and BiCMOS technologies, behavioral modeling of all types of the active building block, and translinear circuits are covered.

**CPE 625 วงจรแบบสวิทช์คาปาซิเตอร์****3(3-0-9)****Switched - Capacitor Circuits**

วิชาบังคับก่อน : CPE 624 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อก

การประยุกต์วงจรสวิทช์คาปาซิเตอร์ เพื่อใช้ออกแบบวงจรต่าง ๆ ที่ไม่ใช่วงจรกรองผลของความไม่เป็นไปตามอุดมคติในวงจรสวิทช์คาปาซิเตอร์ การพิจารณาและประยุกต์ใช้เป็นระบบ

Topics include non-filtering applications of switch-capacitor circuits, non-ideal effects in switched capacitor circuits, system considerations and applications.

**CPE 626 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกโดยใช้โหมดผสม****3(3-0-9)****Mixed - Mode Analog IC Design**

วิชาบังคับก่อน : CPE 622 การสังเคราะห์โครงข่ายแบบแอกทีฟและ CPE 624 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อก

แนะนำเทคโนโลยีและวงจรที่ใช้โหมดผสม โดยพิจารณาจากมุมมองของวงจร ทรานซิสลิเนียร์ ทฤษฎีและปฏิบัติของวงจรรายพานกระแส การออกแบบวงจรที่ใช้โหมดผสมแบบเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น โดยใช้มอดูลแอกทีฟและการออกแบบในระดับทรานซิสเตอร์ ทั้งชนิดไบโพล่า, CMOS และ BiCMOS

Introduction to mixed-mode technology and current-mode circuits from a translinear viewpoint, current conveyor theory and practice, linear and non-linear mixed-mode circuit design using all types of active modules, and designing of linear and non linear mixed-mode circuits at transistor level using bipolar, CMOS, and BiCMOS technologies.

**CPE 627 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์****3(3-0-9)****Computer - Controlled Systems**

วิชาบังคับก่อน : วิชา Automatic Control Systems หรือเทียบเท่า

วิชานี้สอนการจำลองระบบพลวัตโดยใช้รูปแบบของตัวแปรสถานะ การออกแบบระบบควบคุมป้อนกลับแบบใช้ตัวแปรสถานะ ระบบควบคุมแบบมั่นคงและระบบควบคุมเชิงเลข

This course discusses state variable models of dynamic systems, the design of state variable feedback control systems, robust control systems and digital control systems.

**CPE 628 การออกแบบระบบฝังตัวและวงจรเฉพาะงาน****3(3-0-9)****Embedded System Design and System-on-Chips**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของหลักการและการประยุกต์ใช้งานของระบบฝังตัว ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมทั้งเครื่องมือช่วยในการออกแบบระบบฝังตัว การออกแบบในวงจร FPGAs โดยใช้ภาษา C และ VHDL มีการกล่าวถึงวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น SoC (System on Chip) เป็นต้น

Introduction to the principles and applications of embedded systems, theory and application of hardware and software including tools for embedded system design. The design is realized in FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) and implemented with C and VHDL (Very high speed integrated Circuit Hardware Description Language). Discussion on up to date technology development such as SoC (System on Chip) is included.

**CPE 630 อัลกอริทึมสำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิก****3(3-0-9)****Computer Graphics Algorithms**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพื้นฐานของคอมพิวเตอร์กราฟิก เริ่มตั้งแต่อัลกอริทึมขั้นพื้นฐานและหลักการเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์กราฟิก ทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ จนกระทั่งถึงระบบการแสดงผลกราฟิกสมัยใหม่ นอกจากนี้เรายังจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอัลกอริทึมสำหรับการพัฒนาโปรแกรมในสองมิติและสามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์ วิธีการสร้างภาพและแสดงภาพเสมือนจริงตามหลักการของแสงและเงา

The course aims at providing the fundamentals of computer graphics. We will emphasize the most basic algorithms and concepts in computer graphics that form the foundation (both theoretical and practical) for most modern graphics systems. The emphasis in this class will be on interactive 2D and 3D computer graphics algorithms, and introduce some non-interactive rendering methods.

**CPE 631 การเข้าใจผลภาพและทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์****3(3-0-9)****Image Understanding and Scene Interpretation**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์ระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูงการประมวลผลภาพในระดับต่ำจะเกี่ยวข้องกับการเก็บภาพ รูปแบบของภาพ การบีบอัดภาพ การปรับปรุงคุณภาพของภาพ การกรองภาพ การหาขอบและเส้น การขยายคุณลักษณะของภาพ การประมวลผลภาพในระดับกลางจะเกี่ยวข้องกับการค้นหาเส้นตรง วงกลม รูปทรงสองมิติทั่วไป การแบ่งพื้นที่ภาพ การแบ่งแยกคลดลา การหาความสัมพันธ์ของภาพสองตา การค้นหาภาพ การเปรียบเทียบขอบ การคำนวณหาการไหลทางออปติคัล ของภาพลำดับการเคลื่อนไหว ทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์จะเกี่ยวข้องกับการหารูปทรงจากภาพสองตา การเคลื่อนไหว เจดสี ลวดลาย และส่วนอื่น ๆ การประมวลผลในระดับสูงจะเป็นพื้นฐานของหลักการรู้จำ รูปแบบการรู้จำวัตถุ ระบบเครือข่ายประสาท และวิธีการแปลเหตุการณ์ มีการกล่าวถึงเทคนิคการออปติไลซ์ เช่น วิธีแบบสตอคาสติกโดยละเอียด รวมถึงวิธีลีนีเยร์รีเกรสชัน เกรเดียนเดสเซนท์ ซิมูเลทเทคแอนเนียลิ่ง กิบส์แซมเปิลอร์ และ เจเนติกอัลกอริทึม

Low-level, mid-level, high-level image processing and computer vision will be studied. Low-level image processing will cover image acquisition, image formats, compression, image enhancement, filtering, edge/contour finding, and feature extraction. Mid-level image processing will cover finding lines/circles/general 2-D shapes, image segmentation, texture segmentation, stereo correspondence, image search & retrieval, contour matching, and computing optical flow for motion sequences. Computer vision will also cover shape from stereo, motion, shading, texture, and other modules. High-level processing will include an introduction to the concepts of pattern recognition, object recognition models, neural networks, and scene interpretation methods. Optimization techniques including stochastic methods will be covered in detail including linear regression, gradient descent, a simulated annealing, Gibbs Sampler, and Genetic algorithms.

**CPE 632 การประมวลสัญญาณดิจิทัลและภาพ****3(3-0-9)****Digital Signal and Image Processing**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแทน การวิเคราะห์ และการออกแบบสัญญาณระบบแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงแบบ Z (Z-Transform) และการแปลงฟูริเยร์ (Fourier Transform) แบบไม่ต่อเนื่อง ขั้นตอนวิธีการแปลงแบบฟาสต์ฟูริเยร์ (Fast Fourier Transform) การออกแบบระบบกรองสัญญาณแบบเรียกซ้ำ (IIR) และไม่เรียกซ้ำ (FIR) ทางเวลาและความถี่ การประมาณเพาเวอร์สเปกตรัม (Power Spectrum) และการประยุกต์การประมวลสัญญาณดิจิทัลกับการออกเสียง (Speech) และการประมวลผลภาพลักษณะ (Image Processing)

Representation analysis and design of discrete time signals and systems are presented. Z-Transforms and the Discrete Fourier Transforms, the Fast Fourier Transform (FFT) algorithm, Time and frequency domain design techniques for recursive (IIR) and non recursive (FIR) systems are covered. Additional topics include parametric signal modeling power spectrum estimation, and applications to speech and image processing.

**CPE 633 การออกแบบเรขาคณิตโดยใช้คอมพิวเตอร์****3(3-0-9)****Computer Aided Geometric Design**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพื้นฐานของการจำลองแบบทางเรขาคณิต เนื้อหาวิชานี้จะเน้นในเรื่องของหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของการออกแบบส่วนของเส้นโค้งและพื้นผิวต่างๆ ในวิชานี้เราจะเริ่มต้นศึกษาจากส่วนของเส้นโค้งที่สำคัญต่างๆ เช่น เส้นโค้งเบซิเยร์ ซาอดิบอล หวางบอล บีสปลาซ รวมถึงคุณสมบัติทางเรขาคณิตของเส้นโค้งทั้งหมด จากนั้นก็จะอธิบายถึงอัลกอริทึมที่ใช้สำหรับการวาดส่วนของเส้นโค้งต่าง ๆ ดังกล่าวรวมถึงทั้งที่เป็นแบบเส้นโค้งพหุนามและเส้นโค้งแบบตรรกะ ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นโค้งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกนิยามและถูกพิสูจน์ด้วยวิธีการของการแปลงแบบเชิงขั้ว เส้นโค้งเหล่านี้สุดท้ายก็จะถูกนิยามเป็นพื้นผิวสี่เหลี่ยมตามชื่อเส้นโค้งแต่ละประเภท และพื้นผิวสามเหลี่ยมของเบซิเยร์และซาอดิก็ถูกนำเสนอด้วย

The course deals with the foundations of geometric modeling. This will emphasize on the concepts and mathematic theory of curve and surface modeling. There are several kinds of curves to be investigated, e.g., Bézier, Said-Ball, Wang-Ball and B-Spline curves, and their geometric properties are explicitly expressed. The algorithm for computing a point on these curves will be provided in both polynomial (non-rational) and rational ones. Then the relationships among those curves are defined and proven by the polar form approach. Finally, those curves generalized into rectangular surfaces are introduced and some of them will be expressed in terms of the triangular patches.

**CPE 634 การค้นคืนข้อมูลมัลติมีเดีย**

**3(3-0-9)**

**Multimedia Information Retrieval**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาการค้นคืนข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร เสียง รูปภาพ รูปเคลื่อนไหว การจัดการห้องสมุดของข้อมูลมัลติมีเดีย โครงสร้างข้อมูล การเทคนิคการสืบค้นข้อมูลแบบต่างๆ เช่น การใช้ตัวอย่าง การใช้เนื้อหาหลักของข้อมูล การหาข้อมูลโดยใช้ความหมาย เป็นต้น การบูรณาการข้อมูลชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน

This course introduces basic multimedia information retrieval concepts. It covers the management of data in various media forms, such as texts, audios, graphics and videos; the data structure used for storing, processing multimedia data; various query techniques such as query-by-example, content-based query, semantic-based query. Integration of various types of data will be discussed.

**CPE 635 การติดต่อผู้ใช้ของระบบคอมพิวเตอร์**

**3(3-0-9)**

**Human Computer Interaction**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ศึกษาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของส่วนการติดต่อผู้ใช้ของระบบคอมพิวเตอร์ เนื้อหาหลักคือ การออกแบบและการวัดผลการใช้งานของส่วนติดต่อผู้ใช้ ความสัมพันธ์ของระบบคอมพิวเตอร์กับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ และการทดสอบความยากง่ายในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เนื้อหาซึ่งรวมถึงศาสตร์ทางด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับการประมวลผลแบบแผ่กระจายเพื่อการสื่อสารของผู้ใช้ วิชานี้จะมุ่งเน้นการทำโครงการเกี่ยวกับการออกแบบ พัฒนา และประเมินผล ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อีกด้วย

This course discusses human-computer interaction theory and practice. The materials include the design and evaluation of usable interfaces, matching computer systems with the cognitive capabilities of users, and usability testing. The course also covers the idea of ubiquitous computing and pervasive graphical user interface for distributed human communication. A team project on design, development and evaluation of computer based devices will be emphasized in this course.

**CPE 636 การจำลองแบบสามมิติและการทำภาพเคลื่อนไหว**

**3(3-0-9)**

**Three-Dimensional Modeling and Animation**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้กล่าวถึงพื้นฐานเบื้องต้นของฮาร์ดแวร์ วิธีการ และซอฟต์แวร์ ของคอมพิวเตอร์กราฟิก การสร้างเส้น การแปลงรูปสองมิติและสามมิติ เทคนิคการตัดส่วนเกินของเส้นและรูปหลายเหลี่ยมต่าง ๆ การมองภาพในระบบสามมิติ การแทนเส้นโค้งและพื้นผิว แบบจำลองทรงตัน การตัดพื้นผิว ที่ถูกบังออก การให้แสงและการแรเงาธรรมชาติของสี เนื้อหาจะรวมถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหวสำหรับระบบต่างอีกด้วย

This course provides an introduction to the three-dimensional concepts in computer graphics including surface modeling techniques for rigid and non-rigid objects, viewing in 3D, representing curves and surfaces, surface rendering, ray-tracing, illumination, shading, and shadows. Interactions in virtual reality will also be covered. The course will also cover topics in computer animation for various systems such as solids biological motion, human motion, and faces.

**CPE 637 การออกแบบและผลิตเกมส์****3(3-0-9)****Game Design and Development**

วิชาบังคับก่อน : CPE 630 อัลกอริทึมสำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิก และ CPE 636 การจำลองแบบสามมิติและการทำภาพเคลื่อนไหว

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของการออกแบบและพัฒนาเกมส์คอมพิวเตอร์ ซึ่งการออกแบบเกมส์เป็นขั้นตอนที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ เช่น จิตวิทยา ศิลปศาสตร์ การปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ และปัญญาประดิษฐ์ วิชานี้เป็นเรื่องของการออกแบบเกม ไม่ใช่การสอนเขียนเกมส์ ประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้ ประวัติของเกมส์คอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการออกแบบเกม วิธีการออกแบบการเล่นเกมส์ การตั้งค่าเริ่มต้นต่าง ๆ ให้กับเกมส์ การสร้างโลกเสมือนของเกมส์ การเล่าเรื่อง การออกแบบบทและลักษณะของตัวละคร การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ และเทคนิคภาพกราฟิกและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

The course provides with the fundamentals of how to design and develop computer games. Computer game design is a complicated process involving several aspects of psychology, liberal arts, human-computer interaction, and artificial intelligence. This course will emphasize on the design aspects of games (not the implementation aspects). The topics include computer game history, game designing process, game play design, game setting, game worlds, storytelling, narrative and character design, interactivity, and other related graphics and behavior techniques.

**CPE 638 การจำลองรูปทรงเรขาคณิตขั้นสูง****3 (3-0-9)****Advanced Geometric Modeling**

วิชาบังคับก่อน : CPE 630 อัลกอริทึมสำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกและ CPE 633 การออกแบบเรขาคณิตโดยใช้คอมพิวเตอร์

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจำลองแบบทางเรขาคณิตขั้นสูง เนื้อหาวิชานี้จะเน้นในเรื่องของหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของการจำลองแบบส่วนของเส้นโค้ง พื้นผิว และวัตถุทรงตันต่างๆ นอกจากนั้นอัลกอริทึมและการประยุกต์ใช้ของวิชานี้กับระบบงานโปรแกรมประยุกต์ในด้านต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้เป็นกรณีศึกษา

The course deals with the advanced techniques in geometric modeling. This will emphasize on the concepts and mathematical theory of curve, surface and solid modeling. In addition, algorithms and applications related to the various types of application systems in geometric modeling are also investigated as the case study.

**CPE 640 ปัญญาประดิษฐ์****3(3-0-9)****Artificial Intelligence**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปัญหาและเทคนิคพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคและวิธีการแก้ปัญหา การค้นหาและแผนการเกม การแทนความรู้ (Knowledge Representation) การวางแผน การเรียน ความเข้าใจระบบผู้เชี่ยวชาญ การวางแผนการแสดงความรู้เชิงโครงสร้าง ข่ายงานระบบประสาท (Neural Network)

An introduction to the problems and techniques of Artificial Intelligence (AI). Materials include problem solving basics, problem solving methods, search and game strategies, knowledge representation, structured representation of knowledge, planning, learning, expert systems, and neural networks.

**CPE 641 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ****3(3-0-9)****Natural Language Processing**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประมวลผลภาษาธรรมชาติเพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจและสื่อสารกับมนุษย์ได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ หรือภาษามนุษย์ โดยใช้ความรู้ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ โครงสร้างข้อมูล แบบจำลองการแสดงความรู้ แบบจำลองการใช้เหตุผลหรือ ตรรกศาสตร์ รวมถึง ความรู้ทางด้านภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เช่น ไวยากรณ์แบบทางการ เพื่อใช้ในการสร้างระบบรู้จำเสียงพูด เครื่องวิเคราะห์ข้อความ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน และการแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์

The goal of this course is to provide knowledge and understanding of the field of Natural Language Processing (NLP). NLP research aims at designing and building a computer system that will analyze, understand, and generate languages that humans use naturally, so

that eventually we can address the computer as though we were addressing another person. Applicable tools in NLP include those of Artificial intelligence: data structures, formal models for knowledge representation, reasoning/logic models, and those of Computational Linguistics such as formal grammar. Ultimately, NLP research will lead to the creation of intelligent computer systems such as speech recognition systems, text-analyzers, computer-aided language learning and machine translation systems.

### CPE 642 ภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์

3(3-0-9)

#### Computational Linguistics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์เป็นสาขาวิชาที่คาบเกี่ยวระหว่างภาษาศาสตร์ ศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์ และปัญญาประดิษฐ์ โดยมุ่งเน้นที่ศึกษาและพัฒนาลักษณะเชิงคอมพิวเตอร์ของภาษามนุษย์ ให้เป็นโปรแกรมที่จะทำให้มนุษย์สื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้ โดยโปรแกรมดังกล่าวจะเป็นเชิงความรู้ หรือ เชิงข้อมูล โดยนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขข้อความ ระบบดึงข้อมูล และ โปรแกรมค้นหาบนเว็บ เป็นภาษาต่าง ๆ This course provides understanding and knowledge in the field of computational linguistics (CL). CL is a discipline between linguistics and computer science concerned with the computational aspects of the human language. It is also related to the field of AI. The course emphasizes the study of how to develop formal models, simulating various aspects of human language and implementing them as computer programs to enable communication between humans and computers. These models may be knowledge-based or data-driven. Work in the computational linguistics field, including text editors, information retrieval system and web search engines, for example, has great impact on software systems that simplify the work of human translators and clearly improve their productivity and help information seekers who have to search through large amounts of texts in foreign languages.

### CPE 643 การทำเหมืองข้อมูล

3(3-0-9)

#### Data mining

วิชาบังคับก่อน : CPE 603 การวิเคราะห์อัลกอริทึม

การทำเหมืองข้อมูลเป็นการศึกษาถึงแนวทางและวิธีที่จะค้นหาข้อมูลที่น่าจะเป็นประโยชน์และถูกซ่อนอยู่จากแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ วิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล โดยจะเน้นถึงหลักการและเทคนิค ในวิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาและขั้นตอนวิธีต่าง ๆ เช่น กฎการเชื่อมโยง แบบจำลองเพื่ออธิบายหรือคาดการณ์ การแบ่งแยกจำพวก วิธีทางสถิติ วิจัยโดยใช้เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การรวมเป็นกลุ่ม ๆ ระบบเครือข่ายต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โครงข่ายระบบประสาท การอุปนัยกฎ หัวข้อใกล้เคียง เช่น การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ การเตรียมข้อมูล OLAP การสืบค้นข้อมูล หัวข้อการทำเหมืองข้อมูลขั้นสูง

Data mining is a study of concepts and methods that are used for finding hidden and potentially useful information from huge amounts of data. This is an introductory course to data mining. It focuses on basic concepts and some technical aspects of data mining. Several data mining concepts, techniques and algorithms such as association rule, descriptive and predictive models, classification, statistics, nearest neighbor, clustering, decision tree neural networks and rule induction will be covered. Related topics such as data warehousing, data preparation, OLAP and information retrieval will also be discussed. The applications of data mining and advanced concepts will be presented.

### CPE 644 การประมวลผลเสียงพูด

3(3-0-9)

#### Speech Processing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นจากหลายสาขาที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลเสียงพูดอัตโนมัติ ศึกษากลศาสตร์ของสัญญาณเสียงพูด สเป็คโตรแกรม สรีรศาสตร์ และศึกษาทฤษฎีหน่วยเสียงเพื่อให้เข้าใจการแสดงผลจากสเป็คโตรแกรมได้ดียิ่งขึ้น

Basic knowledge from several fields is required to effectively pursue research in automatic speech processing. We study the acoustic content of the speech signal. Students will use the spectrographic display to examine the signal and discover its variable properties. Phones in increasingly larger contexts will be studied with the goal of understanding co-articulation. Phonological rules will be studied as a contextual aid in understanding the spectrographic display.

**CPE 645 ชีวสารสนเทศ****3(3-0-9)****Bioinformatics**

วิชาบังคับก่อน : CPE 603 การวิเคราะห์อัลกอริทึม

วิชานี้ครอบคลุมหลักการต่างๆ ของการประมวลผลของข้อมูลชีวภาพเบื้องต้นการจัดการฐานข้อมูลทางพันธุกรรม การออกแบบอัลกอริทึมการใช้เครื่องมือและ โปรแกรมประยุกต์เพื่อการประมวลผลข้อมูลชีวภาพ วิธีการต่างๆ สำหรับทางชีววิทยาด้านการคำนวณ การวิเคราะห์ลำดับและ โครงสร้างทางพันธุกรรม และการประยุกต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมและ โปรตีน รวมถึงเนื้อหาด้านชีววิทยาเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง

This course covers basic concepts of bioinformatics including genetic database management; algorithms, tools and applications for processing biological data; methods of computational biology; sequence and structure analysis and applications in genomics and proteomics. Related concepts in the field of biology will also be included.

**CPE 647 ปัญญาประดิษฐ์จากระบบชีววิทยา****3(3-0-9)****Bio-Inspired Artificial Intelligence**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทางวิศวกรรมที่ได้รับแรงบันดาลใจจากระบบชีววิทยาซึ่งบูรณาการความรู้จากหลายสาขาเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงตามแบบอย่างที่เราพบเห็นในธรรมชาติ ปัญญาประดิษฐ์ที่ได้รับแรงบันดาลใจจากระบบชีววิทยาซึ่งเกี่ยวกับการศึกษาและออกแบบเอเจนต์ปัญญาที่สามารถเรียนรู้ และสร้างการกระทำภายใต้เหตุผลและการรับรู้ที่ชาญฉลาด เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ เช่น การตัดสินใจ การค้นหา การค้นคืน การจัดกลุ่ม การหาค่าเหมาะสม เป็นต้น ตัวอย่างเอเจนต์ปัญญาจากระบบชีววิทยาที่เป็นที่รู้จักในปัจจุบันต่างๆ อาทิเช่น การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ, ระบบภูมิคุ้มกันประดิษฐ์และปัญญาประดิษฐ์เชิงกลุ่ม

Bio-inspired engineering which is an interdisciplinary integrating knowledge from various disciplines to solve real-world problems according to examples found in nature. Bio-inspired artificial intelligence which is the study and design of intelligent agents that learn and make intelligent reasoning, perception and action possible to solve problems such as decision making, searching, retrieving, clustering, and optimization. Well-known examples of bio-inspired intelligent agents include Evolutionary Computation, Artificial Immune System and Swarm Intelligence.

**CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย****3 (3-0-9)****Network Modeling and Analysis**

วิชาบังคับก่อน : CPE 605 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

วิชานี้ครอบคลุมเนื้อหาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับการสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์โพรโทคอลเครือข่ายและระบบคอมพิวเตอร์ หัวข้อประกอบด้วยการทบทวนเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติ ห่วงโซ่มาร์คอฟ ทฤษฎีเข้าคิวพื้นฐาน เครือข่ายเข้าคิวแบบเปิดและแบบปิด การจำลองสถานการณ์แบบเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลผลลัพธ์ และ การประยุกต์ในการมัลติเพล็กซ์ การเข้าถึงหลายทาง การควบคุมความคับคั่ง

This course covers mathematical basis for modeling and analysis of network protocols and computer systems. Topics include review of probability and statistics, Markov chain, elementary queueing theory, open and closed queueing networks, discrete-event simulation, output data analysis, and applications in multiplexing, multiple access, and flow and congestion control.

**CPE 651 เครือข่ายและระบบไร้สาย****3(3-0-9)****Wireless Networking and Systems**

วิชาบังคับก่อน : CPE 605 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และ

**CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย**

วิชานี้ครอบคลุมแนวคิดพื้นฐานของโพรโทคอลและเทคนิคเครือข่ายไร้สายและอธิบายการประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมเครือข่ายไร้สายในปัจจุบัน หัวข้อประกอบด้วยแบบจำลองการแพร่กระจาย แนวคิดเซลล์ลุดาร์ วิศวกรรมปริมาณการใช้ การกล้าสัญญาณ การเข้ารหัสสัญญาณ การเข้าถึงหลายทางและการจัดกำหนดการ การค้นหาเส้นทาง การส่งต่อและการจัดการการเคลื่อนที่ มีการให้

ตัวอย่างในเครือข่ายไร้สายท้องถิ่น เครือข่ายไร้สายแบบหลายช่วง เครือข่ายไร้สายแบบส่วนตัว แบบแลน แบบนครหลวง เครือข่ายไร้สายในยุคหน้า

This course covers fundamental concepts of protocols and techniques in wireless networking and discusses their applications in currently deployed wireless technologies and architectures. Topics include propagation models, cellular concepts, traffic engineering, modulation techniques, channel coding, multiple access and scheduling, routing, hand-off and mobility management. Examples in wireless local loops, multi-hop wireless networks, wireless PAN/LAN/MAN, and next-generation wireless networks will be discussed.

**CPE 652 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ขั้นสูง**

**3(3-0-9)**

**Advanced Network Modeling and Analysis**

วิชาบังคับก่อน : CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย

วิชานี้อธิบายวิธีการทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง สำหรับการวิเคราะห์สมรรถนะของเครือข่ายสื่อสาร คอมพิวเตอร์ และโพรโทคอล หัวข้อประกอบด้วยทบทวนเรื่องห่วงโซ่มาร์คอฟและทฤษฎีคิวพื้นฐาน คิวแบบไม่เป็นมาร์โคเวียน เครือข่ายสูญเสียแบบทั่วไป คิวแบบเป็นช่วงและวิธีการเชิงวิเคราะห์แบบเมทริกซ์ แบบจำลองของไหล เทคนิคการหาขอบเขตและการประมาณ คิวแบบไม่ต่อเนื่องเชิงเวลา

The course discusses advanced mathematical modeling techniques for analyzing the performance of communication networks and protocols. Topics include reviews of Markov chains and basic queuing theory, non-Markovian queues, generalized loss networks, phase-type queues and the matrix-analytic methods, fluid models, bound and approximation techniques, and discrete-time queues.

**CPE 653 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขั้นสูง**

**3(3-0-9)**

**Advanced Computer Network**

วิชาบังคับก่อน : CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย

วิชานี้อธิบายหลักการพื้นฐานและแนวคิดขั้นสูงในการออกแบบและสร้างกลไกของโพรโทคอล สถาปัตยกรรม และอัลกอริทึมในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หัวข้อประกอบด้วยทบทวนโพรโทคอลและสถาปัตยกรรมที่ซีพี/ไอพี กลไกการให้สัญญาณและการทำเสมือน การสหสัญญาณ การแพร่สัญญาณเฉพาะกลุ่ม การกระจายทุกทิศทาง การค้นหาเส้นทางแบบเหมาะสมที่สุดและการควบคุมความคับคั่ง การวิเคราะห์ความหน่วง การสูญหาย เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้จะมีการนำเสนอในระหว่างวิชา

This course discusses fundamental principles and advanced concepts in the design and implementation of computer network protocol mechanisms, architectures, and algorithms. Topics include reviews of TCP/IP network protocols and architectures; signaling, randomization, virtualization mechanisms; multiplexing, multicasting, flooding, optimized routing and congestion control; delay and loss analysis. Necessary mathematical tools will be developed throughout the course.

**CPE 654 การออกแบบเครือข่าย**

**3(3-0-9)**

**Network Design**

วิชาบังคับก่อน : CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย

วิชานี้กล่าวถึงเทคนิคการออกแบบเบื้องต้นสำหรับเครือข่ายสื่อสารข้อมูลแบบ การพิจารณาแง่มุมเชิงการจัดการและธุรกิจของการออกแบบระบบเครือข่าย การประมาณความต้องการข้อมูล การวิเคราะห์ต้นทุนของเครือข่าย การออกแบบโครงร่าง การกำหนดค่าความจุ การกำหนดเส้นทางข้อมูล การออกแบบเครือข่ายเสมือน อุปกรณ์ในการออกแบบเครือข่าย ประเด็นในการออกแบบเครือข่ายไร้สาย การวิเคราะห์ความพร้อมในการใช้งานและการออกแบบเครือข่ายที่อยู่รอด

This course discusses basic network design techniques for local, metropolitan, and wide area communication networks. Management and business perspectives on network design, estimation of traffic demand, network cost analysis, topological design, capacity assignment, routing, virtual network design, network design tools, wireless network design issues, availability analysis and survivable network design.

## CPE 655 วิทยาการรหัสลับ

3(3-0-9)

**Cryptography**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นหลักสูตรสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาโทและเอกทางด้านแนวคิดและทฤษฎีของเทคนิคทางด้านวิทยาการรหัสลับต่างๆ เพื่อบรรลุถึงความต้องการทางด้านความมั่นคงของข้อมูลซึ่งประกอบด้วย ความลับ การพิสูจน์ตัวตน ความถูกต้องของข้อมูล และการที่ไม่สามารถ ปฏิเสธได้ หัวข้อรวมถึงอัลกอริทึมและระบบวิทยาการรหัสลับชนิดต่างๆ ความแข็งแกร่งของตัวเข้ารหัสลับ การวิเคราะห์รหัสลับ กระประเมินความมั่นคง โพรโทคอลวิทยาการรหัสลับ ทฤษฎีจำนวน อัลกอริทึมฟังก์ชันแฮช ลายมือชื่อดิจิทัล การวิเคราะห์ฟอร์มอลของ วิทยาการรหัสลับกุญแจสาธารณะ ระบบการเข้ารหัสลับกุญแจสาธารณะที่พิสูจน์ ความมั่นคงได้และระบบลายมือชื่อดิจิทัลที่พิสูจน์ความ มั่นคงได้

A graduate course on concepts and theories of various cryptographic techniques to achieve a number of data security requirements including secrecy, authentication, data integrity and non-repudiation. Topics include cryptographic algorithms and systems, Strength of a cipher, Cryptanalysis, Security assessment, Cryptographic protocols, Number theory, Cryptographic hash algorithms, Digital signature, Formal analysis of public key cryptography, Provably secure public key cryptosystems and provably secure digital signature systems.

## CPE 656 ความมั่นคงข้อมูลสำหรับการสื่อสารสื่อประสม

3(3-0-9)

**Data Security for Multimedia Communications**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นหลักสูตรสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาโทและเอกทางด้านทฤษฎีและการนำไปใช้งานของอัลกอริทึมและเทคนิคทาง วิทยาการรหัสลับในระบบสื่อสารสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วยระบบ อัลกอริทึมและเทคนิคทางด้านวิทยาการรหัสลับชนิดต่างๆ และการ นำไปใช้งานสำหรับจุดประสงค์ที่จำเพาะเจาะจง พื้นฐานของการเข้ารหัสเสียง รูปภาพ วิดีทัศน์ ที่ใช้ในการสื่อสารสื่อประสม เทคโนโลยี การป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ รวมถึงเทคนิคทางด้านลายน้ำดิจิทัล ลายนิ้วมือดิจิทัล และการเผยแพร่ข้อมูลลิขสิทธิ์อย่างปลอดภัย

A graduate course on the theory and implementation of cryptographic algorithms/ techniques in multimedia communication systems. Topics include cryptographic systems, algorithms and techniques, and its implementation for particular purposes. Principles of speech, image and video coding used in multimedia communications are presented. Copyright protection technologies including digital watermarking techniques, fingerprinting schemes and secure distribution of copyright data.

## CPE 657 วิธีการแบบฟอร์มอลสำหรับการรักษาความมั่นคงในเครือข่าย

3(3-0-9)

**Formal Methods for Network Security**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มุ่งศึกษาพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคแบบฟอร์มอล สำหรับการรักษาความมั่นคงในเครือข่ายและขั้นตอนวิธีการส่ง ข้อมูลที่ใช้เทคนิคการเข้ารหัสข้อมูล หัวข้อครอบคลุมรวมถึงแบบจำลองไฟร์วอลล์ การวิเคราะห์ไฟร์วอลล์ การออกแบบวิธีการส่งข้อมูล ที่ใช้เทคนิคการเข้ารหัสข้อมูล แบบจำลองสำหรับการรักษาความลับของโดเมนและเหยี่ยว แบบจำลองสำหรับการยืนยันตัวตนที่แท้จริง ของวงและแล้ม วิธีการลอจิกโปรแกรมมิ่งของแบร์ด เพทรีเน็ตสำหรับการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการส่งข้อมูลที่ใช้เทคนิคการเข้ารหัสข้อมูล วิธีการแบบอุปนัย และ โพร –เซสแอลจิบร่าสำหรับการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการส่งข้อมูลที่ใช้เทคนิคการเข้ารหัสข้อมูล

The course aims to provide a foundation on formal analysis on network security and cryptographic protocols. Topics include Firewall models, Firewall analysis, Design of Cryptographic Protocols, Dolev&Yao Model of Secrecy, Woo&Lam Model of Authentication, Blanchet's Logic Programming approach, Coloured Petri nets for Security protocols, Inductive approaches and Process algebra for security protocols.

**CPE 658 การรักษาความมั่นคงในเครือข่าย****3(3-0-9)****Network Security**

วิชาบังคับก่อน: CPE 655 วิทยาการรหัสลับ

วิชานี้มุ่งศึกษาความรู้ที่เป็นหลักการและในแนวปฏิบัติ สำหรับการออกแบบและการประเมินระบบการรักษาความมั่นคงในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในองค์กร หัวข้อที่จะศึกษารวมถึง นโยบายการรักษาความมั่นคง การประเมินการรักษาความมั่นคง การออกแบบไฟร์วอลล์ เครื่องมือระบบไฟร์วอลล์ ระบบการตรวจจับผู้บุกรุก ระบบการป้องกันการบุกรุก และหลักการและเครื่องมือต่าง ๆ ในการประเมินการรักษาความมั่นคงในเครือข่าย

The course aims to provide a conceptual and practical knowledge on the design and the evaluation of security systems for computer network in an organization. Topics include security policy, security evaluation, firewall design, firewall tools, intrusion detection systems, intrusion prevention systems, concepts and tools to evaluate the security of a system.

**CPE 660 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ****3(3-0-9)****Object Oriented Design and Analysis**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอหลักการและเหตุผลของการออกแบบเชิงวัตถุ เนื้อหาวิชารวมถึงหลักการเชิงวัตถุได้แก่ วัตถุและคลาส การสืบทอดคุณสมบัติ นามธรรม อัญรูปซอฟต์แวร์และการห่อหุ้ม เครื่องมือในการออกแบบเชิงวัตถุ วงจรชีวิตการพัฒนาซอฟต์แวร์ การแก้ปัญหาเทคนิคแบบจำลองเชิงวัตถุ และการวิเคราะห์

This course presents practical approaches to Object Oriented design. Materials include O-O concepts: objects and classes, inheritance, abstraction, polymorphism, and encapsulation, tools for conceptual design, software development life cycle, problem solving, O-O modeling techniques, and analysis.

**CPE 661 วิศวกรรมซอฟต์แวร์****3(3-0-9)****Software Engineering**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอวิชาการและเนื้อหาต่าง ๆ ของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เนื้อหาในวิชานี้รวมถึงการจัดการระบบซอฟต์แวร์บริหาร โครงการ การออกแบบซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องตามหลักการ การวางแผนการดำเนินการซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยง การทดสอบและป้องกันความปลอดภัยที่มีคุณภาพของซอฟต์แวร์ และวงจรชีวิตของซอฟต์แวร์ รวมถึงการปรับปรุงและพัฒนาซอฟต์แวร์มาใช้ใหม่

This course offers Practitioner's Approach in software engineering. Materials include project/software management concepts, software design principles, software planning, Risk factor analysis, software testing and quality assurance, software life cycle, and software reuse and reengineering.

**CPE 662 การบริหารจัดการโครงการ****3(3-0-9)****Project Management**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มุ่งเน้นเทคนิคเพื่อการบริหารโครงการซอฟต์แวร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเนื้อหาวิชาดังต่อไปนี้ การวางแผนขอบเขตโครงการ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การแบ่งงานและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานย่อย การบริหารทรัพยากร การวางแผนประมาณการบริหารความเสี่ยง และเทคนิคที่ใช้ในการติดตามงานในโครงการ นอกจากนี้เนื้อหาวิชารวมถึง การใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ในการบริหารโครงการ และมาตรฐาน ISO สำหรับการพัฒนาขั้นตอนการบริหารโครงการ

This course emphasizes on how to efficiently manage software projects. The materials include the project scoping, feasibility analysis, task dependency and work breakdown, resource management, Budget estimation, Risk management, people management, and Project tracking methods. The course also discusses the use of computer-based tools for project management and ISO framework on continuous process improvement.

**CPE 663 การบริหารฐานข้อมูลขั้นสูง****3(3-0-9)****Advanced Database Concepts**

วิชาบังคับก่อน : วิชาฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เบื้องต้น

วิชานี้กล่าวทบทวนเนื้อหาของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เบื้องต้น อาทิเช่น การออกแบบฐานข้อมูล การทำงานพร้อมกันบนระบบเครือข่าย และการกู้คืนข้อมูล เนื้อหาวิชาจะเน้นการพัฒนาฐานข้อมูลที่ทันสมัย โดยอาศัยเทคโนโลยี ฐานข้อมูลแบบกระจาย ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ และการทำเหมืองข้อมูล รวมทั้งกลยุทธ์ในการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาอย่างมีประสิทธิภาพ

This course covers a quick review of relational database concepts including data design, normal forms, atomic transactions, concurrency control, SQL, recovery, XML, and SOAP. The course will focus on advanced recent developments in database technology including topics such as distributed database, object-oriented database, query optimization methods, data warehousing, and data mining. Methods to deal with extracting information from the overwhelmingly large amounts of data which modern societies are capable of amassing will be addressed.

**CPE 664 สถาปัตยกรรมเชิงการให้บริการ****3(3-0-9)****Service Oriented Architecture**

วิชาบังคับก่อน : การเขียนโปรแกรมภาษาจาวา

อธิบายหลักการพื้นฐานในการพัฒนาการให้บริการทางเว็บบนหลักการของสถาปัตยกรรมเชิงบริการอันหมายถึงรูปแบบสถาปัตยกรรมที่เกิดจากการประกอบกันขึ้นของการประมวลผลหลายๆ โปรแกรมหรือหลายบริการ ซึ่งแต่ละบริการจะทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ในการใช้งานบริการที่หลากหลายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องรู้และเข้าใจวิธีการติดต่อระหว่างบริการในการส่งผ่านข้อมูล และการทำงานร่วมกันระหว่างหลายๆ บริการ อีกทั้งยังต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันอีกด้วย เพื่อให้การเข้าถึงบริการสามารถทำได้อย่างกว้างขวางโดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มและภาษาโปรแกรม

This course provides an introduction to SOA and Web services. Service Oriented Architecture is a computing architecture for modularizing and integrating intra and inter-enterprise distributed computing. By viewing every entry as service and concentrate on how these services interact instead of how each service implements its own core logic, it can provide an encapsulation at a higher level. Web services technology is a realization of SOA so that each service is interconnected via some web-based standards. It allows systems to be platform neutral, language independent.

**CPE 665 การคำนวณสำหรับองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่****3(3-0-9)****Enterprise Computing**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เนื้อหาของวิชานี้จะกล่าวถึงการประมวลผลรวมทั้งการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลบนสถาปัตยกรรมแบบกระจายภายในองค์กร เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ ส่วนที่ 1 กล่าวโดยสังเขปถึงส่วนประกอบของระบบบริหารจัดการองค์กร หรือ Enterprise Resource Planning (ERP) โดยเน้นที่วิธีการบูรณาการข้อมูลและกระบวนการทำงานขององค์กรให้เป็นหนึ่งเดียว เนื้อหาในส่วนที่ 2 อธิบายถึงสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบต่างๆ ที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นักศึกษาจะได้ทดลองวิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มความเข้าใจในหลักการของซอฟต์แวร์สำหรับองค์กร เนื้อหาในส่วนสุดท้ายจะมุ่งเน้นหลักการของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นักศึกษาจะได้เรียนรู้เทคนิคพื้นฐานในการพัฒนาการให้บริการผ่านเว็บและกริดอีกด้วย

This course discusses the issues related distributed computing and information storage for enterprise. The course materials can be divided into 3 parts. The first part gives a brief overview of the Enterprise Resource Planning (ERP) components in order to illustrate the integration methodology of data and processes into a unified solution. In the second part, various software architectures for enterprise are discussed. Students are encouraged to work on software architecture analysis and design. The last part emphasizes the service oriented software concepts. Students are introduced to the implementation of the web service and the grid service technology.

**CPE 666 การโปรแกรมภาษาจาวา****3(3-0-9)****Java Programming**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา หลักไวยากรณ์ภาษาโปรแกรมจาวา ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เนื้อหาวิชาประกอบด้วย คุณสมบัติของเทคโนโลยีจาวา หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ แอปพลิเคชัน เอนแคปซูเลชัน แพ็คเกจ การประกาศตัวแปร คำสงวนชนิดของข้อมูล นิพจน์และคำสั่งลำดับควบคุมการทำงาน อาร์เรย์ การออกแบบคลาส การสืบทอดมรดก การพ้องรูปคำสั่ง การเรียกคำสั่งเกินคำสั่ง คลาสชนิดต่าง ๆ เมธอด การจัดการกับเหตุการณ์เฉพาะ การรับค่าและแสดงค่า การติดต่อกับรูปแบบกราฟิก การจัดการกับเหตุการณ์ เธรด และการโปรแกรมบนเครือข่ายโดยใช้ภาษาจาวา

The course provides the systematic study of the syntax of Java programming language, an object-oriented programming language. It will cover the concepts in Java technology, Object-Oriented Programming , Abstraction, Encapsulation, Packages, Identifiers, Keywords, Data Type, Expressions and Flow Control, Arrays, Class design, Inheritance, Polymorphism, Overloading, Signature, Method, Exception handling, Assertion, Standard Input/ Output, GUIs, Event Handling, Threads, and Network programming.

**CPE 670 หัวข้อพิเศษ 1****3(3-0-9)****Special Topics I**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจต่าง ๆ ในทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นสูงที่กำลังอยู่ในความสนใจ

This course discusses selected topics of current interest in computer engineering taken from recent research topics and/or technical publications.

**CPE 671 หัวข้อพิเศษ 2****3(3-0-9)****Special Topics II**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจต่าง ๆ ในทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นสูงที่กำลังอยู่ในความสนใจ

This course discusses selected topics of current interest in computer engineering taken from recent research topics and/or technical publications.

**CPE 672 หัวข้อพิเศษ 3****3(3-0-9)****Special Topics III**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจต่าง ๆ ในทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นสูงที่กำลังอยู่ในความสนใจ

This course discusses selected topics of current interest in computer engineering taken from recent research topics and/or technical publications.

**CPE 673 หัวข้อพิเศษ 4****3(3-0-9)****Special Topics IV**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้นำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจต่าง ๆ ในทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นสูงที่กำลังอยู่ในความสนใจ

This course discusses selected topics of current interest in computer engineering taken from recent research topics and/or technical publications.

**CPE 680 การรักษาความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ****3(3-0-9)****Advanced Computer and Information Security**

วิชาบังคับก่อน : CPE 655 วิทยาการรหัสลับ

วิชานี้มุ่งที่จะศึกษาการรักษาความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หัวข้อที่จะศึกษารวมถึง การควบคุมการเข้าถึงข้อมูล การรักษาความมั่นคงในฐานข้อมูลแบบหลายระดับ การควบคุมการอนุมาน การจู่โจมและการรักษาความมั่นคงในโปรแกรม การจู่โจมและการรักษาความมั่นคงใน โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ การจู่โจมแบบคินายออฟเซอร์วิสและการป้องกัน การรักษาความมั่นคงในอิเล็กทรอนิกส์ การรักษาความมั่นคงในเว็บเซอร์วิสการรักษาความมั่นคงในระบบปฏิบัติการกระจาย และระบบปฏิบัติการเคลื่อนที่ได้

The course discusses novel topic in Computer and Information Security. Topics include Access Control, Multi-level database security, Inference control, Program Security and attacks, Web application security and attacks, Denial of service attacks and defenses, XML Security, Web service security, Distributed System Security, Mobile Operating System Security.

**CPE 681 เครือข่ายไร้สายแบบหลายทอด****3(3-0-9)****Multihop Wireless Networking**

วิชาบังคับก่อน : CPE 650 การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่าย CPE 651 เครือข่ายและระบบไร้สาย

วิชานี้ครอบคลุมแนวคิดพื้นฐานและ โปรโตคอลในเครือข่ายที่ส่งต่อหลายทอดแบบไร้สาย ประกอบด้วยเครือข่ายเฉพาะกิจไร้สาย เครือข่ายร่างแหไร้สายและเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย หัวข้อประกอบด้วย การทบทวนพื้นฐานการส่งสัญญาณแบบไร้สาย การควบคุมการเข้าถึงสื่อกลาง การควบคุมโทพอลอจี การค้นหาเส้นทางประสิทธิภาพของทีซีพี คุณสมบัติการเชื่อมถึงกัน การวิเคราะห์ประมาณงานและความหน่วง และการเข้ารหัสเครือข่าย

This course covers fundamental concepts and protocols in multihop wireless networks, including wireless ad hoc networks, wireless mesh network, and wireless sensor network. Topics include reviews of wireless transmission fundamentals, medium access control, topology control, routing, TCP performance, connectivity, throughput and delay analysis, and network coding.

**CPE 682 การบริหารจัดการเครือข่าย****3(3-0-9)****Network Management**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ครอบคลุมแนวคิดและหลักการพื้นฐานของการบริหารจัดการเครือข่าย ประกอบด้วย หน้าที่ โปรโตคอล เครื่องมือ และทรัพยากรในการเฝ้าสังเกตควบคุม และ ดูแลการทำงานของเครือข่ายสื่อสาร หัวข้อประกอบด้วย การทบทวนโปรโตคอล TCP/IP และอุปกรณ์เครือข่ายแบบต่างๆ สถาปัตยกรรมและโปรโตคอล การบริหารจัดการเครือข่ายเครื่องมือซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารจัดการเครือข่าย และการประยุกต์การบริหารจัดการเครือข่าย

This course covers concepts and fundamentals of network management, including functions, protocols, tools, and resources to monitor, control, and maintain communication networks. Topics includes reviews of TCP/IP protocols and networking devices, network management architectures and protocols, network management software tools, and network management applications.

**CPE 700 วิทยานิพนธ์****12 หน่วยกิต****Thesis**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาและวิจัยด้วยตัวเองในเรื่องทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

**Self-research and study in computer engineering topics under the supervision of an advisor.**

**CPE 702 โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง****6 หน่วยกิต****Special Project Study**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การค้นคว้าวิจัยและพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Supervised investigation in the area of computer engineering to be presented in the form of a report.

**CPE 703 การศึกษาค้นคว้าอิสระ**

**3 หน่วยกิต**

**Independent Study**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การศึกษาค้นคว้างานวิจัยเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์

Supervised Study in computer engineering.