

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25450051100387  
ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
ชื่อย่อ วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)  
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering Program (Computer Engineering)  
ชื่อย่อ B.Eng. (Computer Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 149 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับเฉพาะนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

### 6.1 สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า พ.ศ. 2556
- กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

### 6.2 การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 16 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 6/2561 เมื่อวันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2563

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 วิศวกรคอมพิวเตอร์
- 8.2 นักวิชาการคอมพิวเตอร์
- 8.3 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน
- 8.4 นักพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมประยุกต์
- 8.5 นักวิเคราะห์ และจัดการข้อมูลเชิงคอมพิวเตอร์
- 8.6 ผู้ดูแลระบบเครือข่าย และเครื่องแม่ข่าย
- 8.7 ผู้จัดการซอฟต์แวร์
- 8.8 ผู้จัดการโครงการด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 8.9 ผู้บริหารหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 8.10 ตำแหน่งงานอื่น ๆ ที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์  
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1	3100201227xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ทวีศักดิ์ กิจกาญจนารัตน์	Ph.D. (Electrical Engineering), Polytechnic Institute of New York University, U.S.A, 2545 M.S. (Electrical Engineering), Columbia University, U.S.A, 2538 M.Eng. (Computer Science), Asian Institute of Technology, 2534 B.Eng. (Electrical Engineering), Kasetsart University, 2532
2	3100101037xxx	รองศาสตราจารย์	ชนาทิพย์ นามเปรมปรีดี	Ph.D. (Computer Science), University of California at San Diego, U.S.A, 2545 M.Eng. (Electrical Engineering and Computer Science) Massachusetts Institute of Technology, U.S.A, 2540 B.S. (Computer Science and Engineering) Massachusetts Institute of Technology, U.S.A, 2539

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
3	3100601641xxx	อาจารย์	ชุมพล บุญมี	D.Eng. (Information Science and Control Engineering) Nagaoka University of Technology, Japan, 2541 M.Eng. (Electrical & Electronic System Engineering) Nagaoka University of Technology, Japan, 2538 B.Eng. (Electrical Engineering)/ Nagaoka University of Technology, Japan, 2536
4	3770700147xxx	อาจารย์	นาวิน สมญาติ	M.Sc. (Computer Science) University of Edinburgh, UK., 2538 B.Eng. (Electrical & Electronic Engineering (Electronic and Computer Engineering), Manchester Institute of Science and Technology, UK., 2537
5	3409900618xxx	อาจารย์	วชิรา พรหมสาขา ณ สกลนคร	M.Eng. (Computer Science & Information Management), Asian Institute of Technology, 2542 B.Eng. (Chemical Engineering (Information Management), King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, 2538

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่นำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) และกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554 – 2563 ของประเทศไทย (ICT 2020 Conceptual Framework) ที่ระบุถึงความต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อรองรับต่อการพัฒนาและขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การวางแผนหลักสูตรได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในยุคปัจจุบันที่การสื่อสารไร้ขีดพรมแดน การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนและเครื่องคอมพิวเตอร์วางตั้งเพื่อติดต่อสื่อสารกันผ่านทางเครือข่ายความเร็วสูงได้กลายเป็นเรื่องปกติทั่วไป โครงสร้างของระบบการสื่อสารได้มีการพัฒนาให้สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วที่สูงเพียงพอต่อการใช้โปรแกรมประยุกต์แบบสื่อประสมได้ สิ่งเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศเป็นอย่างมาก ซึ่งการพัฒนาดังกล่าว จำเป็นจะต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเข้าใจในบริบทดังกล่าว เพื่อช่วยชี้แนะและขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปในรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตทางสังคมและวัฒนธรรมไทย

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

วัตถุประสงค์หลักของการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ของสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ก็คือ เพื่อปรับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ในหลักสูตรให้ทันสมัยให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษา มีทักษะและขีดความสามารถระดับสูงตรงตามความต้องการของประเทศ สามารถบริหารจัดการองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเป็นระบบ ทำการวิจัยพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ตลอดจนประยุกต์เทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับวิถีชีวิตของคนไทยโดยเข้าใจในผลกระทบของเทคโนโลยีทางด้านนี้กับสังคม นอกจากนี้ บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรจะต้องมีคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตน และเคารพในสิทธิ์ของผู้อื่น

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

เนื้อหาในวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตร จะสนับสนุนให้เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แก่นักศึกษาสามารถต่อยอดการไปสู่งานวิจัย สนับสนุนการให้บริการวิชาการต่อสังคมซึ่งจะมุ่งไปสู่การเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษากับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น

#### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

##### 13.1.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะอื่น

มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU100	Civic Engagement		
มธ.101	โลก, อาเซียน และไทย	3	หน่วยกิต
TU101	Thailand, ASEAN, and the World		
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3	หน่วยกิต
TU102	Social Life Skills		
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3	หน่วยกิต
TU103	Life and Sustainability		
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ		(ไม่นับหน่วยกิต)
TU050	English Skill Development		
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3	หน่วยกิต
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing		
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3	หน่วยกิต
TU105	Communication Skills in English		
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
TU106	Creativity and Communication		
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU107	Digital Skill and Problem		
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3	หน่วยกิต
TU108	Self-Development and Management		
มธ.109	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3	หน่วยกิต
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset		
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
SC123	Fundamental Chemistry		
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	หน่วยกิต
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory		
วท.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CN101	Introduction to Computer Programming		
วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	หน่วยกิต
SC133	Physics for Engineers I		

วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	หน่วยกิต
SC134	Physics for Engineers		
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	หน่วยกิต
SC183	Physics for Engineers Laboratory		
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	หน่วยกิต
SC184	Physics for Engineers Laboratory II		
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
MA111	Fundamentals of Calculus		
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.131	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3	หน่วยกิต
MA131	Applied Linear Algebra		
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3	หน่วยกิต
MA214	Differential Equations		

### 13.1.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาอื่นของคณะ

วท.100	กราฟิกวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
ME100	Engineering Graphics		
วท.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0	หน่วยกิต
CE100	Ethics for Engineers		
วท.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1	หน่วยกิต
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วท.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
IE121	Engineering Materials I		

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วท.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CN101	Introduction to Computers Programming		

### 13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประจำหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน ภาควิชา คณะและสาขาวิชาอื่น ในด้านเนื้อหาวิชา กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจนดูแลและควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

## ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรคอมพิวเตอร์ที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเรียนรู้ การคิด วิเคราะห์ปัญหา การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ โดยมีวิศวกรคอมพิวเตอร์เป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

#### 1.2 ความสำคัญ

วิศวกรคอมพิวเตอร์มีบทบาทโดยตรงต่อการออกแบบ พัฒนา และติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ทั้ง ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และโครงข่าย อันเป็นรากฐานสำคัญของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของชาติ

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ ตระหนักในคุณธรรมและจริยธรรม มีทักษะทางสังคม และเป็นนักปฏิบัติ
- 2) เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่มีความรู้ และความสามารถในการประกอบอาชีพทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมเป็นอย่างดี
- 3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะ และความพร้อมในการรับการถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูง
- 4) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความใฝ่รู้ หมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 5) เพื่อปลูกฝังนักศึกษาให้มีจิตสำนึกในการใฝ่เรียนรู้ เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต



## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้ว+เสร็จครบถ้วน ภายใน 5 ปี

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรม ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ให้มี มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- ติดตามการประเมินหลักสูตร อย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและ เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการ พัฒนาหลักสูตร	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้อง กับความต้องการของ ภาคอุตสาหกรรม และการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ติดตามการเปลี่ยนแปลงความ ต้องการด้านบุคลากรของ ภาคอุตสาหกรรม	- ข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการ ปรับปรุงฯ
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการ สอน และบริการวิชาการให้มี ประสบการณ์จากการนำความรู้ ทางการพัฒนางานอุตสาหกรรม ไปปฏิบัติงานจริง	- สนับสนุนโครงการบริการ วิชาการแก่สังคม - สนับสนุนให้เกิดโครงการความ ร่วมมือกับภาคเอกชน	- ปริมาณงานบริการวิชาการ และ โครงการความร่วมมือกับ ภาคเอกชน

## ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 ให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และในภาคฤดูร้อนให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษา

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ในการเรียนชั้นปีที่ 3

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี -

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

##### การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

#### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- (1) นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ขนาดห้องเรียนมักมีขนาดใหญ่ และมีนักศึกษาในห้องบรรยายเป็นจำนวนมาก
- (2) เนื้อหาวิชามีปริมาณมาก และใช้เวลาในการเรียนมาก
- (3) นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องอยู่หอพัก ทำให้มีอิสระมากขึ้น จึงมักมีปัญหาในการควบคุมตนเอง

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา คือ

- (1) จัดระบบให้อาจารย์ที่ปรึกษาและเจ้าหน้าที่หลักสูตรคอยแนะแนวทางในการปรับตัวของนักศึกษา

- (2) จัดระบบเสริมทักษะความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจในวิชาการพื้นฐานเป็นอย่างดี อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในขั้นสูงต่อไป
- (3) ส่งเสริมกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้ นักศึกษารู้จักใช้เวลาอย่างมีคุณค่า

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 40 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2		40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3			40	40	40
ชั้นปีที่ 4				40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	40	40

## 2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณ ดังนี้

งบบุคลากร		108,684,500	บาท
หมวดเงินเดือน	108,281,100		บาท
หมวดค่าจ้างประจำ	403,400		บาท
งบดำเนินการ		121,845,800	บาท
หมวดค่าตอบแทน	}		บาท
หมวดค่าใช้สอย		121,695,800	บาท
หมวดค่าวัสดุ			บาท
หมวดสาธารณูปโภค	150,000		บาท
งบลงทุน		17,790,000	บาท
หมวดครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง	17,790,000		บาท
รวมทั้งสิ้น		248,320,300	บาท

คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 174,873 บาทต่อปี โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการปกติใช้ งบประมาณแผ่นดินประจำปี

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25 และข้อ 31-33

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25-26 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนรายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2560

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 149 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 149 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
2) วิชาเฉพาะ	113	หน่วยกิต
2.1) วิชาแกน	24	หน่วยกิต
2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	หน่วยกิต
2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	หน่วยกิต
2.2) วิชาเฉพาะด้าน	55	หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์	9	หน่วยกิต
2.2.2 กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์	15	หน่วยกิต
2.2.3 กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ	18	หน่วยกิต

2.2.4	กลุ่มฮาร์ดแวร์ และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	13	หน่วยกิต
2.3)	วิชาเลือก	34	หน่วยกิต
2.3.1	วิชาเลือกด้านการออกแบบและพัฒนา	9	หน่วยกิต
2.3.2	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	9	หน่วยกิต
2.3.3	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	16	หน่วยกิต
3)	วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### 3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย ดังนี้

อักษรย่อ วพ./ CN หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

#### เลขหลักหน่วย

- เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือกด้าน, สาขา และรูปแบบ
- เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

#### เลขหลักสิบ

- เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิชาทั่วไปทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาระบบคอมพิวเตอร์
- เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาระบบเครือข่าย
- เลข 3 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
- เลข 4 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาด้านการประมวลผลและการรับรู้
- เลข 5 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาระบบความปลอดภัย
- เลข 6 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาสมองกลฝังตัว
- เลข 7 หมายถึง วิชาในหมวดเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์
- เลข 8 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาอื่น ๆ

#### เลขหลักร้อย

- เลข 1 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
- เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
- เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
- เลข 4 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

### 3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

#### 1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

**ส่วนที่ 1 :** เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
<b>หมวดสังคมศาสตร์</b>		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต
บังคับ 1 วิชา มธ.100 (3 หน่วยกิต)		
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	
มธ.101	โลก, อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand, ASEAN, and the World	
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
<b>หมวดมนุษยศาสตร์</b>		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)		
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3 (3-0-6)
TU102	Social Life Skills	
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self-Development and Management	
<b>หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์</b>		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3 (3-0-6)
TU103	Life and Sustainability	
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
<b>หมวดภาษา</b>		บังคับ 4 วิชา 9 หน่วยกิต
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU050	English Skill Development	(ไม่นับหน่วยกิต)
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing	

มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU105	Communication Skills in English	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	

**ส่วนที่ 2 :** นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ดังนี้ คือ

1. บัณฑิต 3 วิชา จำนวน 7 หน่วยกิต

วท.123	เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123	Fundamental Chemistry	
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0)
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory	
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN101	Introduction to Computer Programming	

2. “เลือกศึกษารายวิชาอื่น ๆ จากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต”

**2) วิชาเฉพาะ** **113 หน่วยกิต**

**2.1) วิชาแกน** **24 หน่วยกิต**

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 17 หน่วยกิต

วท.133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 (3-0-6)
SC133	Physics for Engineers I	
วท.134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 (3-0-6)
SC134	Physics for Engineers	
วท.183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 (0-3-0)
SC183	Physics for Engineers Laboratory	
วท.184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 (0-3-0)
SC184	Physics for Engineers Laboratory II	
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)
MA111	Fundamentals of Calculus	
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)
MA112	Analytic Geometry and Applied Calculus	
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)
MA214	Differential Equations	

2.1.2	วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	หน่วยกิต
วก.100	กราฟิกวิศวกรรม	3	(2-3-4)
ME100	Engineering Graphics		
วย.100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0	(0-0-0)
CE100	Ethics for Engineers		
วย.101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1	(1-0-2)
CE101	Introduction to Engineering Profession		
วอ.121	วัสดุวิศวกรรม 1	3	(3-0-6)
IE121	Engineering Materials I		
<b>2.2)</b>	<b>วิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>55</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.2.1	กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์	9	หน่วยกิต
วพ.230	ระบบฐานข้อมูล <sup>*8</sup>	3	(3-0-6)
CN230	Database Systems		
วพ.240	วิทยาศาสตร์ข้อมูลสำหรับการประมวลผลสัญญาณ	3	(3-0-6)
CN240	Data Science for Signal Processing		
วพ.350	ความมั่นคงในการสื่อสารเบื้องต้น	3	(3-0-6)
CN350	Introduction to Cryptography		
2.2.2	กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์	15	หน่วยกิต
วพ.102	การฝึกฝนการโปรแกรม 1 <sup>*1</sup>	1	(0-3-0)
CN102	Programming Practice I		
วพ.103	การฝึกฝนการโปรแกรม 2 <sup>*1</sup>	1	(0-3-0)
CN103	Programming Practice II		
วพ.201	การโปรแกรมเชิงวัตถุ <sup>*1</sup>	4	(4-0-8)
CN201	Object-Oriented Programming		
วพ.331	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ <sup>*9</sup>	3	(3-0-6)
CN331	Software Engineering		
วพ.332	การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ <sup>*1</sup>	3	(3-0-6)
CN332	Object-Oriented Analysis and Design		
วพ.333	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	3	(3-0-6)
CN333	Mobile Application Developments		



	2.2.3 กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ	18	หน่วยกิต
วพ.200	คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่อง* <sup>2</sup>	3 (3-0-6)	
CN200	Discrete Mathematics		
วพ.202	โครงสร้างข้อมูล และขั้นตอนวิธี 1* <sup>5</sup>	3 (3-0-6)	
CN202	Data Structures and Algorithms I		
วพ.203	โครงสร้างข้อมูล และขั้นตอนวิธี 2* <sup>5</sup>	3 (3-0-6)	
CN203	Data Structures and Algorithms II		
วพ.204	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่มทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์* <sup>2</sup>	3 (3-0-6)	
CN204	Probability Theory and Random Processes for Computer Engineering		
วพ.311	ระบบปฏิบัติการ* <sup>7</sup>	3 (3-0-6)	
CN311	Operating Systems		
วพ.321	การสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1* <sup>10</sup>	3 (3-0-6)	
CN321	Data Communication and Computer Networks I		
	2.2.4 กลุ่มฮาร์ดแวร์ และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	13	หน่วยกิต
วพ.210	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์* <sup>6</sup>	3 (3-0-6)	
CN210	Fundamental of Computer Architecture		
วพ.260	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์* <sup>3</sup>	3 (3-0-6)	
CN260	Circuits and Electronics for Computer Engineering		
วพ.261	ปฏิบัติการพื้นฐานไฟฟ้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์* <sup>3</sup>	1 (0-3-0)	
CN261	Circuit Laboratory for Computer Engineering		
วพ.262	การออกแบบวงจรดิจิทัลทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์* <sup>4</sup>	3 (3-0-6)	
CN262	Digital Circuits Design in Computer Engineering		
วพ.361	การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์* <sup>6</sup>	3 (3-0-6)	
CN361	Microprocessor Systems Design		
	<b>2.3) วิชาเลือก</b>	<b>34</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2.3.1 วิชาเลือกด้านการออกแบบและพัฒนา	เลือก 3 วิชา 9	หน่วยกิต
วพ.310	การปรับแต่งคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	3 (3-0-6)	
CN310	Computer Server Configuration		
วพ.320	การปรับแต่งเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3 (3-0-6)	
CN320	Computer Network Configuration		



2.3.3.2 รูปแบบที่ 2 ให้ศึกษาวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก ประกอบด้วย

(ก) วิชาบังคับ 10 หน่วยกิต

วพ.403	การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	4 (4-0-8)
CN403	Preparation for Co-operative Education in Computer Engineering	
วพ.404	สหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	6 (ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์
CN404	Co-operative Education in Computer Engineering	ใน 1 ภาคการศึกษา) (ข)
	วิชาเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	

2.3.3.3 รูปแบบที่ 3 ให้ศึกษาวิชาโครงงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก

ประกอบด้วย

(ก) วิชาบังคับ 10 หน่วยกิต

วพ.471	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3 (0-9-0)
CN471	Computer Engineering Research Project I	
วพ.472	โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	7 (0-21-0)
CN472	Computer Engineering Research Project II	
วพ.473	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0
CN473	Research Methodologies in Computer Engineering	(หรือได้รับการตอบรับ การตีพิมพ์บทความ)

(ข) วิชาเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

วิชาเลือกสำหรับวิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ สามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาดังต่อไปนี้

วพ.408	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3 (3-0-6)
CN408	Special Topics in Computer Engineering I	
วพ.409	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	3 (3-0-6)
CN409	Special Topics in Computer Engineering II	
วพ.416	ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	3 (3-0-6)
CN416	Cloud Computing	
วพ.417	ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CN417	Advanced System Administrations	
วพ.418	วิศวกรรมระบบการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่	3 (3-0-6)
CN418	Big Data Engineering management	

วพ.419	ระบบคอมพิวเตอร์แบบกระจาย และการประมวลผลแบบขนาน	3 (3-0-6)
CN419	Parallel and Distributed Systems	
วพ.426	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2	3 (3-0-6)
CN426	Data Communication and Computer Networks II	
วพ.436	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์ iOS	3 (3-0-6)
CN436	iOS Device Application Development	
วพ.446	การประมวลผลสัญญาณเสียงพูด	3 (3-0-6)
CN446	Speech Signal Processing	
วพ.447	การประมวลผลภาษาธรรมชาติเชิงสถิติ	3 (3-0-6)
CN447	Statistical Natural Language Processing	
วพ.456	หัวข้อพิเศษทางความมั่นคงสารสนเทศ	3 (3-0-6)
CN456	Special Topics in Information Security and Cryptography	
วพ.466	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3 (3-0-6)
CN466	Internet of Things	
วพ.467	การโปรแกรมภาษาวีเอชดีแอล	3 (3-0-6)
CN467	VHDL Programming	
วพ.476	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต	3 (3-0-6)
CN476	Internet Technologies	
วพ.477	การจัดการดาต้าเซ็นเตอร์	3 (3-0-6)
CN477	Data Center Management	

### 3) วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ โดยเป็นรายวิชาที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ ระดับ 200 ขึ้นไป ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้วางแผนการจัดรายวิชาสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ไว้ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 1	
<u>ภาคเรียนที่ 1</u>	หน่วยกิต
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0
วก.100 กราฟิควิศวกรรม	3
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3
วพ.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
วพ.102 การฝึกฝนการโปรแกรม 1* <sup>1</sup>	1
<b>รวม</b>	<b>21</b>
<u>ภาคเรียนที่ 2</u>	หน่วยกิต
วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1
วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1	3
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1
มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
วพ.201 การโปรแกรมเชิงวัตถุ* <sup>1</sup>	4
วพ.103 การฝึกฝนการโปรแกรม 2* <sup>1</sup>	1
มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
<b>รวม</b>	<b>22</b>

ปีการศึกษาที่ 2	
<u>ภาคเรียนที่ 1</u>	หน่วยกิต
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
วพ.260 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ <sup>*3</sup>	3
วพ.261 ปฏิบัติการพื้นฐานไฟฟ้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ <sup>*3</sup>	1
วพ.200 คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่อง <sup>*2</sup>	3
วพ.202 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี 1 <sup>*5</sup>	3
วพ.204 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่มทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ <sup>*2</sup>	3
<b>รวม</b>	<b>19</b>
<u>ภาคเรียนที่ 2</u>	หน่วยกิต
มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
วพ.240 วิทยาศาสตร์ข้อมูลสำหรับการประมวลผลสัญญาณ	3
วพ.230 ระบบฐานข้อมูล <sup>*8</sup>	3
วพ.203 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี 2 <sup>*5</sup>	3
วพ.262 การออกแบบวงจรดิจิทัลทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ <sup>*4</sup>	3
วพ.210 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ <sup>*6</sup>	3
xx xxx วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	2
<b>รวม</b>	<b>20</b>

ปีการศึกษาที่ 3		
<u>ภาคเรียนที่ 1</u>		หน่วยกิต
วพ.350	ความมั่นคงในการสื่อสารเบื้องต้น	3
วพ.3xx	วิชาเลือกด้านการออกแบบและพัฒนา	3
วพ.3xx	วิชาเลือกด้านการออกแบบและพัฒนา	3
วพ.3xx	วิชาเลือกด้านการออกแบบและพัฒนา	3
วพ.321	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1* <sup>10</sup>	3
วพ.331	วิศวกรรมซอฟต์แวร์* <sup>9</sup>	3
วพ.361	การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์* <sup>6</sup>	3
<b>รวม</b>		<b>21</b>
<u>ภาคเรียนที่ 2</u>		หน่วยกิต
มธ.101	โลก, อาเซียน และไทย/มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
วพ.3xx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3
วพ.3xx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3
วพ.3xx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา	3
วพ.333	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	3
วพ.311	ระบบปฏิบัติการ* <sup>7</sup>	3
วพ.332	การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ* <sup>1</sup>	3
<b>รวม</b>		<b>21</b>

ในกรณีที่เลือกเรียนรูปแบบที่ 1  
วิชาฝึกงาน/โครงการทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
	หน่วยกิต
วพ.380 ฝึกงานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1
รวม	1

ในกรณีที่เลือกเรียนรูปแบบที่ 3  
วิชาโครงการวิจัยทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
	หน่วยกิต
วพ.471 โครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3
xx.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	6



โปรแกรมสำหรับนักศึกษา กรณีเลือกเรียน  
รูปแบบที่ 1 วิชาฝึกงาน/โครงการทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก

ปีการศึกษาที่ 4		
<u>ภาคเรียนที่ 1</u>		หน่วยกิต
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม/มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
xx.xxx	วิชาเลือกเสรี	3
xx.xxx	วิชาเลือกเสรี	3
วพ.401	โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	1
<b>รวม</b>		<b>16</b>
<u>ภาคเรียนที่ 2</u>		หน่วยกิต
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน/มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
วพ.402	โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	2
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
<b>รวม</b>		<b>11</b>

โปรแกรมสำหรับนักศึกษา กรณีเลือกเรียน  
รูปแบบที่ 2 วิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก

ปีการศึกษาที่ 4		หน่วยกิต
<u>ภาคเรียนที่ 1</u>		หน่วยกิต
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม/มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน/มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
xx.xxx	วิชาเลือกเสรี	3
xx.xxx	วิชาเลือกเสรี	3
วพ.403	การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	4
<b>รวม</b>		<b>22</b>
<u>ภาคเรียนที่ 2</u>		หน่วยกิต
<u>ในกรณีที่เลือกสหกิจศึกษา</u>		
วพ.404	สหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	6
<b>รวม</b>		<b>6</b>

โปรแกรมสำหรับนักศึกษา กรณีเลือกเรียน  
รูปแบบที่ 3 วิชาโครงการวิจัยทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก

ปีการศึกษาที่ 4		
<u>ภาคเรียนที่ 1</u>		หน่วยกิต
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม/มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	3
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน/มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
วพ.xxx	วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ	3
xx.xxx	วิชาเลือกเสรี	3
วพ.472	โครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	7
<b>รวม</b>		<b>22</b>
<u>ภาคเรียนที่ 2</u>		หน่วยกิต
<i>ในกรณีที่ไม่ได้รับการตอบรับตีพิมพ์บทความ</i>		
วพ.473	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	0
<b>รวม</b>		<b>0</b>

\*1 กลุ่มการเรียนรู้ด้านพื้นฐานการเขียนโปรแกรม

\*2 กลุ่มการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์

\*3 กลุ่มการเรียนรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์

\*4 กลุ่มการเรียนรู้ด้านตรรกศาสตร์ดิจิทัล

\*5 กลุ่มการเรียนรู้ด้านโครงสร้างข้อมูล และขั้นตอนวิธี

\*6 กลุ่มการเรียนรู้ด้านโครงสร้าง และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

\*7 กลุ่มการเรียนรู้ด้านระบบปฏิบัติการ

\*8 กลุ่มการเรียนรู้ด้านระบบฐานข้อมูล

\*9 กลุ่มการเรียนรู้ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

\*10 กลุ่มการเรียนรู้ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 1. วิชาศึกษาทั่วไป

##### ส่วนที่ 1

บังคับ 1 วิชา มธ.100 (3 หน่วยกิต)

#### หมวดสังคมศาสตร์ (Social Science)

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลก ผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ฐานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.101 โลก อาเซียน และไทย 3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and the World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียนและไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และระเบียบวิจัยทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

### หมวดมนุษยศาสตร์ (Humanities)

บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)

มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม 3 (3-0-6)

TU102 Social Life Skills

การดูแลสุขภาพตนเองแบบองค์รวม ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จและใช้ชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข ด้วยการพัฒนาความสามารถในการดูแลสุขภาพทางกายการจัดการความเครียด การสร้างความมั่นคงทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการปรับตัวเมื่อเผชิญกับปัญหาทางด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคม การเข้าใจความหมายของสุนทรียศาสตร์ การได้รับประสบการณ์และความซาบซึ้งในความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์ ในแขนงต่าง ๆ ทั้งทัศนศิลป์ ดนตรี ศิลปะการแสดง และสถาปัตยกรรม

Holistic health care, addressing the physical ,emotional ,social ,and spiritual needs ,which is considered. Important skills for success in leading a happy life in society. Students learn to develop their ability in physical health care to manage stress, build emotional security, understand themselves and adapt to psychological, emotional and social problems. Students also learn to understand the meaning of aesthetics, experiencing and appreciating the relationship between art and humanity in different fields, namely visual arts, music, performing arts and architecture.

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง 3 (3-0-6)

TU108 Self-Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

### หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (Sciences and Mathematics)

บังคับเลือกอย่างน้อย 1 วิชา (อย่างน้อย 3 หน่วยกิต)

มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน

3 (3-0-6)

TU103 Life and Sustainability

การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลวัต ของธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง ทั้งสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง การใช้พลังงาน เศรษฐกิจ สังคมในความขัดแย้งและการแปรเปลี่ยน ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน

This course provides an introduction to the importance of life-cycle systems perspectives in understanding major challenges and solutions to achieving more sustainable societies in this changing world. Students will learn about the relationship between mankind and the environment in the context of energy and resource use, consumption and development, and environmental constraints. Furthermore, an examination of social conflict and change from the life-cycle perspective will be used to develop an understanding of potential solution pathways for sustainable lifestyle modifications.

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา

3 (3-0-6)

TU107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในการค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมืออาชีพ

Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and professional online communication.

## หมวดภาษา (Languages)

มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ

3 (3-0-6)

TU050 English Skill Development

ไม่นับหน่วยกิต

ฝึกทักษะภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน เชิงบูรณาการ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษระดับต่อไป

Practice basic skills for listening, speaking, reading, and writing in English through an integrated method. Students will acquire a basis to continue to study English at a higher level.

มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ

3 (3-0-6)

TU104 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทักษะคิด สมมติฐาน หลักฐาน สนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ

3 (3-0-6)

TU105 Communication Skills in English

พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษโดยมุ่งเน้นความสามารถในการสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษา

Development of English listening, speaking, reading and writing skills, focusing on the ability to hold a conversation in exchanging opinions, as well as reading comprehension of academic texts from various disciplines related to students' field of study.

มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร

3 (3-0-6)

TU106 Creativity and Communication

กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม

Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels

## ส่วนที่ 2

วท.123 เคมีพื้นฐาน

3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรพริเซนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊สของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีและกรด-เบส เคมีไฟฟ้า

Atomic structure, Stoichiometry, Chemical bonds, Properties of Representative and Transition Elements, Gases, Liquids and Solutions, Solids, Thermochemistry, Chemical Kinetics, Chemical Equilibrium and Acid and bases and Electrochemistry.

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.123

Prerequisite : Have taken SC123 or taking SC123 in the same semester

Experiments related to the contents in SC123

วท.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

3 (3-0-6)

CN101 Introduction to Computer Programming

หลักการพื้นฐานคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบคอมพิวเตอร์การทำงานร่วมกันฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ การฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer Concepts, computer components: Hardware and software interaction, **Computer programming**: Programing practices.

และ เลือกศึกษารายวิชาอื่น ๆ จากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2 ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต



## 2. วิชาเฉพาะ

### 2.1 วิชาแกน

#### 2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 (3-0-6)

SC133 Physics for Engineers I

วิชาบังคับก่อน : -

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกร้าว ของไหล การสั่นและคลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อที่ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Prerequisite : -

Motion, force, gravity, collisions, work and energy, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, oscillations, waves, sound and applications, heat and the kinetic theory, the first and the second laws of thermodynamics.

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 (3-0-6)

SC134 Physics for Engineers II

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.133

ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและอุปกรณ์ แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์ยุคใหม่

Prerequisite: Have taken SC133

Electric charge and electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, dielectrics, electric current, DC circuits and devices, magnets and electromagnets, magnetic induction and Faraday's law, inductors, AC circuits, electromagnetic theory and applications, light, lenses and optical instruments, reflection, refraction, diffraction, interference and polarization, modern physics.

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 (0-3-0)

SC183 Physics for Engineers Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : -

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่น และ ความร้อน

Prerequisite : -

Laboratory practices involving measurement and errors, force and motion, energy, momentum, waves and heat.

วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 (0-3-0)

SC184 Physics for Engineers Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : -

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Prerequisite : -

Laboratory practices involving electro-magnetic fields, electric circuits and instruments, optics and modern physics.

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

วิชาบังคับก่อน : -

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิตความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ฏิกยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขเบื้องต้น

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Prerequisite : -

Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.

Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบ และผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริง หลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสต็อกส์ การวิเคราะห์ฟูรีเยร์และลาปลาซและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional space, line, plane and surface in three dimensional space, limit, continuity derivative and integral of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and their applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem, Fourier and Laplace analysis and their applications.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA219

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

### 2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วก.100 กราฟิกวิศวกรรม 3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

วิชาบังคับก่อน : -

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การระบุขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ การเขียนภาพออร์โทกราฟิก ภาพทัศนมิติ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพตัดและภาพช่วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ

Prerequisite : -

The significance of drawing. Instruments and their uses. Lining and lettering. Work preparation. Applied geometry. Dimensioning and tolerancing. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Freehand sketching. Sections and auxiliary views. Computer aided drawing.

วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร 0 (0-0-0)

CE100 Ethics for Engineers

วิชาบังคับก่อน : -

จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่าง ๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัตถุประสงค์เป็นระดับ S หรือ U

(เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

Prerequisite : -

Ethical issues relevant to the engineering profession. Potential impact of technology transfers and implementation with respect to society and its members. Potential problems that may arise are studied along with possible ways to prevent them from occurring and ways to deal with them once they occur. Grading is in S or U

วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ 1 (1-0-2)

CE101 Introduction to Engineering Profession

วิชาบังคับก่อน : -

วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่างๆ หลักสูตรและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร วิธีการสื่อสารสำหรับงานทางวิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ความสำคัญของการทดสอบ การทดลอง และการเสนอผล กฎหมายเบื้องต้นสำหรับวิศวกร วิศวกรกับความปลอดภัย วิศวกรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม วิศวกรกับการพัฒนา

เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม ความรู้พื้นฐานและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิต และการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม

Prerequisite : -

Engineering profession, Role and responsibilities of Engineers, Engineering fields, Curriculum and courses in engineering, Basic science and engineering subjects, Responsibility and ethics for engineers, Engineering communication, information technology in engineering, Problem solving in engineering, Importance of testing, experimentation, and presentation, Basic law for engineers, engineering safety, Engineering and society, Engineering and environment, engineering and technology development, computers in engineering, basic knowledge and practice in tool and machine, Manufacturing process, Usage of measurement tool in industrial work.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1 3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials I

วิชาบังคับก่อน : -

ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้งานของกลุ่มวิศวกรรมหลัก ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม แผนภูมิสมดุล สมบัติทางกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Prerequisite : -

Relationship between structures, properties, production processed and applications of main groups of engineering materials i.e, metals, polymers, Ceramics and composites; phase equilibrium diagrams mechanical properties and materials degradation.

## 2.2) วิชาเฉพาะด้าน

### 2.2.1 กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์

วพ.230 ระบบฐานข้อมูล 3 (3-0-6)

CN230 Database Systems

วิชาบังคับก่อน : -

แนวคิดพื้นฐานของการออกแบบฐานข้อมูลและการใช้งานของระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมประยุกต์การใช้งาน ระบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ ภาษา SQL การออกแบบฐานข้อมูลและหลักการออกแบบเชิงสัมพันธ์บนพื้นฐานของการขึ้นต่อกันของข้อมูลและรูปแบบปกติ หัวข้อฐานข้อมูลสำคัญอื่น ๆ ในมุมมองของการออกแบบและการสร้างโปรแกรมประยุกต์การใช้งาน

Prerequisite : -

Basic concepts of database design and the use of database management systems for applications. Coverage of the relational model, relational algebra, SQL, database design and relational design principles based on dependencies and normal forms. Additional key database topics from the design and application-building perspective.

วพ.240 วิทยาศาสตร์ข้อมูลสำหรับการประมวลผลสัญญาณ 3 (3-0-6)

CN240 Data Science for Signal Processing

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.101 และ วพ.204

เนื้อหาของวิชานี้ครอบคลุมวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ จำแนก และตรวจจับ ข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้สัญญาณทั้งหลายในโลกนี้ เช่น ตัวหนังสือ เสียงพูด รูปภาพ วิดีโอ เป็นต้น หัวข้อประกอบด้วย การแนะนำสัญญาณต่าง ๆ ในโลกนี้ กล่าวคือ ตัวหนังสือ เสียงพูด รูปภาพ วิดีโอ การสกัดลักษณะเด่น การประมวลผลสัญญาณต่าง ๆ สำหรับใช้แสดงสัญญาณ การทำให้สัญญาณทนทานต่อสัญญาณรบกวนต่าง ๆ การปรับปรุงสัญญาณ พื้นฐานของการรู้จำรูปแบบสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้แก่ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด การแจกแจงแบบเกาส์เซียน การจำแนกประเภทเชิงเส้น การถดถอยเชิงเส้น ความเป็นไปได้สูงสุด การแจกแจงในตระกูลเลขชี้กำลัง เครือข่ายแบบเบย์ การอนุมานแบบเบย์ แบบจำลองที่มีการแจกแจงแบบผสม ขั้นตอนวิธีเอ็ม แบบจำลองเชิงรูปภาพ แบบจำลองมาร์คอฟซ่อนเร้น ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และวิธีการเคอร์เนล วิธีการเลือกลักษณะเด่น

Prerequisite : Have earned credits of CN101 and CN204

This course will cover methods which analyze, classify, and detect the underlying information modalities present in real-world signals, e.g. text, speech, images, videos etc. Topics include: Introduction to real world signals - text, speech, image, video. Feature extraction and front-end signal processing - information rich representations, robustness to noise and artifacts, signal enhancement. Basics of pattern recognition for data science include least squares methods, Gaussian distributions, linear classification, linear regression, maximum likelihood, exponential family distributions, Bayesian networks, Bayesian inference, mixture models, the EM algorithm, graphical models, hidden Markov models, and kernel methods. Feature selection methods.

วพ.350	ความมั่นคงในการสื่อสารเบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN350	Introduction to Cryptography	
	วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.200 หรือผู้สอนอนุมัติ	
	ความมั่นคงในการสื่อสารแนวใหม่เบื้องต้น ระบบการรักษาความมั่นคงในการสื่อสารเบื้องต้น ทั้งแบบกุญแจสมมาตรและอสมมาตร การคำนวณ การวิเคราะห์วิธีการต่าง ๆ และนิยามความปลอดภัยสำหรับการเข้ารหัสเพื่อรักษาความลับและความแท้จริงของข้อมูลในระบบความมั่นคงทั้งแบบที่มีพื้นฐานเป็นบล็อกไซเฟอร์ เช่น ดีอีเอสและเออีเอส และแบบที่มีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีจำนวน เช่น ฟังก์ชันลอการิทึมในระบบจำนวนเต็ม วิธีการหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์จะเป็นแบบการเขียนข้อพิสูจน์เพื่อสรุปผลในเชิงปริมาณเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	

Prerequisite : Have earned credits of CN200 or approval from instructor

Basic concepts in modern cryptography. Topics include basic primitives for both symmetric-key and asymmetric-key cryptosystems. Constructions, analyses, and security definitions of basic cryptographic primitives such as encryption schemes and message authentication codes based on block ciphers, such as DES and AES, and those based on number-theoretic constructs, such as the discrete logarithm function. The main approach used in analyzing cryptographic constructs will be the practice-oriented provable security approach.

## 2.2.2 กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์

วพ.102	การฝึกฝนการโปรแกรม 1	1 (0-3-0)
CN102	Programming Practice I	
	วิชาบังคับก่อน : สอบได้ หรือศึกษาพร้อมกับ วพ.101	
	ฝึกฝนใช้เครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรมตามโจทย์ที่กำหนด	
	Prerequisite : Have earned credits of or taking CN101 in the same semester	
	Practice using development tools and programming on given problems.	
วพ.103	การฝึกฝนการโปรแกรม 2	1 (0-3-0)
CN103	Programming Practice II	
	วิชาบังคับก่อน : สอบได้ หรือศึกษาพร้อมกับ วพ.201	
	ฝึกฝนใช้เครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรมตามโจทย์ที่กำหนด	
	Prerequisite : Have earned credits of or taking CN201 in the same semester	
	Practice using development tools and programming on given problems.	

วพ.201 การโปรแกรมเชิงวัตถุ 4 (4-0-8)

CN201 Object-Oriented Programming

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.101

การออกแบบขั้นตอนวิธีและผังงานเพื่อแก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงวัตถุ แนะนำภาษาและเครื่องมือที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ชนิดข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ นิพจน์และตัวดำเนินการ วัตถุ คลาส และการการกระทำ สตรีงตัวแปรและการกระทำแบบสแตติก โครงสร้างการตัดสินใจ โครงสร้างการทำซ้ำ การสืบทอดคุณสมบัติ พอลิเมอร์ฟิซึม คลาสนามธรรมและโครงสร้างอินเตอร์เฟซ แกลว์ลำดับรายการแกลว์ลำดับ การจัดการสิ่งผิดปกติ ไฟล์ข้อมูล

Prerequisite : Have earned credits of CN101

Algorithm Design & Flowcharts. Problem Solving with Object-Oriented Concepts. Introduction to Object-Oriented Programming Languages and Tools. Data Types. Variables and Constants. Expressions and Operators. Objects, Classes & Methods. Strings. Static Variables & Static Methods. Control Structures: Selection and Iteration. Inheritance. Polymorphism. Abstract Classes & Interfaces. Arrays. Array Lists. Exception Handling. Files.

วพ.331 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3 (3-0-6)

CN331 Software Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.201

ความรู้พื้นฐานของการพัฒนาซอฟต์แวร์และวิธทางวิศวกรรมในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ข้อกำหนดซอฟต์แวร์ การออกแบบซอฟต์แวร์ การเขียนซอฟต์แวร์ การทดสอบซอฟต์แวร์ และกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาเน้นการพัฒนาแบบทีม วิธีการพัฒนาแบบ Agile การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น IDE การควบคุมเวอร์ชัน และการทดสอบซอฟต์แวร์

Prerequisite : Have earned credits of CN201

Fundamentals of software development and engineering methods, including specification, design, implementation, testing, and process. An emphasis on team development, agile methods, and use of tools as IDE's, version control, and software testing.



- วพ.332 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ 3 (3-0-6)  
 CN332 Object-Oriented Analysis and Design  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.201  
 แนวทางการวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุโดยใช้ตัวอย่างของภาษาคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบงานจริงได้  
 Prerequisite : Have earned credits of CN201  
 Software analysis and design using the object-oriented paradigm. Object-oriented programming languages will be covered with the goal of applying materials for analysis, design, and implementation of real applications.
- วพ.333 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 3 (3-0-6)  
 CN333 Mobile Application Developments  
 วิชาบังคับก่อน : เคยเรียน วพ.201  
 ภาพรวมของแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ สถาปัตยกรรมของอุปกรณ์เคลื่อนที่ แพลตฟอร์มพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ แนวทางการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่ การให้บริการตามพื้นที่  
 Prerequisite : Have taken CN201  
 Overview of mobile computing platform. Architecture of mobile computing devices. Application development platform for mobile devices. Software development for mobile device. User interface design guidelines. Concepts in mobile application development including location-based services.

### 2.2.3 กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ

- วพ.200 คณิตศาสตร์แบบไม่ต่อเนื่อง 3 (3-0-6)  
 CN200 Discrete Mathematics  
 วิชาบังคับก่อน : -  
 ตรรกศาสตร์ เทคนิคต่าง ๆ ในการเขียนข้อพิสูจน์ ทฤษฎีเซต ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ การนับ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่พื้นฐาน ทฤษฎีการเพิ่มเข้าและการตัดออก ทฤษฎีความน่าจะเป็นพื้นฐาน หัวข้อต่าง ๆ ในทฤษฎีกราฟ ได้แก่ สมสัณฐาน กราฟเชิงระบบ วงจร แผนภาพต้นไม้ และกราฟระบุทิศทาง

Prerequisite : -

Logic. Proof techniques. Basic set theory. Relations and functions. Mathematical induction. Countability and counting arguments. Permutations and combinations. Inclusion-exclusion principle. Elementary finite probability. Topics in graph theory: isomorphism, planarity, circuits, trees, and directed graphs.

วพ.202 โครงสร้างข้อมูล และขั้นตอนวิธี 1 3 (3-0-6)

CN202 Data Structures and Algorithms I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.201

การวิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนวิธีพื้นฐานในการจัดเรียงข้อมูล ชนิดข้อมูลแบบนามธรรม ขั้นตอนวิธีในการค้นหาข้อมูล การออกแบบโครงสร้างข้อมูล โครงสร้างข้อมูลแบบดิกชันนารี กองซ้อน แถวคอย รายการ ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค การเขียนโปรแกรมแบบเรียกซ้ำ

Prerequisite : Have earned credits of CN201

Algorithm Complexity Analysis. Simple Sorting Algorithms: Bubble, Selection, and Insert Sorts. Abstract Data Types. Searching Techniques: Linear and Binary Searches. Data Structure Design. Dictionaries. Stacks. Queues. Linked Lists. Binary Search Trees. Recursions.

วพ.203 โครงสร้างข้อมูล และขั้นตอนวิธี 2 3 (3-0-6)

CN203 Data Structures and Algorithms II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.202

ฮีพและแถวคอยลำดับความสำคัญ การจัดเรียงข้อมูลโดยใช้โครงสร้างฮีพ เทคนิคการแบ่งแยกเพื่อเอาชนะ ขั้นตอนวิธีขั้นสูงที่ใช้ในการจัดเรียงข้อมูล โครงสร้างต้นไม้แบบได้ดุลในรูปแบบต่าง ๆ และขั้นตอนวิธีที่เกี่ยวข้อง ตารางแฮช กราฟและขั้นตอนวิธีที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite : Have earned credits of CN202

Heaps and Priority Queues. Heapsort. Divide-and-Conquer Technique. Sorting Algorithms: Mergesort, Quicksort, Counting Sort, Radix Sort, and Bucket Sort. Balanced Trees: AVL trees, 2-3-4 trees, Red-Black Trees and B-Trees. Hash Tables. Graphs.

วพ.204 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่มทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

CN204 Probability Theory and Random Processes for Computer Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น หัวข้อประกอบด้วยตัวแปรสุ่ม ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ความน่าจะเป็น ความคาดหวัง ความเป็นอิสระต่อกัน กฎของเบย์ส ฟังก์ชันความหนาแน่นที่สำคัญ ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง กฎจำนวนมาก สถิติอนุมาน การประมาณอันตรภาคความไว้วางใจ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยเชิงเส้น

Prerequisite : Have earned credits of MA111

Introduction to probability theory. Topics covered include random variables, conditional probability, expectation, independence, Bayes' rule, important distributions, joint distributions, central limit theorem, laws of large numbers, statistical inference; point and confidence interval estimation, hypothesis tests, analysis of variance, linear regression.

วพ.311 ระบบปฏิบัติการ 3 (3-0-6)

CN311 Operating Systems

วิชาบังคับก่อน : -

การออกแบบและการสร้างระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของระบบปฏิบัติการ การจัดการโปรเซส การประสานเวลาของโปรเซส การติดต่อระหว่างโปรเซส การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน การจัดการอินเทอร์รัพต์ การจัดการและการกำหนดลำดับกระบวนการทำงานของตัวประมวลผล การจัดการอุปกรณ์ การจัดการอินพุตเอาต์พุต ระบบแฟ้ม

Prerequisite : -

Design and implementation of operating systems. Process management. Process synchronization. Interprocess communication. Memory management. Virtual memory. Interrupt handling. Processor scheduling. Device management. Input/Output. File systems.

วพ.321 การสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1 3 (3-0-6)

CN321 Data Communication and Computer Networks I

วิชาบังคับก่อน : -

องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต สถาปัตยกรรมแบบลำดับชั้น แบบจำลองการสื่อสารข้อมูลแบบทีซีพีไอพี หน้าที่ โพรโทคอล และเทคโนโลยีในระดับชั้นของแอปพลิเคชัน ทรานสปอร์ต เน็ตเวิร์ค และดาต้าลิงค์

Prerequisite : -

Components of Computer Networks and Internet. Layered Architectures. TCP/IP Models. Service Models, Protocols and Technologies in Application, Transport, Network, and Data Link Layers.

## 2.2.4 กลุ่มฮาร์ดแวร์ และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

วพ.210 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

CN210 Fundamental of Computer Architecture

วิชาบังคับก่อน : -

ตรรกะในระบบดิจิทัลเบื้องต้น การออกแบบและการสร้างเอแอลยู เลขฐานสอง การเก็บจำนวนลบ ในคอมพิวเตอร์ จำนวนที่มีจุดลอยตัว ชุดคำสั่งพื้นฐานสำหรับคอมพิวเตอร์ลดทอนคำสั่ง (ริสก์) การโปรแกรม ภาษาแอสเซมบลี การสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ชั้นพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขของสัญญาณนาฬิกาแบบต่าง ๆ โปรเซสเซอร์แบบไปป์ไลน์ ลำดับชั้นของหน่วยความจำ หน่วยความจำแคช หน่วยความจำเสมือน สถาปัตยกรรมอินพุตเอาต์พุต

Prerequisite : -

A brief introduction to digital logic. Implementation of arithmetic logic unit. Binary numbers. Representation of negative numbers in a computer. Floating-point numbers. Basic machine instructions for a RISC-type computer. Assembly language programming. Implementations of basic computer under various clocking assumptions. Pipelining. Memory hierarchy: caches and virtual memory. Brief survey of input/output issues.

วพ.260 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

CN260 Circuits and Electronics for Computer Engineering

วิชาบังคับก่อน : -

คำจำกัดความ และหน่วยทางไฟฟ้า กฎพื้นฐาน การตอบสนองตามธรรมชาติ การตอบสนองบังคับ การตอบสนองสมบูรณ์ กำลัง ค่าอาร์เอ็มเอส วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ วงจรขยายสัญญาณที่ใช้ทรานซิสเตอร์ หรือวงจรที่เป็นประโยชน์อื่น ๆ

Prerequisite : -

Electrical units and definitions; fundamental laws; natural response; forced response; complete response; power; RMS value; AC circuits. Introduction to semiconductor devices; diodes, transistor, operational amplifiers, amplifiers, some useful circuits.

- วพ.261 ปฏิบัติการพื้นฐานไฟฟ้าทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 (0-3-0)  
 CN261 Circuit Laboratory for Computer Engineering  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ หรือศึกษาพร้อมกับ วพ.260  
 การใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมไฟฟ้า และวัดอิเล็กทรอนิกส์แบบต่าง ๆ การทดลองวงจรไฟฟ้าที่สอดคล้องกับ วพ.260  
 Prerequisite : Have earned credits of or taking CN260 in the same semester  
 Using some electrical and electronic measuring equipments. **Experiments on electric circuits in accordance with CN260.**
- วพ.262 การออกแบบวงจรดิจิทัลทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)  
 CN262 Digital Circuits Design in Computer Engineering  
 วิชาบังคับก่อน : -  
 ระบบจำนวน รหัส พีชคณิตบูลีน โลจิกเกต หลักในการออกแบบวงจรโลจิกแบบคอมไบเนชันนอล และแบบซีควนเชียล (ทั้งวงจรซิงโครนัสและวงจระอะซิงโครนัส) สำหรับการสร้างเป็นวงจรเริ่มตั้งแต่วงจรเกตพื้นฐานจนถึงส่วนประกอบพื้นฐานสำหรับหน่วยประมวลผลกลางและคอมพิวเตอร์  
 Prerequisite : -  
 Number representations. Codes. Boolean algebra. Logic gates. Combinational and sequential circuit design (both synchronous and asynchronous) for digital circuits starting from basic gates, up to basic building blocks for central processing unit (CPU) and computer.
- วพ.361 การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์ 3 (3-0-6)  
 CN361 Microprocessor Systems Design  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.262 (สำหรับนักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) (หลักสูตรสองสถาบัน) และ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) ต้องสอบได้ วพ.242)  
 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผล ระบบบัส การเชื่อมต่อหน่วยความจำ ชุดคำสั่ง ภาษาแอสเซมบลี โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ พอร์ตอินพุตและเอาต์พุต อเนกประสงค์ อุปกรณ์ต่อพ่วงบนชิพ ได้แก่ พอร์ตอนุกรม ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และ**ตัวจับเวลา** ภาษาซี สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมส่วนจัดการอินเตอร์รัพต์ การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์/ไมโครคอนโทรลเลอร์ เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว  
 Prerequisite : **Have earned credits of CN262 (Students in Electrical Engineering (English Programme) (Twinning Programme) and Electrical Engineering (English Program) must have earned credits of LE242)**

Introduction to microprocessor. Processor architecture: processor bus, memory interface, instruction set. Assembly language. Microcontroller structure. General-purpose input/output port. On-chip peripherals including serial port, analog-to-digital converter, and timer. C language for microcontroller. Programming interrupt handler. Microprocessor/microcontroller applications. Embedded system technology.

## 2.3) วิชาเลือก

### 2.3.1 วิชาเลือกด้านการออกแบบและพัฒนา

วพ.310 การปรับแต่งคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 3 (3-0-6)

CN310 Computer Server Configuration

วิชาบังคับก่อน : -

การปรับแต่งค่าของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อให้บริการในด้านต่าง ๆ ได้แก่ บริการชื่อโดเมน บริการถ่ายโอนแฟ้ม บริการเว็บ บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ บริการฐานข้อมูล

Prerequisite : -

Modifies server configuration to support enterprise service: domain name server, File transfer, Web, Email, Database server.

วพ.320 การปรับแต่งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

CN320 Computer Network Configuration

วิชาบังคับก่อน : สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วพ.321

ความรู้พื้นฐานในการปรับแต่งและออกแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ พื้นฐานเครือข่าย TCP/IP การตรวจจับข้อมูลในเครือข่าย การทำงานกับอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย เช่น อุปกรณ์จัดเส้นทางกลไกการหาเส้นทางในเครือข่าย IP แลนเสมือน การควบคุมการรับส่งกลุ่มข้อมูล IP การแปลงหมายเลขเครือข่าย

Prerequisite : Have earned credits of or taking CN321 in the same semester

Fundamental concepts for network configuration and design. Topics include fundamentals of TCP/IP network, packet capture and monitoring, operation with networking equipments such as router, IP routing, virtual LAN, IP access control, network address translation and basic network design.

วพ.330 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์

3 (3-0-6)

CN330 Computer Application Developments

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.101

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ เช่น โปรแกรมในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ โปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ภายนอก โปรแกรมเพื่อใช้งานระบบเครือข่าย โปรแกรมในการรวบรวมข้อมูล

Prerequisite : Have earned credits of CN101

Develop application program: user interface, external hardware, network programming, and data collection

วพ.340 การเรียนรู้ของเครื่อง

3 (3-0-6)

CN340 Machine Learning

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.240

การเรียนรู้ของเครื่องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้งานของขั้นตอนวิธีแบบปรับตัวได้โดยเอาข้อมูลตัวอย่างหรือประสบการณ์ในอดีตมาใช้ในการแก้ปัญหา กล่าวคือ สร้างระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ วิชานี้จะแนะนำการเรียนรู้ของเครื่องและการรู้จำรูปแบบเชิงสถิติ หัวข้อประกอบด้วยการเรียนรู้แบบกำกับดูแล (การเรียนรู้แบบกานิต/แบ่งแยก การเรียนรู้แบบทราบและไม่ทราบพารามิเตอร์ โครงข่ายประสาทเทียม ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้เชิงลึก) การเรียนรู้แบบไม่กำกับดูแล (การแบ่งกลุ่ม การลดมิติ) วิชาี้ยังกล่าวถึงการนำการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้งานในปัจจุบัน เช่น การควบคุมหุ่นยนต์ การทำเหมืองข้อมูล การควบคุมรถยนต์แบบไร้คนขับ ชีวสารสนเทศ การรู้จำเสียงพูด การประมวลผลข้อความและข้อมูลเว็บ

Prerequisite : Have earned credits of CN240

Machine learning is concerned with the development and application of adaptive algorithms that use example data or previous experience to solve a given problem, i.e., build computer systems that learn from experience. This course provides a broad introduction to machine learning and statistical pattern recognition. Topics include: supervised learning (generative/discriminative learning, parametric/non-parametric learning, neural networks, support vector machines, deep learning); unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction). The course will also discuss recent applications of machine learning, such as to robotic control, data mining, autonomous navigation, bioinformatics, speech recognition, and text and web data processing.

วพ.360 การพัฒนาระบบวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ 3 (3-0-6)

CN360 Digital and Microcontroller System Development

วิชาบังคับก่อน : -

ให้มีประสบการณ์และความชำนาญในการออกแบบวงจรและสร้างวงจรดิจิทัล โดยใช้อุปกรณ์มาตรฐานและอุปกรณ์สมัยใหม่ ตั้งแต่วงจรคอมไบเนชันนอลลอจิกจนถึงวงจรซิงโครนัส ซีเควนเซียลลอจิก สำหรับการประยุกต์ใช้งานจริง เริ่มตั้งแต่วงจรเฉพาะทางไปจนถึงการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของระบบไมโครโพรเซสเซอร์ได้แก่ ส่วนการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต วงจรนับและจับเวลา การจัดการสัญญาณขัดจังหวะ ส่วนการติดต่อแบบอนุกรม การเชื่อมต่อสัญญาณแอนะล็อก รวมทั้งเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกิดขึ้น

Prerequisite : -

To let students get some experience in designing digital circuits by using standard and modern equipments starting from combinational logic up to synchronous sequential circuits for real-world applications from application-specific designs up to the development of various parts of microprocessor systems such as input/output interface, counter and timer, interrupt processing, serial communication, A/D and D/A conversions, as well as some emerging technologies.

### 2.3.2 วิชาเลือกเฉพาะสาขา

วพ.322 การรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

CN322 Computer Network Securities

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.320

แนวความคิดในเรื่องความมั่นคงของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ผู้ไม่ประสงค์ดี โมเดลของภัยคุกคาม การจัดการ ความเสี่ยง การป้องกันภัยคุกคาม เป็นต้น หัวข้อหลักในการศึกษาเรื่องความมั่นคงของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ปัจจัยทางด้านผู้ใช้งานระบบวิธีการโจมตีระบบ รวมทั้งการโมเดล การตรวจจับและการวัดความเสียหายที่เกิดจากการโจมตี วิทยาการความมั่นคงในการสื่อสาร การออกแบบและการพัฒนาระบบที่มีความมั่นคง เป็นต้น การป้องกันการโจมตีระบบคอมพิวเตอร์เช่น ฟิชซิง หนอนในระบบเครือข่าย บอตเน็ต ซอฟต์แวร์สอดแนม

Prerequisite : Have earned credits of CN320

Key concepts in computer security such as adversaries, threat models, risk management, defenses, and deterrents. Central themes of modern computer security such as human factors, attack creation and modeling, attack detection and measurement, cryptography and communications security, and system design and implementation. Prevention mechanisms from real-life attacks such as phishing, worms, botnets, spyware.



วพ.334 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ 3 (3-0-6)

CN334 Web Application Developments

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.101

หลักการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเบื้องต้น ระบบของเครื่องแม่ข่ายเว็บ พื้นฐานของภาษาเอชทีเอ็มแอลและแคสเคดดิ้งสไตล์ชีตส์ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บในฝั่งของเครื่องแม่ข่าย การเข้าถึงและจัดการฐานข้อมูลผ่านทางเว็บ การใช้งานคุกกี้และเซสชัน

Prerequisite : Have earned credits of CN101

Introduction to the basic principles of web application programming. Web server systems. Basic HTML and Cascading Style Sheets. Server-side web application development. Database access and manipulation through the web. Session management. Web application security.

วพ.335 การออกแบบภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

CN335 Computer Animation

วิชาบังคับก่อน : -

หลักการออกแบบภาพเคลื่อนไหว และมัลติมีเดีย แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ องค์ประกอบของการออกแบบภาพ การออกแบบเมส การออกแบบฉาก การจัดองค์ประกอบภาพ การเรนเดอร์ แสง เสียง เงา และการทำภาพยนตร์อนิเมชัน สำหรับการใช้งานในวงกว้าง

Prerequisite : -

Principle of computer animation and multimedia 2D and 3D concept basic mesh modeling, texturing, scene, rendering, lighting, sound effect, shadow and movie animation in wide range of applications.

วพ.341 การเรียนรู้เชิงลึก 3 (3-0-6)

CN341 Deep Learning

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.340

วิชานี้เป็นการเรียนรู้สถาปัตยกรรมของการเรียนรู้เชิงลึกในรายละเอียด เน้นการใช้งานกับคอมพิวเตอร์วิทัศน์เพื่อ ค้นหา เข้าใจภาพ การประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ โดรน รถยนต์ไร้คนขับ การจำแนกรูป หัวข้อประกอบด้วย การพัฒนาการสกัดลักษณะเด่นและการแสดงสิ่งต่างๆ โครงข่ายประสาทเทียม การจำแนกตัวเลขที่เขียนด้วยลายนิ้วมือโดยการถดถอยโลจิสติกส์ เพอร์เซปตรอนหลายชั้น โครงข่ายประสาท เทียมคอนโวลูชัน ออโตเอ็นโคดเดอร์ โครงข่ายประสาทเทียมเกิดซ้ำ โบลสแมนนแมชชีน โครงข่ายความเชื่อเชิงลึก การเรียนรู้เชิงลึกในการรู้จำเสียงพูดและรู้จำวัตถุ

Prerequisite : Have earned credits of CN340

This course is a deep dive into details of the deep learning architectures with a focus on learning end-to-end models for computer vision applications in search, image understanding, apps, mapping, medicine, drones, and self-driving cars, and particularly image classification. Topics includes developing features and internal representations of the world, artificial neural networks, classifying handwritten digits with logistics regression, multilayer perceptron, convolutional neural networks, autoencoders and denoising autoencoders, recurrent neural networks, restricted Boltzmann machines, deep belief networks, deep learning in speech and object recognition.

วพ.351 การรักษาความปลอดภัยสำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ 3 (3-0-6)

CN351 Web Application Security

วิชาบังคับก่อน : -

สถานะด้านความมั่นคงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บในปัจจุบันกลไกหลักในการรักษาความมั่นคงสำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บตัวควบคุมที่ใช้กันทั่วไปทั้งทางฝั่งผู้ใช้และผู้ให้บริการช่องทางที่พบมากในโปรแกรมประยุกต์เว็บและแนวทางป้องกัน

Prerequisite : -

Current state of security in web applications. Key security mechanisms for web applications. Client and server side controls. Common vulnerabilities of web-based applications and how to protect against the attacks.

### 2.3.3 วิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ

#### 2.3.3.1 รูปแบบที่ 1 วิชาฝึกงาน/โครงการทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

วพ.380 ฝึกงานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)

CN380 Computer Engineering Internship ต่อภาคการศึกษา)

วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป

นักศึกษาจะต้องฝึกงานด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในภาคฤดูร้อน ในห้องปฏิบัติการวิจัย หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ บริษัท หรือโรงงานที่ภาควิชาให้ความเห็นชอบ โดยมีกำหนดระยะเวลาฝึกงานเทียบเท่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ติดต่อกัน (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง) โดยทำรายงานเสนอต่อภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งใบรับรองผลการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมการประเมินผลเป็นระดับใช้ได้ (S) หรือ ใช้ไม่ได้ (U) และนักศึกษาไม่สามารถจดทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นร่วมด้วย

Prerequisite : Junior standing

Practical training related to the field of computer engineering during the summer semester in a research laboratory, a government agency, a state-owned enterprise, a company, or a factory approved by the department with a total training period of at least 6

weeks and not less than 240 hours. Students must submit training reports to the department after the training. This course is graded Satisfactory or Unsatisfactory. Students are not allowed to registration with other subjects.

วพ.401 โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 1 (0-3-0)

CN401 Computer Engineering Project I

วิชาบังคับก่อน: เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่สอบผ่านรายวิชา วพ.201 และมีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วพ. รวมไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

โครงการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจัดทำโดยนักศึกษาแต่ละคน หรือเป็นกลุ่ม ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อยหนึ่งท่าน นักศึกษาต้องส่งรายงานและทำการนำเสนอในหัวข้อโครงการนั้น

Prerequisite: (1) Senior standing and (2) have passed CN201 and have earned at least 22 credits of CN courses.

Research and development project in computer engineering carried out by an individual student or a group of students under supervision of one or more academic staff members. Students are required to submit reports and give an oral presentation on the project.

วพ.402 โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 2 (0-6-0)

CN402 Computer Engineering Project II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.401

งานต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 โดยดำเนินการต่อจนเสร็จสมบูรณ์ นักศึกษาจะต้องเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ที่สรุปการดำเนินงานทั้งหมด และนำเสนอผลการดำเนินงาน

Prerequisite : Have earned credits of CN401

A continuation of Computer Engineering Project I to the final stage. Students are required to submit a complete summary report and give a final presentation.

### 2.3.3.2 รูปแบบที่ 2 ให้ศึกษาวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิชาเลือก ประกอบด้วย

(ก) วิชาบังคับ 10 หน่วยกิต

วพ.403 การเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 4 (4-0-8)

CN403 Preparation for Co-operative Education in Computer Engineering

วิชาบังคับก่อน: เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่สอบผ่านรายวิชา วพ.201 และมีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วพ. รวมไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 80 ชั่วโมงที่สถานประกอบการด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงานในสถานประกอบการและอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาจะต้องส่งรายงานและนำเสนอผลการปฏิบัติงาน

Prerequisite : (1) Senior standing and (2) have passed CN201 and have earned at least 22 credits of CN courses.

Working in companies or industries related to computer engineering for at least 80 hours under supervision of industrial supervisors and the faculty staffs. Students are required to submit a report and give an oral presentation.

วพ.404 สหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 6 (ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

CN404 Co-operative Education in Computer Engineering ใน 1 ภาคการศึกษา)

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.403

รายวิชาต่อเนื่องจากการเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 560 ชั่วโมงที่สถานประกอบการด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงานในสถานประกอบการและอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาจะต้องส่งรายงานฉบับสมบูรณ์และทำการนำเสนอ

Prerequisite : Have earned credits of CN403

A continuation of preparation for Co-Operative Education in Computer Engineering by working in companies or industries related to computer engineering for at least 560 hours under supervision of industrial supervisors and the faculty staffs. Students are required to submit a complete summary report and give an oral presentation.

### 2.3.3.3 รูปแบบที่ 3 วิชาโครงงานวิจัย

วพ.471 โครงงานวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 3 (0-9-0)

CN471 Computer Engineering Research Project I

วิชาบังคับก่อน: เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป และมีเกรดเฉลี่ยสะสม 5 ภาคการศึกษาไม่ต่ำกว่า 3.00 สอบผ่านรายวิชา วพ.201 และมีหน่วยกิตสะสมในกลุ่มรหัสวิชา วพ. รวมไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

โครงการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการตีพิมพ์บทความทางวิชาการ ซึ่งอาจจัดทำโดยนักศึกษาแต่ละคน หรือเป็นกลุ่ม ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อยหนึ่งท่าน นักศึกษาต้องส่งรายงานและทำการนำเสนอในหัวข้อโครงการนั้น

Prerequisite: (1) Junior standing and (2) GPA of 5 semesters **not less than** 3.00 and (3) have passed CN 201 and have earned at least 22 credits of CN courses.

Research and development project in computer engineering for generate academic publications carried out by an individual student or a group of students under supervision of one or more academic staff members. Students are required to submit reports and give an oral presentation on the project.

วพ.472 โครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 7 (0-21-0)

CN472 Computer Engineering Research Project II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.471

งานต่อเนื่องจากโครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 โดยดำเนินการต่อจนเสร็จสมบูรณ์ นักศึกษาจะต้องเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ที่สรุปการดำเนินงานทั้งหมด นำเสนอผลการดำเนินงาน และเขียนบทความทางวิชาการ พร้อมทั้งดำเนินการส่งบทความเพื่อเข้าสู่กระบวนการพิจารณาคุณภาพผลงาน

Prerequisite : Have earned credits of CN471

A continuation of Computer Engineering Research Project I to the final stage. Students are required to submit a complete summary report, give a final presentation and submit research manuscript to academic national/international conference or journal.

วพ.473 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 0 (หรือได้รับการตอบรับ

CN473 Research **Methodologies** in Computer Engineering การตีพิมพ์บทความ)

วิชาบังคับก่อน : -

แนวทางการทำงานวิจัย การสืบค้นงานวิจัย การปฏิบัติการวิจัย การพัฒนางานวิจัย จริยธรรม และองค์ประกอบของกระบวนการวิจัยทั้งในเชิงปริมาณ คุณภาพ การวัดผลการวิจัย และการเขียนบทความวิจัย

Prerequisite : -

Study research methodology, literature review, research methods, challenges, ethics principles and the elements of the research process within quantitative and qualitative, research measurement and writing research publication.

วิชาเลือกสำหรับวิชาเลือกเฉพาะรูปแบบ

- วพ.408 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 3 (3-0-6)  
 CN408 Special Topics in Computer Engineering I  
 วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน  
 หัวข้อหรือการพัฒนาใหม่ ๆ ที่เป็นที่น่าสนใจในขณะนั้นในสาขาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
 Prerequisite : Senior Standing or approval from instructor  
 Topics of current interest and new developments in various fields in computer engineering.
- วพ.409 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 3 (3-0-6)  
 CN409 Special Topics in Computer Engineering II  
 วิชาบังคับก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน  
 หัวข้อหรือการพัฒนาใหม่ ๆ ที่เป็นที่น่าสนใจในขณะนั้นในสาขาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
 Prerequisite : Senior Standing or approval from instructor  
 Topics of current interest and new developments in various fields in computer engineering.
- วพ.416 ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ 3 (3-0-6)  
 CN416 Cloud Computing  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.310  
 ครอบคลุมเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ศึกษาถึงแนวทาง และการออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ทั้งแบบเน้นการประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล เนื้อหาครอบคลุมพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนการพัฒนาระบบ และการบริหารจัดการระบบ การจัดสร้างระบบการประมวลผลกลุ่มเมฆ อาทิ VMware ESX, KVM, Cloudera, OpenStack, vCloud director และระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง  
 Prerequisite : Have earned credits of CN310  
 Technology related to Cloud Computing. Explore solutions and design principle for building large network-based systems to both compute and data intensive computing. Topics include resource virtualization concept, System implementation, and System management. Deployed cloud computing such as VMware ESX, KVM, Cloudera, OpenStack, vCloud director, and many other systems.

- วพ.417 ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ขั้นสูง 3 (3-0-6)  
 CN417 Advanced System Administration  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.310  
 ครอบคลุมการจัดสร้าง และบริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย ระบบเนมเซิร์ฟเวอร์ ระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ เอคทีฟไดเรกทอรี ระบบ SMTP ระบบไฟล์ซิสเต็มแบบเครือข่าย การบริหารเครือข่ายขั้นสูง การจัดการระบบไฟร์วอลล์ ความเข้าใจการทำงานของโปรเซส การจัดการแพ็คเกจโปรแกรม และการแก้ปัญหาระบบ  
 Prerequisite : Have earned credits of CN310  
 Deploying and managing network servers running caching Domain Name service (DNS), Web Server, Active Directory, SMTP, Network file sharing, Advance networking and firewall configuration, understanding the system process, package management, and troubleshoot the system.
- วพ.418 วิศวกรรมระบบการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ 3 (3-0-6)  
 CN418 Big Data Engineering management  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.417  
 ครอบคลุมเทคโนโลยี Apache Hadoop ศึกษาการทำงาน การออกแบบระบบจัดเก็บข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ เรียนรู้องค์ประกอบของระบบ Hadoop และการจัดการข้อมูลบนเครื่องมือของ Hortonwork และ Cloudera.  
 Prerequisite : Have earned credits of CN417  
 Technology related to Apache Hadoop. Explore solutions and design principle for building data storage and data intensive computing. Topics include apache hadoop ecosystem and data management based on Hortonwork and Cloudera.
- วพ.419 ระบบคอมพิวเตอร์แบบกระจาย และการประมวลผลแบบขนาน 3 (3-0-6)  
 CN419 Parallel and Distributed Systems  
 วิชาบังคับก่อน : -  
 การเชื่อมต่อระบบแบบกระจายกับโปรโตคอลสำหรับเครือข่าย ปัญหาในการจัดการหน่วยความจำเสมือน การติดต่อกันระหว่างโปรเซส สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบกระจาย ขั้นตอนวิธีการคำนวณแบบกระจาย การออกแบบระบบเพิ่มข้อมูล ความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายแบบกระจาย  
 Prerequisite : -  
 Interface to network protocols, Distributed run-time binding, Advanced virtual memory issues, Advanced means of interprocess communication, message passing, File system design, Design for extensibility, and security in a distributed environment.

- วพ.426 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 3 (3-0-6)  
 CN426 Data Communication and Computer Networks II  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.321  
 โพรโทคอลในการเลือกเส้นทาง การส่งข้อมูลแบบมัลติคาสต์และบรอดคาสต์ ระบบเครือข่ายไร้สาย และอุปกรณ์เคลื่อนที่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับการรับส่งข้อมูลแบบสื่อประสม ความปลอดภัยในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การบริหารเครือข่าย เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบรับรองคุณภาพการให้บริการ  
 Prerequisite : Have earned credits of CN321  
 Routing Protocols. Multicast and broadcast routing. Wireless networks and mobile systems. Multimedia networking. Security in computer networks. Network management. Quality – of - Services (QoS) Networks.
- วพ.436 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์ iOS 3 (3-0-6)  
 CN436 iOS Device Application Development  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.201  
 เครื่องมือและ API ที่จำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์ iOS เช่น iPhone และ iPad โดยใช้ iOS SDK การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือ และปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้โดยใช้เทคโนโลยีแบบ multi-touch การออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้รูปแบบ MVC การจัดการหน่วยความจำ การเขียนโปรแกรมภาษาสวิตช์  
 Prerequisite : Have earned credits of CN201  
 Tools and APIs required to build applications for iOS devices such as iPhone and iPad using the iOS SDK. User interface design for mobile devices and unique user interactions using multi-touch technologies. Object-oriented design using model – view - controller paradigm, memory management, Swift programming language.
- วพ.446 การประมวลผลสัญญาณเสียงพูด 3 (3-0-6)  
 CN446 Speech Signal Processing  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.340  
 วิชาี้ครอบคลุมทฤษฎีการประมวลผลสัญญาณเสียงพูดเริ่มจากการทบทวนทฤษฎีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลการนำ MATLAB ไปใช้งานในการประมวลผลสัญญาณเสียงพูดพื้นฐานการสร้างและการเข้าใจเสียงพูดเทคนิคพื้นฐานต่างๆของการประมวลผลสัญญาณเสียงพูดดิจิทัลได้แก่พลังงานในช่วงเวลาสั้นขนาดสหสัมพันธ์ตัวเองการวิเคราะห์ฟูรีเยร์ในช่วงเวลาสั้นสเปกโตรแกรมวิธีสหสัมพันธ์ฐานการคาดคะเนเชิงเส้นวิธีการประมาณค่าต่างๆของเสียงพูดได้แก่การตรวจจับสัญญาณเสียงพูดและที่ไม่ใช่เสียงพูดการแบ่งและจำแนก



เสียงโฆษะ/อโฆษะ/เสียงที่ไม่ใช่เสียงพูดการตรวจจับความถี่มูลฐานการตรวจจับความถี่สั้นพ้องการประยุกต์ใช้งานของการประมวลผลสัญญาณเสียงพูดได้แก่การเข้ารหัสเสียงพูดการสังเคราะห์เสียงพูดการปรับปรุงเสียงพูดและการรู้จำเสียงพูด/การประมวลผลภาษาธรรมชาติ

Prerequisite : Have earned credits of CN340

This course covers the principles of digital speech processing. Review of digital signal processing. MATLAB functionality for speech processing. Fundamentals of speech production and perception. Basic techniques for digital speech processing including short-time energy, magnitude, autocorrelation, short-time Fourier analysis, spectrogram, homomorphic (convolutional) methods, and linear predictive methods. Speech estimation methods including speech/non-speech detection, voiced/unvoiced/non-speech segmentation/classification, pitch detection, formant estimation. Applications of speech signal processing including speech coding, speech synthesis, speech enhancement, and speech recognition/natural language processing.

วพ.447 การประมวลผลภาษาธรรมชาติเชิงสถิติ 3 (3-0-6)

CN447 Statistical Natural Language Processing

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.240

เป็นสาขาย่อยของปัญญาประดิษฐ์และภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ นักศึกษาจะได้เรียนรู้ถึงการสร้างอย่างอัตโนมัติและการเข้าใจภาษามนุษย์ด้วยคอมพิวเตอร์ กลวิธีทางสถิติและการประมวลผลทางภาษา เนื้อหาครอบคลุม แบบอย่างจากทฤษฎีสารสนเทศ แบบจำลองภาษาโดยการคาดคะเน ขั้นตอนวิธีอีเอ็ม แบบจำลองมาร์คอฟซ่อนเร้น เอนโทรปีสูงสุด เทคนิคการจำแนกประเภทและการถดถอย

Prerequisite : Have earned credits of CN240

A subfield of artificial intelligence and computational linguistics. Topics include the problems of automated generation and understanding of natural human languages. Techniques emerged in statistical methods for language technologies and natural language processing (NLP) are introduced. Topics include the source-channel paradigm from information theory, predictive language models, hidden Markov models, the EM algorithm, maximum entropy methods, and classification and regression techniques.

วพ.456 หัวข้อพิเศษทางความมั่นคงสารสนเทศ 3 (3-0-6)

CN456 Special Topics in Information Security and Cryptography

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.350

หัวข้อหรือการพัฒนาใหม่ ๆ ที่เป็นที่น่าสนใจในขณะนั้นในสาขาความมั่นคงสารสนเทศ

Prerequisite: Pass CN350

Topics of current interest and new developments in various fields in information security and cryptography.

วพ.466 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3 (3-0-6)

CN466 Internet of Things

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.361

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things:IoT) สถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โครงสร้างของอุปกรณ์ เช่น เซอร์และแอคชูเอเตอร์เบื้องต้น เครือข่ายและโพรโทคอลแบบ M2M เกตเวย์และการประมวลผลที่ชายขอบ โพรโทคอลการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต ได้แก่ REST และ MQTT การประมวลผลบนกลุ่มเมฆสำหรับ IoT หลักการของความปลอดภัยจากปลายสู่ปลาย การบริหารจัดการอุปกรณ์และเครือข่าย IoT กรณีศึกษาของการประยุกต์ IoT ในโรงงานอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะ

Prerequisite : Have earned credits of CN361

Internet of Things (IoT) technology. IoT architecture. Structure of IoT device. Introduction to sensor and actuator. M2M network and protocol. Gateway and edge computing. Internet connectivity protocols including REST and MQTT. Cloud computing for IoT. Concepts of end-to-end security. IoT device and network management. Case studies of IoT applications in smart factory and smart cities.

วพ.467 การโปรแกรมภาษาวีเอชดีแอล 3 (3-0-6)

CN467 VHDL Programming

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วพ.262

การใช้ภาษาวีเอชดีแอลออกแบบระบบดิจิทัลด้วยเทคนิคการออกแบบเป็นระบบในระดับสูง โดยอธิบายเป็นแบบโครงสร้างและแบบอธิบายพฤติกรรมทางฮาร์ดแวร์ รวมถึงการทดสอบระบบ และการศึกษาด้วยการทำโครงงานขนาดเล็ก การใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบ การสังเคราะห์ และการทำเป็นของจริงด้วยอุปกรณ์ประเภท ซีพีแอลดีและเอฟพีจีเอ

Prerequisite : Have earned credits of CN262

Using the VHSIC (Very High Speed Integrated Circuit) Hardware Description Language (VHDL) for modeling and top level design of digital systems. Structural and behavioral models, concurrent and sequential language elements, resolved signals, generics, configurations, test benches, guarded signals, and case studies will be studied. With the use of the industry standard compiler, simulation and synthesis tools, designs will be constructed and synthesized, ultimately being configured on CPLD and FPGA chip.

วพ.476 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต 3 (3-0-6)

CN476 Internet Technologies

วิชาบังคับก่อน : -

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในโลกปัจจุบัน ศึกษาหน้าที่ตลอดจนวิธีการใช้และการสร้างเครื่องมือช่วยในระบบอินเทอร์เน็ต ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทีซีพี/ไอพีและอินเทอร์เน็ต เทคนิคเอชทีเอ็มแอลสำหรับตัวอักษรและรูปภาพ การเชื่อมต่อข้อมูล และรูปแบบ หัวข้อเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย หัวข้อเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน

Prerequisite : -

Survey of contemporary Internet technologies. The role, use and implementation of current Internet tools. Basic TCP/IP and World Wide Web. HTML techniques for text, images, links and form. Security issues. Topics on existing Internet technologies.

วพ.477 การจัดการดาต้าเซ็นเตอร์ 3 (3-0-6)

CN477 Data Center Management

วิชาบังคับก่อน : -

ศึกษาเชิงลึกการบริหารจัดการระบบดาต้าเซ็นเตอร์ขนาดใหญ่ ประกอบด้วย วิธีการ และเครื่องมือในการจัดการศูนย์ข้อมูล การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ระบบเครือข่าย ระบบจัดเก็บข้อมูล การบริหารงบประมาณ ระดับการให้บริการ การบริหารบุคลากร และการจัดการภัยพิบัติ

Prerequisite : -

This course is an in-depth examination of best practices in the management of enterprise data centers. Topics include data center consolidation; data center maintenance; server and network management methods and tools; budget and finance; service-level agreements; managing data center personnel and staff; and disaster recovery.

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

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- 1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- 2) บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- 4) มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
- 5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

วิชาฝึกงาน ภาคฤดูร้อน ของปีการศึกษาที่ 3

วิชาสหกิจศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาชั้นปีที่ 4

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา (หรือ 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ หรืออื่น ๆ ตามลักษณะของหลักสูตร)

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนวิชาโครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 และ 2 หรือวิชาโครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 และ 2 ซึ่งเป็นวิชาที่ให้นักศึกษาได้ศึกษาเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือการศึกษางานวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการในการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ โดยมีการทดสอบ พิสูจน์ ยืนยันความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ และสามารถเขียนปริญาานิพนธ์ หรือบทความทางวิชาการเพื่อรายงานผลการศึกษาได้

##### 5.3 ช่วงเวลา

โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ปีการศึกษาที่ 4 และ โครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาคฤดูร้อนปีการศึกษาที่ 3 และภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

#### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	1	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	2	หน่วยกิต
โครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1	3	หน่วยกิต
โครงการวิจัยทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2	7	หน่วยกิต

#### 5.5 การเตรียมการ

- 1) มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 1-2 คน พร้อมทั้งแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงการ
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และกระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล
- 3) จัดชั่วโมงการให้คำปรึกษาโครงการวิจัย จากอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละท่าน
- 4) นักศึกษานำเสนอโครงร่างการวิจัยแบบปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบโครงการเพื่อรับข้อเสนอแนะและประเมินผล
- 5) นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาโครงการวิจัยแบบปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบโครงการเพื่อรับข้อเสนอแนะและประเมินผล
- 6) นักศึกษาส่งรูปเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการโครงการ

#### 5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาร่วมกันกำหนดหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผลตามวัตถุประสงค์รายวิชา
- 2) นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยคณะกรรมการโครงการ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา
- 3) อาจารย์ประสานงานวิชาโครงการนำคะแนนทุกส่วนเสนอขอความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำผลการประเมินเสนอต่อคณะฯ

## หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 2561 ข้อ 35-48

1.2 การวัดผลการศึกษารายวิชาที่มีค่าระดับ แบ่งเป็น 8 ระดับ มีค่าระดับ ดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.0

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้
- (2) การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (3) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายใน ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- (5) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 ได้ศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 149 หน่วยกิต
- 3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 3.3 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด
- 3.4 นักศึกษาต้องสอบได้คะแนน TU-GET ไม่ต่ำกว่า 300 คะแนน ในช่วงเวลาที่เป็นนักศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์