



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
(หลักสูตรนานาชาติ)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## สารบัญ

### หน้า

|  |           |
|--|-----------|
| <b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>  | <b>1</b>  |
| 1. ชื่อหลักสูตร  | 1         |
| 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา   | 1         |
| 3. วิชาเอก (ถ้ามี)   | 1         |
| 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร   | 1         |
| 5. รูปแบบของหลักสูตร   | 1         |
| 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร                      | 2         |
| 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน                          | 2         |
| 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา                                   | 2         |
| 9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร          | 3         |
| 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน   | 4         |
| 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร     | 4         |
| 12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน   | 4         |
| 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน   | 5         |
| <b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>  | <b>9</b>  |
| 1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร | 9         |
| 2. แผนพัฒนาปรับปรุง  | 10        |
| <b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>       | <b>11</b> |
| 1. ระบบการจัดการศึกษา  | 11        |
| 2. การดำเนินการหลักสูตร  | 11        |
| 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน  | 14        |
| 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน)                            | 32        |
| 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย                                   | 32        |
| 6. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน                            | 33        |
| <b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>                    | <b>36</b> |
| 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา   | 36        |
| 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน  | 37        |
| 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา   | 41        |

|   | หน้า      |
|---|-----------|
| <b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>  | <b>54</b> |
| 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)  | 54        |
| 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา  | 54        |
| 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร  | 55        |
| <b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>   | <b>57</b> |
| 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่  | 57        |
| 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์  | 57        |
| <b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>  | <b>58</b> |
| 1. การกำกับมาตรฐาน  | 58        |
| 2. บัณฑิต   | 58        |
| 3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน   | 59        |
| 4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้  | 59        |
| 5. อาจารย์  | 61        |
| 6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน   | 61        |
| 7. นักศึกษา   | 62        |
| 8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต                                    | 62        |
| 9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)   | 63        |
| <b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>   | <b>64</b> |
| 1. การประเมินประสิทธิภาพของการสอน   | 64        |
| 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม   | 64        |
| 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร  | 64        |
| 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง  | 65        |
| <b>เอกสารแนบ</b>  |           |
| ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา  | 66        |
| ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบ   | 110       |
| - รายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง   | 110       |
| - เนื้อหาสาระสำคัญของหลักสูตรกับเนื้อหาสาระตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี<br>สาขาวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ | 123       |
| ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร  | 125       |
| ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร   | 155       |
| ภาคผนวก จ. ความร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศ   | 156       |

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559**

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| ชื่อสถาบันอุดมศึกษา | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| คณะ                 | คณะวิศวกรรมศาสตร์                     |
| ภาควิชา             | ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์            |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. ชื่อหลักสูตร**

|                |  |
|----------------|--|
| รหัสหลักสูตร : | 2544002  |
| ภาษาไทย :      | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(หลักสูตรนานาชาติ)      |
| ภาษาอังกฤษ :   | Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering<br>(International Program) |

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

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

**3. วิชาเอก (ถ้ามี)**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

127 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1. รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

**5.2. ประเภทของหลักสูตร**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

**5.3. ภาษาที่ใช้**

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

**5.4. การรับเข้าศึกษา**

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถพูด ฟัง อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี

**5.5. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ▷ ชื่อสถาบัน University of Missouri Columbia ประเทศสหรัฐอเมริกา
- รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน

#### 5.6. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) พ.ศ. 2554
- กำหนดเปิดสอน เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559
- ได้พิจารณาก่อนการโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 8/2559 (นัดพิเศษ) เมื่อวันที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 203 เมื่อวันที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2561

#### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรคอมพิวเตอร์
- 2) นักวิชาการคอมพิวเตอร์
- 3) นักวิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์
- 4) นักพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบคอมพิวเตอร์
- 5) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล
- 6) ผู้ดูแลระบบเครือข่ายและคลังข้อมูล
- 7) ผู้จัดการซอฟต์แวร์
- 8) ผู้จัดการโครงการคอมพิวเตอร์
- 9) นักพัฒนาเว็บไซต์
- 10) ประกอบธุรกิจส่วนตัว

#### 9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ชื่อ-สกุล                   | คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา  |
|-----------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร.สันติธรรม พรหมอ่อน | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2552) |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2545)   |
| 2. ผศ.ดร.ณัฐนาถ ฟาคูณเด็ช       | Ph.D. (Computational Linguistics), State University of New York, U.S.A. (2002)<br>M.A. (Computational Linguistics), State University of New York, U.S.A. (1999)<br>อ.บ. (ภาษาตะวันตก), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2537)   |
| 3. ผศ.ดร.สุธาทิพย์ มณีวงศ์วัฒนา | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2552)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544)   |
| 4. ดร.จาตุรนต์ หาญสมบุรณ์       | Ph.D. (Computer Science), University of Missouri – Columbia, U.S.A. (2011)<br>M.S. (Computer Science), University of Missouri – Columbia, U.S.A. (2001)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2534)  |
| 5. ดร.จุมพล พลวิชัย             | Ph.D. (Information Sciences), University of Pittsburgh, U.S.A. (2006)<br>M.S. (Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2001)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2540)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534) |

#### 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ  
พื้นที่การศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

##### 11.3. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 - 2564) มีแนวทางการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ เพื่อยกระดับศักยภาพการแข่งขันของประเทศและการหลุดพ้นกับดักรายได้ปานกลางสู่รายได้สูง ซึ่งจะมุ่งเน้น การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาผลิตภาพแรงงาน พาณิชย์ดิจิทัล การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และการปรับโครงสร้างการผลิต แนวทางในการพัฒนาประเทศเหล่านี้ล้วนแต่บ่งชี้ถึงความต้องการบุคลากร

ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถทั้งในด้านวิศวกรรมศาสตร์และมีความเข้าใจสามารถประยุกต์ใช้  
องค์ความรู้ในการตอบโจทย์การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

#### 11.4. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมไทยในปัจจุบันยังประสบกับประเด็นปัญหาและความเปลี่ยนแปลงทางสังคมหลายประการ ทั้งใน  
เรื่องของคุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ความแออัดของประชากรในสังคมเมือง การ  
หลั่งไหลเข้ามาของแรงงานต่างด้าว และการแก้ปัญหาแรงงานนอกระบบ ความร่วมมือของประชาคมเศรษฐกิจ  
อาเซียน และประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชีย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ และ  
การสื่อสาร

### 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

#### 12.3. การพัฒนาหลักสูตร

การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่นำมาสู่การพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพ  
ผู้เรียนให้สามารถแข่งขันได้ทัดเทียมกับบุคลากรในประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะทักษะด้านภาษา ควบคู่ไปกับ  
ความสามารถทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การพัฒนาหลักสูตรให้มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง  
ของเทคโนโลยีดังกล่าว จะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้  
(outcome-based learning) เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ตลาดแรงงานยังคาดหวังให้  
บัณฑิตที่จบไปนอกจากที่จะต้องเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์แล้ว ยังคาดหวังให้  
บัณฑิตมีศักยภาพที่สามารถเรียนรู้และเข้าใจในการประยุกต์เอาหลักการพื้นฐานไปใช้ในธุรกิจ และเข้าใจถึง  
เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ณ ปัจจุบัน ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องทำในเชิงรุกที่มีศักยภาพและ  
สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และรองรับการแข่งขันทางธุรกิจคอมพิวเตอร์  
ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะ  
ปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ

#### 12.4. ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปตามนโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยคือ ส่งเสริมให้  
นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และมุ่งเน้นในการพัฒนานักศึกษาให้  
สร้างนวัตกรรม และสนใจในการค้นคว้าวิจัยในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่จะตอบโจทย์ของสังคมและประเทศ  
นอกจากนี้เพื่อจะก้าวสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก ความเป็นนานาชาติและการใช้ภาษาอังกฤษจึงมี  
ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตร  
นานาชาติ) ได้ตอบโจทย์ในทุกพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชา ที่เปิดสอน เพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

#### 13.3. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับ

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| GEN 101 | พลศึกษา<br>(Physical Education)            | 1 หน่วยกิต |
| GEN 111 | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต | 3 หน่วยกิต |

|                                       |  |            |
|---------------------------------------|--|------------|
|                                       | (Man and Ethics of Living)   |            |
| GEN 121                               | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills)                                  | 3 หน่วยกิต |
| GEN 231                               | มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking)  | 3 หน่วยกิต |
| GEN 241                               | ความงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)   | 3 หน่วยกิต |
| GEN 351                               | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership)                                 | 3 หน่วยกิต |
| LNG 105                               | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ<br>(Academic English for International Students)             | 3 หน่วยกิต |
| LNG 106                               | การฟังและการพูดเชิงวิชาการ<br>(Academic Listening and Speaking)  | 3 หน่วยกิต |
| LNG 107                               | การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading and Writing)  | 3 หน่วยกิต |
| - หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับเลือก |  |            |
| GEN 221                               | ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง<br>(The Philosophy of Sufficiency Economy)   | 3 หน่วยกิต |
| GEN 301                               | การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม<br>(Holistic Health Development)  | 3 หน่วยกิต |
| GEN 321                               | ประวัติศาสตร์อารยธรรม<br>(The History of Civilization)   | 3 หน่วยกิต |
| GEN 331                               | มนุษย์กับการใช้เหตุผล<br>(Man and Reasoning)   | 3 หน่วยกิต |
| GEN 341                               | ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย<br>(Thai Indigenous Knowledge)  | 3 หน่วยกิต |
| GEN 352                               | เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน<br>(Technology and Innovation for Sustainable Development) | 3 หน่วยกิต |
| GEN 353                               | จิตวิทยาการจัดการ<br>(Managerial Psychology)   | 3 หน่วยกิต |
| GEN 411                               | การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ<br>(Personality Development and Public Speaking)                  | 3 หน่วยกิต |
| GEN 412                               | ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน<br>(Science and Art of Living and Working)                     | 3 หน่วยกิต |
| GEN 421                               | สังคมศาสตร์บูรณาการ  | 3 หน่วยกิต |



|                                    |  |            |
|------------------------------------|--|------------|
|                                    | (Integrative Social Sciences)  |            |
| GEN 441                            | วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว<br>(Culture and Excursion)                                    | 3 หน่วยกิต |
| LNG 121                            | การเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรม<br>(Learning Language and Culture)                          | 3 หน่วยกิต |
| LNG 122                            | การเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง<br>(English through Independent Learning)               | 3 หน่วยกิต |
| LNG 231                            | สุนทรียะแห่งการอ่าน<br>(Reading Appreciation)  | 3 หน่วยกิต |
| LNG 232                            | การแปลเบื้องต้น<br>(Basic Translation)   | 3 หน่วยกิต |
| LNG 233                            | การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ<br>(Critical Reading)  | 3 หน่วยกิต |
| LNG 234                            | การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม<br>(Intercultural Communication)                             | 3 หน่วยกิต |
| LNG 235                            | ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน<br>(English for Community Work)                                | 3 หน่วยกิต |
| LNG 243                            | การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ<br>(Reading and Writing for Career Success) | 3 หน่วยกิต |
| LNG 294                            | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ<br>(Thai for Communication and Careers)              | 3 หน่วยกิต |
| LNG 295                            | ทักษะการพูดภาษาไทย<br>(Speaking Skills in Thai)  | 3 หน่วยกิต |
| LNG 296                            | ทักษะการเขียนภาษาไทย<br>(Writing Skills in Thai)                                       | 3 หน่วยกิต |
| LNG 401                            | ภาษาอังกฤษธุรกิจ<br>(Business English)   | 3 หน่วยกิต |
| - หมวดวิชาเฉพาะ วิชาแกนทางวิศวกรรม |  |            |
| MTH 101                            | คณิตศาสตร์ 1<br>(Mathematics I)  | 3 หน่วยกิต |
| MTH 102                            | คณิตศาสตร์ 2<br>(Mathematics II)   | 3 หน่วยกิต |
| MTH 201                            | คณิตศาสตร์ 3<br>(Mathematics III)  | 3 หน่วยกิต |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| STA 302 | สถิติสำหรับวิศวกร<br>(Statistics for Engineers)   | 3 หน่วยกิต |
| PHY 103 | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1<br>(General Physics for Engineering Student I)  | 3 หน่วยกิต |
| PHY 104 | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2<br>(General Physics for Engineering Student II) | 3 หน่วยกิต |
| PRE 380 | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)  | 3 หน่วยกิต |
| CHM 103 | เคมีพื้นฐาน<br>(Fundamental Chemistry)  | 3 หน่วยกิต |
| MIC 101 | ชีววิทยาทั่วไป<br>(General Biology)   | 3 หน่วยกิต |

#### 13.4. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

##### - หมวดวิชาเฉพาะ วิชาแกนทางวิศวกรรม

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| CPE 100 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>(Computer Programming for Engineers) | 3 หน่วยกิต |
|---------|--|------------|

##### - หมวดวิชาเฉพาะ วิชาเฉพาะด้าน

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| CPE 111 | การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล<br>(Programming with Data Structures)                  | 3 หน่วยกิต |
| CPE 121 | คณิตศาสตร์ดิสครีตสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Discrete Mathematics for Computer Engineers) | 3 หน่วยกิต |
| CPE 223 | อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรก<br>(Digital Electronics and Logic Design)   | 3 หน่วยกิต |
| CPE 224 | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Architectures)  | 3 หน่วยกิต |
| CPE 231 | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems)   | 3 หน่วยกิต |
| CPE 314 | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks)   | 3 หน่วยกิต |

#### 13.5. การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประจำหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการการดำเนินงานของหลักสูตร สอดคล้องกับแผนงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมุ่งเป้าทำให้มีการประกันคุณภาพของการศึกษาในหลักสูตรตามมาตรฐาน AUN-QA

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1. ปรัชญาของหลักสูตร

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เป็นรากฐานของนวัตกรรมเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ในปัจจุบันและอนาคต

#### 1.2. ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคต มีความพร้อมในการทำงานในระดับนานาชาติ และสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

#### 1.3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1. ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ให้มีความรู้ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่แก้ปัญหาในด้านธุรกิจและสังคม

1.3.2. ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีความพร้อมในการทำงานเป็นทีมระดับนานาชาติ มีความสามารถในการสื่อสารและใช้ภาษาอังกฤษทั้งในเชิงทั่วไปและเชิงเทคนิค

1.3.3. ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ใฝ่เรียนรู้ สามารถศึกษาเรียนรู้ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

1.3.4. ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีจิตสำนึก ตระหนักถึงประเด็นต่างๆ ในสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

#### 1.4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

**PLO1: วิเคราะห์ ออกแบบ สร้าง และประเมินระบบที่มีคอมพิวเตอร์เป็นฐาน โดยใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

Sub PLO1 1A: บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อออกแบบและสร้างระบบที่มีคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

2A: วิเคราะห์และประเมินระบบที่มีคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

**PLO2: สร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม**

Sub PLO2 2A: วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคม

2B: ประยุกต์ความรู้ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างระบบคอมพิวเตอร์ที่สนองตอบการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ

2C: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมที่เหมาะสมกับงาน

**PLO3: สามารถทำงานเป็นทีมในระดับนานาชาติ**

Sub PLO3 3A: มีทักษะในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ ทั้งด้านเทคนิคและทั่วไป

3B: ทำงานเป็นทีม โดยตระหนักถึงความแตกต่างในตัวบุคคล วัฒนธรรม และเชื้อชาติ

**PLO4: เรียนรู้ด้วยตนเองและปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคมในอนาคต**

Sub PLO4 4A: สืบค้น ศึกษา และสรุปองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

4B: ปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเข้ากับงานอย่างเหมาะสม

4C: ทำงานโดยคำนึงถึงประเด็นทางสังคม สิ่งแวดล้อม และศีลธรรม

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง  | กลยุทธ์   | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้  |
|--|---|--|
| 1. ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ให้ดีขึ้น และมีมาตรฐานสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2552 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล (ACM/IEEE) ที่ทันสมัย</li> <li>- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- รายงานผลการประเมินหลักสูตร</li> </ul>   |
| 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ</li> <li>- ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ยในระดับดี</li> </ul> |
| 3. พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ไปปฏิบัติงานจริง   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> </ul>   |

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1. ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

##### 1.2. การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาพิเศษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอาจารย์ประจำหลักสูตร

##### 1.3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1. ระบบ

วัน – เวลาราชการปกติ

##### 2.2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

##### 2.3. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ
- การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา
- การแบ่งเวลา

##### 2.4. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ
- จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น

## 2.5. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| ชั้นปี                 | จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา |      |      |      |      | จำนวนรวม<br>2559 – 2563 |
|------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------------|
|                        | 2559                           | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 |                         |
| ชั้นปีที่ 1            | 80                             | 80   | 80   | 80   | 80   | 400                     |
| ชั้นปีที่ 2            | -                              | 80   | 80   | 80   | 80   |                         |
| ชั้นปีที่ 3            | -                              | -    | 80   | 80   | 80   |                         |
| ชั้นปีที่ 4            | -                              | -    | -    | 80   | 80   |                         |
| รวม                    | 80                             | 160  | 240  | 320  | 320  |                         |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | -                              | -    | -    | 80   | 80   | 160                     |

## 2.6. งบประมาณตามแผน

| อัตราค่าเล่าเรียน                          | ภาคการศึกษา      | ปีการศึกษา  |
|--|------------------|-------------|
| 1. ค่าบำรุงการศึกษา (เหมาจ่าย)             | 56,000 บาท       | 112,000 บาท |
| ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษาโดยประมาณ | 448,000 บาท / คน |             |

## 2.7. ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8. การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ข้อ 36 การเทียบโอนผลการเรียน 36.1 นักศึกษาที่ไปศึกษาที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศ หรือต่างประเทศตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเองโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ และข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์ และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะกระทำได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ คู่มือการศึกษาระดับปริญญาตรี ได้มีการกำหนดการลงทะเบียนเรียนต่างสถาบัน ในภาคการศึกษาใด ที่มหาวิทยาลัยไม่เปิดสอนรายวิชาที่นักศึกษาต้องการลงทะเบียนเรียน นักศึกษาสามารถไปลงทะเบียนในรายวิชาเดียวกัน หรือที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกันยังสถาบันอุดมศึกษาอื่นของรัฐได้

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1. หลักสูตร

3.1.1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 127 หน่วยกิต

#### 3.1.2. โครงสร้างหลักสูตร

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | 31 หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ       | 90 หน่วยกิต |
| - วิชาแกนทางวิศวกรรม   | 30 หน่วยกิต |
| - วิชาเฉพาะด้าน        | 48 หน่วยกิต |
| - วิชาเลือก            | 12 หน่วยกิต |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี   | 6 หน่วยกิต  |

#### 3.1.3. รายวิชา

##### ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

|     |         |                           |
|-----|---------|---------------------------|
| GEN | หมายถึง | วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป |
| CHM | หมายถึง | วิชาเคมี                  |
| CPE | หมายถึง | วิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์   |
| LNG | หมายถึง | วิชาภาษาศาสตร์            |
| MIC | หมายถึง | วิชาชีววิทยา              |
| MTH | หมายถึง | วิชาคณิตศาสตร์            |
| PHY | หมายถึง | วิชาฟิสิกส์               |
| PRE | หมายถึง | วิชาวิศวกรรมอุตสาหการ     |
| STA | หมายถึง | วิชาสถิติ                 |
| XXX | หมายถึง | วิชาเลือกเสรี             |

รหัสตัวเลข มีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

|  |         |                      |
|--|---------|----------------------|
| เลข 1-4                                      | หมายถึง | วิชาระดับปริญญาตรี   |
| เลข 5  | หมายถึง | วิชาระดับบัณฑิตศึกษา |
| แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้ |         |                      |
| เลข 6 ขึ้นไป                                 | หมายถึง | วิชาระดับบัณฑิตศึกษา |

เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา/กลุ่มวิชา

|       |         |                                  |
|-------|---------|----------------------------------|
| เลข 0 | หมายถึง | กลุ่มวิชาฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์   |
|       |         | วิชาพื้นฐานและ วิชาโครงการ       |
| เลข 1 | หมายถึง | กลุ่มวิชาโครงสร้างพื้นฐานของระบบ |



|       |         |  |
|-------|---------|--|
| เลข 2 | หมายถึง | กลุ่มวิชาหลักทางฮาร์ดแวร์ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์ |
| เลข 3 | หมายถึง | กลุ่มวิชาหลักทางเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์  |
| เลข 4 | หมายถึง | กลุ่มวิชาด้านการสร้างแบบจำลอง ซอฟต์แวร์ และระบบ                                  |
| เลข 5 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเลือกด้านการคำนวณและสารสนเทศศาสตร์                                      |
| เลข 6 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเลือกด้านการประมวลผลสื่อและภาพเคลื่อนไหว                                |
| เลข 7 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเลือกด้านการประมวลผลการรับรู้   |
| เลข 8 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเลือกด้านเครือข่ายและความมั่นคง   |
| เลข 9 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเลือกด้านหัวข้อพิเศษ  |

เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชา

## รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 31 หน่วย

### กิต

(1) วิชาบังคับ 25 หน่วย

### กิต

#### 1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย

|         |                      |          |
|---------|----------------------|----------|
| GEN 101 | พลศึกษา              | 1(0-2-2) |
|         | (Physical Education) |          |

#### 2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| GEN 111 | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต | 3(3-0-6) |
|         | (Man and Ethics of Living)                 |          |

#### 3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

|         |                                       |          |
|---------|---------------------------------------|----------|
| GEN 121 | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา        | 3(3-0-6) |
|         | (Learning and Problem Solving Skills) |          |

#### 4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

|         |                       |          |
|---------|-----------------------|----------|
| GEN 231 | มหัศจรรย์แห่งความคิด  | 3(3-0-6) |
|         | (Miracle of Thinking) |          |

หมายเหตุ รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231

มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นรายวิชาที่มีการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้

#### 5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม

|         |                    |          |
|---------|--------------------|----------|
| GEN 241 | ความงดงามแห่งชีวิต | 3(3-0-6) |
|         | (Beauty of Life)   |          |

#### 6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| GEN 351 | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3(3-0-6) |
|---------|--|----------|

## 7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| LNG 105 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษาต่างชาติ<br>(Academic English for International Students) | 3(3-0-6) |
| LNG 106 | การฟังและการพูดเชิงวิชาการ<br>(Academic Listening and Speaking)                              | 3(3-0-6) |
| LNG 107 | การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading and Writing)                              | 3(3-0-6) |

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษอย่างน้อย 9 หน่วยกิต โดยขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษากำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์

## (2) วิชาบังคับเลือก

6 หน่วย

กิต

โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน

### 1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| GEN 301 | การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม<br>(Holistic Health Development) | 3(3-0-6) |
|---------|---|----------|

### 2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| GEN 211 | ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง<br>(The Philosophy of Sufficiency Economy)                        | 3(3-0-6) |
| GEN 311 | จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์<br>(Ethics in Science-based Society)                    | 3(3-0-6) |
| GEN 411 | การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ<br>(Personality Development and Public Speaking) | 3(2-2-6) |
| GEN 412 | ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน<br>(Science and Art of Living and Working)    | 3(3-0-6) |

### 3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| GEN 321 | ประวัติศาสตร์อารยธรรม<br>(The History of Civilization) | 3(3-0-6) |
| GEN 421 | สังคมศาสตร์บูรณาการ<br>(Integrative Social Sciences)   | 3(3-0-6) |

### 4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

|  |  |          |
|--|--|----------|
| GEN 331  | มนุษย์กับการใช้เหตุผล<br>(Man and Reasoning)   | 3(3-0-6) |
| <b>5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม</b>              |  |          |
| GEN 341  | ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย<br>(Thai Indigenous Knowledge)  | 3(3-0-6) |
| GEN 441  | วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว<br>(Culture and Excursion)  | 3(2-2-6) |
| <b>6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ</b> |  |          |
| GEN 352  | เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน<br>(Technology and Innovation for Sustainable Development) | 3(3-0-6) |
| GEN 353  | จิตวิทยาการจัดการ<br>(Managerial Psychology)   | 3(2-2-6) |
| <b>7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</b>             |  |          |
| LNG 121  | การเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรม<br>(Learning Language and Culture)  | 3(3-0-6) |
| LNG 122  | การเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง<br>(English through Independent Learning)                                 | 3(0-6-6) |
| LNG 231  | สุนทรียะแห่งการอ่าน<br>(Reading Appreciation)  | 3(3-0-6) |
| LNG 232  | การแปลเบื้องต้น<br>(Basic Translation)   | 3(3-0-6) |
| LNG 233  | การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ<br>(Critical Reading)  | 3(3-0-6) |
| LNG 234  | การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม<br>(Intercultural Communication)   | 3(3-0-6) |
| LNG 235  | ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน<br>(English for Community Work)  | 3(2-2-6) |
| LNG 243  | การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ<br>(Reading and Writing for Career Success)                   | 3(3-0-6) |
| LNG 294  | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ<br>(Thai for Communication and Careers)                                | 3(3-0-6) |
| LNG 295  | ทักษะการพูดภาษาไทย<br>(Speaking Skills in Thai)  | 3(3-0-6) |
| LNG 296  | ทักษะการเขียนภาษาไทย<br>(Writing Skills in Thai)   | 3(3-0-6) |

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
| LNG 410   | ภาษาอังกฤษธุรกิจ<br>(Business English)  | 3(3-0-6)        |
| <b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>   |   | <b>90 หน่วย</b> |
| <b>กิต</b>  |   |                 |
| <b>(1) วิชาแกนทางวิศวกรรม</b>   |   | <b>30 หน่วย</b> |
| <b>กิต</b>  |   |                 |
| CPE 100   | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>(Computer Programming for Engineers)              | 3(2-2-6)        |
| CPE 101   | เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์<br>(Engineering Exploration)  | 3(2-2-6)        |
| MTH 101   | คณิตศาสตร์ 1<br>(Mathematics I)   | 3(3-0-6)        |
| MTH 102   | คณิตศาสตร์ 2<br>(Mathematics II)  | 3(3-0-6)        |
| MTH 201   | คณิตศาสตร์ 3<br>(Mathematics III)   | 3(3-0-6)        |
| STA 302   | สถิติสำหรับวิศวกร<br>(Statistics for Engineers)   | 3(3-0-6)        |
| PHY 103   | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1<br>(General Physics for Engineering Student I)  | 3(3-0-6)        |
| PHY 104   | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2<br>(General Physics for Engineering Student II) | 3(3-0-6)        |
| PRE 380   | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)  | 3(3-0-6)        |
| CHM 103 *   | เคมีพื้นฐาน<br>(Fundamental Chemistry)  | 3(3-0-6)        |
| MIC 101 *   | ชีววิทยาทั่วไป<br>(General Biology)   | 3(3-0-6)        |
| <u>หมายเหตุ</u> นักศึกษาต้องเลือกลงหนึ่งวิชาระหว่างวิชา CHM 103 เคมีพื้นฐาน หรือ MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป วิชาใดวิชาหนึ่ง |   |                 |

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| <b>(2) วิชาเฉพาะด้าน</b>                         |   | <b>48 หน่วย</b> |
| <b>กิต</b>                                       |   |                 |
| <b>กลุ่มวิชาโครงสร้างพื้นฐานของระบบ</b>          |   | <b>12 หน่วย</b> |
| <b>กิต</b>                                       |   |                 |
| CPE 111  | การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล<br>(Programming with Data Structures)                  | 3(2-2-6)        |
| CPE 212  | การออกแบบขั้นตอนวิธี<br>(Algorithm Design)  | 3(3-0-6)        |
| CPE 213  | แบบจำลองข้อมูล<br>(Data Models)   | 3(2-2-6)        |
| CPE 314  | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks)   | 3(2-2-6)        |
| <b>กลุ่มวิชาฮาร์ดแวร์ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์</b> |   |                 |
| <b>เทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์</b>           |   | <b>24 หน่วย</b> |
| <b>กิต</b>                                       |   |                 |
| CPE 121  | คณิตศาสตร์ดิสครีตสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Discrete Mathematics for Computer Engineers) | 3(2-2-6)        |
| CPE 122  | พื้นฐานวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Basic Circuits and Electronics)                     | 3(2-2-6)        |
| CPE 223  | อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรก<br>(Digital Electronics and Logic Design)   | 3(2-2-6)        |
| CPE 224  | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Architectures)  | 3(2-2-6)        |
| CPE 325  | ข้อมูลขนาดใหญ่<br>(Big Data)  | 3(3-0-6)        |
| CPE 326  | ระบบปฏิบัติการ<br>(Operating Systems)   | 3(3-0-6)        |
| CPE 327  | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering)   | 3(3-0-6)        |
| CPE 329  | ธุรกิจอัจฉริยะ<br>(Business Intelligence)   | 3(3-0-6)        |
| <b>กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์</b>        |   | <b>4 หน่วย</b>  |
| <b>กิต</b>                                       |   |                 |
| CPE 231  | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems)   | 3(2-2-6)        |

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 332 | ประเด็นความเป็นมืออาชีพด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Professional Issues in Computer Engineering) | 1(1-0-2) |
|---------|---|----------|

**กลุ่มวิชาไฟฟ้า** **2 หน่วย**

**กิต**

|         |   |           |
|---------|---|-----------|
| CPE 300 | ไฟฟ้าคอมพิวเตอร์<br>(Computer Professional Practices) | 2(0-35-4) |
|---------|---|-----------|

**กลุ่มวิชาโครงงาน** **6 หน่วย**

**กิต**

นักศึกษาที่เลือกทำโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จะต้องเรียนวิชาในกลุ่มโครงงาน และจะต้องเรียนวิชาเลือกในกลุ่มรหัสวิชา CPE อีก 12 หน่วยกิต นักศึกษาที่เลือกกลุ่มโครงงานจะไม่สามารถลงวิชาในกลุ่มการศึกษาเชิงบูรณาการและการทำงานศึกษาค้นคว้าอิสระได้

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 401 | โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1<br>(Computer Engineering Project I) | 3(0-6-9) |
|---------|--|----------|

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 402 | โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2<br>(Computer Engineering Project II) | 3(0-6-9) |
|---------|---|----------|

**กลุ่มวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานและการศึกษาค้นคว้าอิสระ 18 หน่วยกิต**

นักศึกษาที่เลือกทำการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานจะต้องเรียนวิชาในกลุ่มการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานและการศึกษาค้นคว้าอิสระทั้งหมด นักศึกษาจะไม่สามารถเรียนวิชาในกลุ่มโครงงานหรือวิชาเลือกได้

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 403 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ 1<br>(Independent Study I) | 3(0-3-6) |
|---------|---|----------|

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 404 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ 2<br>(Independent Study II) | 3(0-3-6) |
|---------|--|----------|

|         |   |           |
|---------|---|-----------|
| CPE 405 | การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 1<br>(Work-Integrated Learning I) | 6(0-24-8) |
|---------|---|-----------|

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| CPE 406 | การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 2<br>(Work-Integrated Learning II) | 6(0-24-8) |
|---------|--|-----------|

**(3) วิชาเลือก** **12 หน่วย**

**กิต**

**กลุ่มวิชาการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ ซอฟต์แวร์ และระบบ**

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 315 | สัญญาณและระบบเชิงเส้น<br>(Signals and Linear Systems) | 3(2-2-6) |
|---------|---|----------|

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 341 | การออกแบบการทำให้เหมาะสมและวิศวกรรมความเชื่อถือได้<br>(Optimization Design and Reliability Engineering) | 3(3-0-6) |
|---------|---|----------|

|   |  |          |
|---|--|----------|
| CPE 342   | ภาษาโปรแกรมจาวา<br>(Java Programming Language)   | 3(3-0-6) |
| CPE 343   | การวิเคราะห์และออกแบบเชิงอ็อบเจกต์<br>(Object Oriented Analysis and Design)                              | 3(3-0-6) |
| CPE 344   | ความใช้งานได้ของซอฟต์แวร์<br>(Software Usability)  | 3(3-0-6) |
| CPE 345   | ระบบควบคุมอัตโนมัติ<br>(Automatic Control Systems)   | 3(3-0-6) |
| <b>กลุ่มวิชาการคำนวณและสารสนเทศศาสตร์</b>       |  |          |
| CPE 328   | ระบบสมองกลฝังตัว<br>(Embedded Systems)   | 3(2-2-6) |
| CPE 351   | การประมวลผลสมรรถนะสูงและเทคโนโลยีก้อนเมฆ<br>(High Performance Computing and Cloud Technologies)          | 3(3-0-6) |
| CPE 452   | การเจาะหาเหมืองข้อมูล<br>(Data Mining)   | 3(3-0-6) |
| CPE 453   | เครื่องสืบค้นและการเจาะหาในอินเทอร์เน็ต<br>(Search Engine and Internet Mining)                           | 3(3-0-6) |
| CPE 454   | อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(Internet of Things)  | 3(3-0-6) |
| CPE 455   | อัลกอริธึมและสถาปัตยกรรมสำหรับภูมิสารสนเทศศาสตร์<br>(Algorithms and Architecture for Geoinformatics)     | 3(3-0-6) |
| <b>กลุ่มวิชาการประมวลผลสื่อและภาพเคลื่อนไหว</b> |  |          |
| CPE 361   | คอมพิวเตอร์กราฟิกส์<br>(Computer Graphics)   | 3(3-0-6) |
| CPE 462   | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล<br>(Digital Signal Processing)  | 3(3-0-6) |
| CPE 463   | การประมวลผลรูปภาพและการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์<br>(Image Processing and Computer Vision)                  | 3(3-0-6) |
| CPE 464   | การประมวลผลรูปภาพดิจิทัลสำหรับการป้องกันลิขสิทธิ์<br>(Digital Image Processing for Copyright Protection) | 3(3-0-6) |
| CPE 465   | การค้นคืนสารสนเทศสื่อประสม<br>(Multimedia Information Retrieval)   | 3(3-0-6) |
| CPE 466   | คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน<br>(Computer Animation)   | 3(3-0-6) |

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 467 | การออกแบบและการพัฒนาเกม<br>(Game Design and Development) | 3(3-0-6) |
|---------|--|----------|

#### กลุ่มวิชาการประมวลการรับรู้

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 371 | ปัญญาประดิษฐ์<br>(Artificial Intelligence)   | 3(3-0-6) |
| CPE 372 | การประมวลผลภาษาธรรมชาติ<br>(Natural Language Processing)   | 3(3-0-6) |
| CPE 373 | การประมวลผลเสียงพูด<br>(Speech Processing)   | 3(3-0-6) |
| CPE 374 | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์<br>(Human-Computer Interaction)   | 3(3-0-6) |
| CPE 375 | การประมวลผลแบบปฏิสัมพันธ์และการประยุกต์ในศาสตร์<br>และศิลป์<br>(Interactive Computing and Its Applications in Art and<br>Sciences) | 3(3-0-6) |
| CPE 376 | การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์อัจฉริยะ<br>(Intelligent Robot Programming)   | 3(3-0-6) |
| CPE 377 | การออกแบบหุ่นยนต์ในทางปฏิบัติ<br>(Practical Robot Design)  | 3(3-0-6) |

#### กลุ่มวิชาระบบเครือข่ายและความมั่นคง

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 381 | ความมั่นคงของข้อมูลสำหรับการสื่อสารสื่อประสม<br>(Data Security for Multimedia Communications) | 3(3-0-6) |
| CPE 382 | ความมั่นคงของสารสนเทศและคอมพิวเตอร์<br>(Computer and Information Security)                    | 3(3-0-6) |
| CPE 483 | เครือข่ายไร้สายแบบหลายจุด<br>(Multihop Wireless Networking)                                   | 3(3-0-6) |

#### กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ

|         |                                      |          |
|---------|--------------------------------------|----------|
| CPE 391 | หัวข้อพิเศษ 1<br>(Special Topic I)   | 1(1-0-2) |
| CPE 392 | หัวข้อพิเศษ 2<br>(Special Topic II)  | 2(2-0-4) |
| CPE 393 | หัวข้อพิเศษ 3<br>(Special Topic III) | 3(3-0-6) |
| CPE 494 | หัวข้อพิเศษ 4<br>(Special Topic IV)  | 3(3-0-6) |



**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี****6 หน่วย****กิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
จำนวน 6 หน่วยกิต

**3.1.4. แผนการศึกษา****ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1****จำนวนหน่วยกิต**

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 100 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>(Computer Programming for Engineers)               | 3(2-2-6) |
| CPE 101 | เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์<br>(Engineering Exploration)   | 3(2-2-6) |
| CPE 121 | คณิตศาสตร์ดิสครีตสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Discrete Mathematics for Computer Engineers)    | 3(2-2-6) |
| LNG 105 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักเรียนนานาชาติ<br>(Academic English for International Students) | 3(3-0-6) |
| MTH 101 | คณิตศาสตร์ 1<br>(Mathematics I)  | 3(3-0-6) |
| PHY 103 | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1<br>(General Physics for Engineering Student I)   | 3(3-0-6) |

**รวม****18(15-6-36)****ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57****ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2****จำนวนหน่วยกิต**

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 111 | การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล<br>(Programming with Data Structures)                    | 3(2-2-6) |
| CPE 122 | พื้นฐานวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Basic Circuits and Electronics)                       | 3(2-2-6) |
| GEN 121 | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills)                     | 3(3-0-6) |
| LNG 106 | การฟังและการพูดเชิงวิชาการ<br>(Academic Listening and Speaking)                             | 3(3-0-6) |
| MTH 102 | คณิตศาสตร์ 2<br>(Mathematics II)  | 3(3-0-6) |
| PHY 104 | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2<br>(General Physics for Engineering Student II) | 3(3-0-6) |

**รวม****18(16-4-36)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 56

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

จำนวนหน่วยกิต

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| CPE 212   | การออกแบบขั้นตอนวิธี<br>(Algorithm Design)  | 3(3-0-6) |
| CPE 223   | อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรก<br>(Digital Electronics and Logic Design) | 3(2-2-6) |
| GEN 101   | พลศึกษา<br>(Physical Education)   | 1(0-2-2) |
| GEN 231   | มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking)   | 3(3-0-6) |
| LNG 107   | การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ<br>(Academic Reading and Writing)                         | 3(3-0-6) |
| MTH 201   | คณิตศาสตร์ 3<br>(Mathematics III)   | 3(3-0-6) |
| CHM 103 * | เคมีพื้นฐาน<br>(Fundamental Chemistry)  | 3(3-0-6) |
| หรือ      |   |          |
| MIC 101 * | ชีววิทยาทั่วไป<br>(General Biology)   | 3(3-0-6) |

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเลือกลงหนึ่งวิชาระหว่างวิชา CHM 103 เคมีพื้นฐาน หรือ MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป วิชาใดวิชาหนึ่ง

รวม

**19(17-4-38)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 59

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

จำนวนหน่วยกิต

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 213 | แบบจำลองข้อมูล<br>(Data Models)                    | 3(2-2-6) |
| CPE 224 | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Architectures) | 3(2-2-6) |
| CPE 231 | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems)                | 3(2-2-6) |
| STA 302 | สถิติสำหรับวิศวกร<br>(Statistics for Engineers)    | 3(3-0-6) |

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| GEN 111 | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living) | 3(3-0-6) |
| GEN xxx | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1<br>(General Education Elective I)         | 3(3-0-6) |

**รวม** **18(15-6-36)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

จำนวนหน่วยกิต

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 325 | ข้อมูลขนาดใหญ่<br>(Big Data)  | 3(3-0-6) |
| CPE 326 | ระบบปฏิบัติการ<br>(Operating Systems)   | 3(3-0-6) |
| CPE 327 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering)   | 3(3-0-6) |
| CPE 332 | ประเด็นความเป็นมืออาชีพด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Professional Issues in Computer Engineering) | 1(1-0-2) |
| GEN 241 | ความงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)  | 3(3-0-6) |
| PRE 380 | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)  | 3(3-0-6) |

**รวม** **16(16-0-32)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 48

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

จำนวนหน่วยกิต

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CPE 314 | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks)                              | 3(2-2-6) |
| CPE 329 | ธุรกิจอัจฉริยะ<br>(Business Intelligence)                                | 3(3-0-6) |
| CPE 327 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering)                              | 3(3-0-6) |
| GEN 351 | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3(3-0-6) |
| GEN xxx | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2<br>(General Education Elective II)        | 3(3-0-6) |

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| XXX xxx | วิชาเลือกหมวดวิชาเลือกเสรี 1<br>(Free Elective I) | 3(3-0-6) |
| XXX xxx | วิชาเลือกหมวดวิชาเลือกเสรี 2<br>(Free Elective 2) | 3(3-0-6) |

**รวม** 18(17-2-36)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 55

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ**

จำนวนหน่วยกิต

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| CPE 300 | ฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์<br>(Computer Professional Practices) | 2(0-35-4) |
|---------|--|-----------|

**รวม** 2(0-35-4)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 39

ในชั้นปีที่ 4 นักศึกษาสามารถเลือกได้ว่าจะเรียน (ก) กลุ่มวิชาโครงงานและวิชาเลือกอีก 12 หน่วยกิต หรือ (ข) กลุ่มวิชาศึกษาเชิงกลุ่มวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานและการศึกษาค้นคว้าอิสระ

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

จำนวนหน่วยกิต

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 401 | โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1<br>(Computer Engineering Project I)        | 3(0-6-9) |
| CPE xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1<br>(Computer Engineering Elective I)  | 3(3-0-6) |
| CPE xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2<br>(Computer Engineering Elective II) | 3(3-0-6) |

**รวม** 9(6-6-21)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 33

หรือ

|         |   |           |
|---------|---|-----------|
| CPE 405 | การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 1<br>(Work-Integrated Learning I) | 6(0-24-8) |
| CPE 403 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ 1<br>(Independent Study I)                   | 3(0-3-6)  |

**รวม** 9(0-27-14)

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 41

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

จำนวนหน่วยกิต

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| CPE 402 | โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2<br>(Computer Engineering Project II) | 3(0-6-9) |
|---------|---|----------|

|         |  |                      |
|---------|--|----------------------|
| CPE xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3<br>(Computer Engineering Elective III) | 3(3-0-6)             |
| CPE xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 4<br>(Computer Engineering Elective IV)  | 3(3-0-6)             |
| รวม     |  | <u>9(6-6-21)</u>     |
|         |  | ชั่วโมง/สัปดาห์ = 33 |
| หรือ    |  |                      |
| CPE 406 | การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 2<br>(Work-Integrated Learning II)       | 6(0-24-8)            |
| CPE 404 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ 2<br>(Independent Study II)                         | 3(0-3-6)             |
| รวม     |  | <u>9(0-27-14)</u>    |
|         |  | ชั่วโมง/สัปดาห์ = 41 |

### 3.1.5. คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

### 3.2. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1. อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ที่ | ชื่อ-สกุล<br>(ระบุตำแหน่งทาง<br>วิชาการ) | คุณวุฒิตะดับอุดมศึกษา<br>(เรียงลำดับจากคุณวุฒิสุงสุดถึงระดับปริญญา<br>ตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่<br>สำเร็จการศึกษา<br>(ปีที่สำเร็จการศึกษา)  | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)<br>(ปีการศึกษา) |      |      |      |      |
|-----|--|--|--|------|------|------|------|
|     |  |  | 2558                                     | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| 1   | รศ. ดร. อารงรัตน์<br>อมรรักษ์            | Ph.D. (Electronic and Electrical<br>Engineering), University of Surrey, U.K.<br>(1999)<br>M.S. (Electronic and Electrical<br>Engineering), University of Surrey,<br>U.K.(1996)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,<br>ประเทศไทย (2538) | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 2   | รศ. ดร. นฤมล<br>วัฒนพงศกร                | Ph.D. (Electrical Engineering), University<br>of Pittsburgh, U.S.A. (2000)<br>M.Eng. (Electrical Engineering), George<br>Washington University, U.S.A. (1995)<br>B.Eng. (Computer Engineering), George<br>Washington University, U.S.A. (1994)                               | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 3   | รศ. ดร. ชีรณี<br>อจลากุล                 | Ph.D. (Computer Engineering), Syracuse<br>University, U.S.A. (2000)<br>M.S. (Computer Engineering), Syracuse<br>University, U.S.A. (1996)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), สถาบัน<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง, ประเทศไทย (2537)                           | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 4   | รศ. ดร. พีรพล ศิริ<br>พงศ์วุฒิก          | Ph.D. (Information Sciences), University<br>of Pittsburgh, U.S.A. (2003)<br>M.S. (Telecommunications), University<br>of Pittsburgh, U.S.A. (1998)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), สถาบัน<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง, ประเทศไทย (2538)                     | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |

| ที่ | ชื่อ-สกุล<br>(ระบุตำแหน่งทาง<br>วิชาการ) | คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา<br>(เรียงลำดับจากคุณวุฒิสูงสุดถึงระดับปริญญา<br>ตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่<br>สำเร็จการศึกษา<br>(ปีที่สำเร็จการศึกษา)  | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)<br>(ปีการศึกษา) |      |      |      |      |
|-----|--|--|--|------|------|------|------|
|     |  |  | 2558                                     | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| 5   | รศ. ดร. ญัฐชา<br>เดชดำรง                 | D.Tech.Sci. (Computer Science and<br>Information Management), Asian<br>Institute of Technology, Thailand (2000)<br>M.S. (Computer Science), Asian Institute<br>of Technology, Thailand (1994)<br>วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์),<br>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย<br>(2535)  | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 6   | ผศ. ดร. ญัฐนาถ<br>พาคุนเดช               | Ph.D. (Computational Linguistics), State<br>University of New York, U.S.A. (2002)<br>M.A. (Computational Linguistics), State<br>University of New York, U.S.A. (1999)<br>อ.บ. (ภาษาตะวันตก), จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2537)                                     | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 7   | ผศ. ดร. มารอง<br>ผดุงสิทธิ์              | Ph.D. (Electrical and Computer<br>Engineering), University of Wisconsin-<br>Madison, U.S.A. (2004)<br>M.S. (Electrical and Computer<br>Engineering), University of Wisconsin-<br>Madison, U.S.A. (2000)<br>B.S. (Electrical Engineering), Brown<br>University, U.S.A. (1997) | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 8   | ผศ. ดร. สันติ<br>ธรรม พรหมอ่อน           | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,<br>ประเทศไทย (2552)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย<br>(2545)  | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |

| ที่ | ชื่อ-สกุล<br>(ระบุตำแหน่งทาง<br>วิชาการ) | คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา<br>(เรียงลำดับจากคุณวุฒิสูงสุดถึงระดับปริญญา<br>ตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่<br>สำเร็จการศึกษา<br>(ปีที่สำเร็จการศึกษา)   | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)<br>(ปีการศึกษา) |      |      |      |      |
|-----|--|---|--|------|------|------|------|
|     |  |   | 2558                                     | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| 9   | ผศ. ดร. สุรชาติพิย<br>มณีนวศ์วัฒนา       | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,<br>ประเทศไทย (2552)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย<br>(2544)   | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 10  | ผศ. สนั่น สระแก้ว                        | M.S. (Computer Science), George<br>Washington University, U.S.A. (1993)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย<br>(2529)  | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 11  | ผศ. พิพัฒน์ ศุภศิริ<br>สันต์             | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย<br>(2528)   | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 12  | ผศ. สุรพนธ์ ตุ่ม<br>นาค                  | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย<br>(2529)   | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 13  | ดร. จุมพล พล<br>วิชัย                    | Ph.D. (Information Science), University<br>of Pittsburgh, U.S.A. (2006)<br>M.S. (Electrical and Computer<br>Engineering), Carnegie Mellon<br>University, U.S.A. (2001)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2540)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัย<br>เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย<br>(2534) | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |
| 14  | ดร. จาตุรนต์<br>หาญสมบูรณ์               | Ph.D. (Computer Science), University of<br>Missouri – Columbia, U.S.A. (2011)<br>M.S. (Computer Science), University of<br>Missouri - Columbia, U.S.A. (2001)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2534)   | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |



| ที่ | ชื่อ-สกุล<br>(ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา<br>(เรียงลำดับจากคุณวุฒิสู่สูงสุดถึงระดับปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา<br>(ปีที่สำเร็จการศึกษา)  | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)<br>(ปีการศึกษา) |      |      |      |      |
|-----|--------------------------------------|---|--|------|------|------|------|
|     |                                      |   | 2558                                     | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| 15  | ดร. ปรียกร ปุสวิโร                   | Dr.-Ing (Computer Engineering),<br>University of Bremen, Germany (2011)<br>วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)<br>สศ.บ. (การประมวลผลข้อมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2534) | 9  | 9    | 9    | 9    | 9    |

### 3.2.2. อาจารย์ประจำ

| ที่ | ชื่อ-สกุล<br>(ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา<br>(เรียงลำดับจากคุณวุฒิสู่สูงสุดถึงระดับปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา<br>(ปีที่สำเร็จการศึกษา)   | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)<br>(ปีการศึกษา) |      |      |      |      |
|-----|--------------------------------------|--|--|------|------|------|------|
|     |                                      |  | 2558                                     | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| 1   | ดร. พร พันธุ์จันทาญ                  | Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), University of Manitoba, Canada (2013)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548) | 6  | 6    | 6    | 6    | 6    |
| 2   | ดร. ขจรพงษ์ อัครจิตสกุล              | Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), University of Manitoba, Canada (2012)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548) | 6  | 6    | 6    | 6    | 6    |

### 3.2.3. อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน)

เพื่อให้บัณฑิตได้มีประสบการณ์ในวิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ในหลักสูตรจึงมีรายวิชา ฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกให้นักศึกษารู้จักการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมา มาใช้กับสภาพการทำงานจริง

### 4.1. มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางระบบคอมพิวเตอร์ได้
- มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
- มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้
- มีทักษะการสื่อสารด้านการพูด เขียน คิดวิเคราะห์ประมวลผล

### 4.2. ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาพิเศษ ของปีการศึกษาที่ 3

### 4.3. การจัดเวลาและตารางสอน

5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 7 สัปดาห์

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

นักศึกษาที่เลือกทำโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยเรียนรายวิชาในกลุ่มโครงการ ซึ่งประกอบด้วย วิชาโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 และโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 นักศึกษาต้องเลือกหัวข้อโครงการที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบที่แก้ปัญหาทางเศรษฐกิจหรือสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ละโครงการจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรจำนวน 1 คน และมีอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมจากภาคธุรกิจหรือสังคมอีก 1 คน ในฝั่งนักศึกษา จะมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-3 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

### 5.1. คำอธิบายโดยย่อ

หัวข้อวิชาโครงการ จะเป็นหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ สามารถแก้ไขปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาได้ โดยสามารถนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการได้ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

### 5.2. มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการทำโครงการ โครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้

### 5.3. ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1-2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4. จำนวนหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

### 5.5. การเตรียมการ

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาคอยชี้แจงวัตถุประสงค์ ข้อกำหนดต่างๆ และตารางเวลาดำเนินการ มีการกำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ ให้นักศึกษารายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

### 5.6. กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ให้คำปรึกษา ร่วมกำหนดหัวข้อโครงการ แนะนำและกำกับให้นักศึกษาจัดทำรายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา มีการกำหนดอาจารย์ประจำเป็นกรรมการสอบอย่างน้อย 3 คน และอาจมีกรรมการจากภายนอก เพื่อสอบหัวข้อโครงการ สอบรายงานความก้าวหน้าในปลายภาคการศึกษาที่ 1 และกลางภาคการศึกษาที่ 2 มีการสอบโครงการในปลายภาคการศึกษาที่ 2

## 6. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อที่จะใช้ในการทำงานจริง หลักสูตรได้จัดให้นักศึกษาสามารถเลือกที่จะเรียนวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 และการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้การเป็นวิศวกรคอมพิวเตอร์ในสถานที่ทำงานจริง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทั้งที่เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจหรือภาคสังคม

### 6.1. คำอธิบายโดยย่อ

การศึกษาเชิงบูรณาการจะประกอบไปด้วย (1) การทำโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีหัวข้อเกี่ยวข้องกับ การดำเนินงานของทางภาคธุรกิจหรือภาคสังคม โดยมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-3 คน และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด และ (2) การทำงานที่หน่วยงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งผ่านการตกลงกันระหว่าง นักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาจากหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจ และได้รับการรับรองจากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจเป็นผู้ดูแลการทำงาน

### 6.2. มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถ

- ทำงานเป็นทีม และสามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- สื่อสารด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด
- มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ

- ประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการทำโครงการ และพัฒนาต้นแบบได้
- โครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้ และตอบความต้องการทางธุรกิจหรือสังคม
- ศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีและความรู้ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- มีความรับผิดชอบในการทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

### 6.3. ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1-2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 6.4. จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

### 6.5. การเตรียมการ

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาคอยชี้แจงวัตถุประสงค์ ข้อกำหนดต่างๆ และตารางเวลาดำเนินการ มีการกำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ การติดต่อประสานงานกับภาคธุรกิจ การให้คำปรึกษาร่วมจะทำการประชุมร่วมระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาจากหลักสูตร และอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจเดือนละอย่างน้อย 2 ครั้ง และมีการจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา มีการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ ให้นักศึกษารายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

### 6.6. กระบวนการติดตามผล

ในการดำเนินงาน อาจารย์ที่ปรึกษาจากหลักสูตรจะเข้าร่วมประชุมกับนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจอย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้งเพื่อติดตามผลการเรียนรู้ และให้คำปรึกษาทั้งในแง่ของโครงการและการทำงาน

### 6.7. กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลของการศึกษาเชิงบูรณาการจากการทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันได้แก่

- 1) การประเมินโครงการ จะประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการในภาคการศึกษาที่ 1 และผลจากผลสำเร็จของโครงการในภาคการศึกษาที่ 2 โดยโครงการดังกล่าวต้องสามารถทำงานได้ในเบื้องต้น และการจัดสอบการนำเสนอ ที่มีคณะกรรมการสอบไม่ต่ำกว่า 3 คน
- 2) การประเมินการทำงาน จะประเมินผลการทำงานจาก ลักษณะการทำงาน และผลของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคธุรกิจเป็นผู้ประเมิน

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

| คุณลักษณะพิเศษ  | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต  |
|---|---|
| 1) ตระหนักในคุณธรรมและจริยธรรม  | ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีคุณธรรมและจริยธรรม เคารพในสิทธิของตนเองและบุคคลอื่น การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมอย่างสร้างสรรค์ สนับสนุนให้จัดกิจกรรมจิตอาสา เช่น ค่ายเยาวชนคอมพิวเตอร์(Computer Camp) โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับเด็ก:สนุกกับหุ่นยนต์ เป็นต้น                 |
| 2) มีทักษะทางสังคม และเป็นนักปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพและศึกษาต่อในระดับสูง สามารถเป็นผู้ประกอบการ และสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล | รายวิชาบังคับของหลักสูตรต้องเน้นที่แก่นขององค์ความรู้และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้สู่ภาคปฏิบัติผ่านการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการบูรณาการองค์ความรู้ระหว่างรายวิชา มีปฏิบัติการ แบบฝึกหัด โครงงาน และกรณีศึกษาให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์องค์ความรู้กับปัญหาจริง |
| 3) สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ตลอดชีวิต   | รายวิชาบังคับและวิชาเลือกที่เปิดสอนต้องต่อยอดองค์ความรู้ เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำโครงงานกับโจทย์ปัญหาจริงที่ท้าทายให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง แนะนำกระบวนการเรียนรู้และเครื่องมือที่จำเป็นต่อการเรียนรู้   |
| 4) มีความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็น ทำเป็น และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และเหมาะสม  | ทุกรายวิชาต้องมีโจทย์ปัญหาเสมือนจริง แบบฝึกหัด หรือโครงงาน ให้นักศึกษาได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกแก้ปัญหา  |
| 5) มีทักษะทางสังคม ทำงานกลุ่ม   | โจทย์ปัญหาและโครงงานของรายวิชาต่างๆ ต้องสนับสนุนให้ทำเป็นกลุ่ม ส่งเสริมให้เกิดการอภิปรายกลุ่ม ระดมสมอง ให้รู้จักบทบาทของตนในกลุ่ม และสามารถเปลี่ยนบทบาท   |

| คุณลักษณะพิเศษ   | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต   |
|--|--|
| และการบริหารจัดการ   | ได้  |
| 6) มีทักษะทางภาษาที่ดี สามารถนำเสนอผลงานได้ทั้งแบบโปสเตอร์และรายงานหน้าชั้นเรียน | กระตุ้นให้นักศึกษาใช้ภาษาให้ถูกต้องทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน มีการมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล รวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก |
| 7) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง และปรับปรุงระบบให้ตรงตามข้อกำหนด         | มีวิชาที่ใช้ปัญหาเป็นฐานและบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง และปรับปรุงระบบตามข้อกำหนด  |

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.1.1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

รายวิชาต่างๆ ต้องให้ความสำคัญ กับการพัฒนานักศึกษา ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (6) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กรและสังคม
- (7) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### 2.1.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ปฏิบัติตามนโยบายของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ว่าด้วยเรื่องวินัยของนักศึกษา
- (2) กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา แต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย
- (3) เน้นความซื่อสัตย์ ไม่ลอกการบ้านหรือสอบย้อย ไม่ทุจริตในการสอบ มีความรับผิดชอบต่องานกลุ่ม รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม

- (4) กำหนดบทลงโทษผู้กระทำความผิดและปฏิบัติอย่างเคร่งครัด
- (5) อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรม

### 2.1.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาของนักศึกษา การส่งงานตามกำหนดระยะเวลา และการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการแต่งกาย การมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (5) ประเมินจากจำนวนกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรม

## 2.2. ความรู้

### 2.2.1. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรอบรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
- (3) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่างๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ได้ตรงตามข้อกำหนด
- (4) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
- (5) รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง
- (6) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (7) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง
- (8) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การเรียนการสอนควรมีความหลากหลาย
- (2) ใช้กระบวนการเรียนรู้และเครื่องมือสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ โดยเน้นการบูรณาการองค์ความรู้เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง
- (3) ใช้โจทย์ปัญหาจริงหรือเสมือนจริง
- (4) กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักศึกษา
- (5) สามารถสืบค้นหาความรู้ใหม่ที่ทันสมัยได้เอง ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

### 2.2.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

- (4) ประเมินจากแผนโครงการที่นำเสนอ และโครงการที่สมบูรณ์
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (6) ประเมินจากวิชาฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์

## 2.3. ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

### 2.3.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) โครงงานย่อยและกรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) การนำเสนองาน
- (4) ทักษะในห้องปฏิบัติการ

### 2.3.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ใช้ข้อสอบที่ให้นักศึกษาอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา
- (2) ใช้ข้อสอบที่เน้นการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่ทดสอบความจำ หรือข้อสอบแบบปรนัย
- (3) มีการประเมินโครงงานตามสภาพจริงจากผลงาน
- (4) มีการประเมินการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ การทดสอบเชิงปฏิบัติการ
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน หรือสอบสัมภาษณ์

## 2.4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- (3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- (4) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
- (5) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- (6) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

### 2.4.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) เน้นการทำงานร่วมกับผู้อื่น



- (2) เน้นความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ฝึกการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน
- (4) ส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- (5) ส่งเสริมภาวะผู้นำ

#### **2.4.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

- (1) ประเมินพฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียน
- (2) ประเมินการให้ความร่วมมือในการอภิปรายกลุ่ม
- (3) ประเมินการนำเสนอรายงาน การฝึกปฏิบัติ

### **2.5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

#### **2.5.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- (1) มีทักษะการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- (2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

#### **2.5.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- (1) กำหนดปัญหาจากสถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง
- (2) วิเคราะห์ปัญหา ประเมินสถานการณ์ ศึกษาความเป็นไปได้และประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา
- (3) อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ วิจัยเชิงวิชาการ เพื่อนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาและสรุปผล

#### **2.5.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- (1) ประเมินจากกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นที่การเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องมือหรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายและให้เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

#### 3.1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา                                       | เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา |     |     |     |            |     |     |     |                  |     |     |  |     |     |     |     |     |     |     |  |     |     |     |                |     |     |  |
|---|-----------------------------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|--|
|   | 1. คุณธรรม จริยธรรม               |     |     |     | 2. ความรู้ |     |     |     | 3. ทักษะทางปัญญา |     |     | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     |     |     |     | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ |     |     |     | 6. การเรียนรู้ |     |     |  |
|   | 1.1                               | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1        | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1              | 3.2 | 3.3 | 4.1  | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 5.1  | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 6.1            | 6.2 | 6.3 |  |
| GEN 101 Physical Education                    | ●                                 | ○   | ○   |     | ●          |     | ●   | ○   | ○                | ○   | ○   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ○   | ●   |  | ○   | ○   |     | ●              | ●   | ○   |  |
| GEN 111 Man and Ethics of Living              | ●                                 |     |     |     | ○          |     | ●   |     |                  |     | ●   | ●  | ●   |     | ●   | ●   |     | ○   |     | ●  |     | ○   |     |                | ●   |     |  |
| GEN 121 Learning and Problem Solving Skills   | ○                                 |     |     |     | ●          | ●   | ●   | ●   | ○                | ○   |     | ○  | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     | ○  | ○   | ○   | ○   | ○              | ○   | ○   |  |
| GEN 211 The Philosophy of Sufficiency Economy | ●                                 | ○   |     | ●   | ●          | ●   | ●   | ●   | ●                |     |     | ●  | ●   | ●   | ●   | ○   | ○   | ●   |     |  |     | ○   | ○   | ●              | ●   | ●   |  |
| GEN 231 Miracle of Thinking                   |                                   | ○   |     |     | ●          | ●   | ●   | ●   | ●                | ●   | ○   |  | ●   | ●   | ●   | ●   |     | ○   |     | ●  | ●   |     | ●   | ○              | ●   | ○   |  |
| GEN 241 Beauty of Life                        |                                   | ●   | ●   | ○   | ●          | ○   | ●   |     | ○                | ●   | ●   |  | ○   | ○   | ○   | ●   |     | ○   |     | ●  |     |     | ○   | ○              | ○   |     |  |

| รายวิชา   | เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา |     |     |     |            |     |     |     |                  |     |     |  |     |     |     |     |     |     |     |  |     |     |     |                |     |     |
|---|-----------------------------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|
|   | 1. คุณธรรม จริยธรรม               |     |     |     | 2. ความรู้ |     |     |     | 3. ทักษะทางปัญญา |     |     | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     |     |     |     | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ |     |     |     | 6. การเรียนรู้ |     |     |
|   | 1.1                               | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1        | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1              | 3.2 | 3.3 | 4.1  | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 5.1  | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 6.1            | 6.2 | 6.3 |
| GEN 301 Holistic Health Development                           | ○                                 |     |     |     | ●          | ●   | ●   | ○   | ○                | ○   |     | ○  | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ●   |  |     | ○   | ○   | ●              | ●   |     |
| GEN 311 Ethics in Science-based Society                       | ●                                 |     |     |     |            | ○   |     | ●   | ●                |     |     | ●  |     |     |     |     |     |     |     | ●  |     |     |     |                |     | ○   |
| GEN 321 The History of Civilization                           |                                   | ●   | ●   | ○   | ●          | ●   | ●   |     | ●                |     |     | ○  |     |     |     |     |     |     |     |  |     | ○   | ○   |                |     | ●   |
| GEN 331 Man and Reasoning                                     |                                   | ●   |     |     |            |     |     | ●   | ●                |     |     | ○  | ●   | ○   |     |     |     |     |     |  | ●   | ○   | ○   | ○              |     | ●   |
| GEN 341 Thai Indigenous Knowledge                             |                                   | ●   | ●   | ●   | ○          | ●   | ○   |     |                  | ○   |     | ○  |     | ○   |     |     |     |     |     |  |     | ○   | ○   | ○              | ○   |     |
| GEN 351 Modern Management and Leadership                      | ●                                 |     |     |     | ●          | ●   | ●   | ○   | ●                | ○   |     | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     | ●  | ●   | ○   | ○   | ○              | ○   | ●   |
| GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development |                                   | ●   |     |     | ○          |     | ●   | ●   |                  | ●   |     | ●  |     | ○   |     | ●   | ●   | ●   |     |  | ●   | ○   | ○   |                | ○   | ●   |

| รายวิชา   | เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา |     |     |     |            |     |     |     |                  |     |     |  |     |     |     |     |     |     |     |  |     |     |     |                |     |     |
|---|-----------------------------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|
|   | 1. คุณธรรม จริยธรรม               |     |     |     | 2. ความรู้ |     |     |     | 3. ทักษะทางปัญญา |     |     | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     |     |     |     | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ |     |     |     | 6. การเรียนรู้ |     |     |
|   | 1.1                               | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1        | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1              | 3.2 | 3.3 | 4.1  | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 5.1  | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 6.1            | 6.2 | 6.3 |
| GEN 353<br>Managerial<br>Psychology                             | ●                                 | ○   |     |     | ●          | ●   | ●   | ○   | ●                | ○   | ●   | ○  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     | ○  | ○   | ○   | ●   | ○              | ●   | ○   |
| GEN 411<br>Personality<br>Development<br>and Public<br>Speaking |                                   | ●   |     |     | ●          | ●   | ●   |     | ○                | ●   |     | ●  |     | ●   | ●   |     | ●   |     |     | ●  | ●   | ●   | ●   | ○              | ●   |     |
| GEN 412<br>Science and Art<br>of Living and<br>Working          | ○                                 | ●   |     |     | ●          |     | ○   | ○   | ●                |     |     | ○  | ○   | ○   | ●   | ○   |     |     |     | ●  |     |     |     |                | ●   |     |
| GEN 421<br>Integrative<br>Social Sciences                       |                                   | ●   |     |     | ●          |     |     |     | ●                |     |     | ●  | ○   | ○   |     | ●   |     |     |     | ●  | ○   |     | ○   |                | ●   | ○   |
| GEN 441 Culture<br>and Excursion                                |                                   | ●   | ●   | ●   | ○          |     |     | ○   | ○                | ○   |     | ○  | ●   | ○   |     | ●   | ○   | ●   |     |  |     | ○   | ○   | ●              | ○   |     |
| LNG 105<br>Academic<br>English for<br>International<br>Students | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ○   | ○   | ●                |     |     |  |     |     |     | ●   |     |     |     | ○  |     | ●   | ●   | ○              | ●   |     |

| รายวิชา   | เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา |     |     |     |            |     |     |     |                  |     |     |  |     |     |     |     |     |     |     |  |     |     |     |                |     |     |
|---|-----------------------------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|
|   | 1. คุณธรรม จริยธรรม               |     |     |     | 2. ความรู้ |     |     |     | 3. ทักษะทางปัญญา |     |     | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     |     |     |     | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ |     |     |     | 6. การเรียนรู้ |     |     |
|   | 1.1                               | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1        | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1              | 3.2 | 3.3 | 4.1  | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 5.1  | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 6.1            | 6.2 | 6.3 |
| LNG 106<br>Academic<br>Listening and<br>Speaking      | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ○   | ○   | ●                |     |     |  |     |     |     | ●   |     |     |     | ○  |     | ●   | ●   | ○              | ●   |     |
| LNG 107<br>Academic<br>Reading and<br>Writing         | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ○   | ○   | ●                |     |     |  |     |     |     | ●   |     |     |     | ○  |     | ●   | ●   | ○              | ●   |     |
| LNG 121<br>Learning<br>Language and<br>Culture        |                                   | ●   |     |     | ●          |     | ●   |     | ●                |     |     | ●  |     | ○   |     |     |     |     |     |  | ●   | ●   | ●   | ●              | ○   | ○   |
| LNG 122 English<br>through<br>Independent<br>Learning | ●                                 | ○   | ○   |     | ●          |     | ●   | ●   | ●                | ○   | ○   | ○  | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ●   |     | ●  |     | ●   | ●   | ●              | ●   | ●   |
| LNG 231<br>Reading<br>Appreciation                    | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ○   |     | ○                | ●   |     |  |     |     |     | ●   |     |     |     |  | ○   | ○   | ●   | ●              | ○   | ○   |
| LNG 232 Basic<br>Translation                          | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ○   |     | ●                |     |     | ●  | ○   |     |     | ○   |     |     |     |  | ○   | ●   | ●   | ●              |     |     |
| LNG 233 Critical<br>Reading                           | ●                                 |     |     |     | ●          | ●   | ●   | ●   | ●                |     |     |  | ○   | ●   | ○   |     |     |     |     |  | ●   |     | ○   |                |     | ●   |

| รายวิชา  | เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา |     |     |     |            |     |     |     |                  |     |     |  |     |     |     |     |     |     |     |  |     |     |     |                |     |     |
|--|-----------------------------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|
|  | 1. คุณธรรม จริยธรรม               |     |     |     | 2. ความรู้ |     |     |     | 3. ทักษะทางปัญญา |     |     | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     |     |     |     | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ |     |     |     | 6. การเรียนรู้ |     |     |
|  | 1.1                               | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.1        | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1              | 3.2 | 3.3 | 4.1  | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 5.1  | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 6.1            | 6.2 | 6.3 |
| LNG 234 Intercultural Communication            |                                   |     | ●   |     | ●          | ○   | ●   | ●   | ●                |     |     |  | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |  |     |     | ●   | ●              |     | ○   |
| LNG 235 English for Community Work             | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ●   |     | ●                | ●   |     |  |     |     |     | ●   |     |     |     | ○  |     | ●   | ●   |                | ●   |     |
| LNG 243 Reading and Writing for Career Success | ●                                 | ○   | ○   |     | ●          |     | ●   | ●   | ●                |     | ○   | ○  | ○   | ○   | ○   | ●   | ○   | ○   |     | ○  | ●   | ●   | ●   | ●              | ○   | ○   |
| LNG 294 Thai for Communication and Careers     |                                   |     | ●   |     | ●          |     | ●   | ●   |                  |     | ●   |  | ○   | ○   | ○   | ●   | ○   | ○   |     |  | ○   | ●   | ●   | ●              | ○   | ○   |
| LNG 295 Speaking skills in Thai                |                                   |     | ●   |     | ●          |     | ●   | ●   |                  |     | ●   |  | ○   | ○   | ○   | ●   | ○   | ○   |     |  | ○   | ●   | ●   | ●              | ○   | ○   |
| LNG 296 Writing Skills in Thai                 |                                   |     | ●   |     | ●          |     | ●   | ●   | ○                | ○   | ●   |  | ○   | ○   | ○   | ●   | ○   | ○   |     |  | ○   | ●   | ●   | ●              | ○   | ○   |
| LNG 410 Business English                       | ●                                 |     |     |     | ●          |     | ●   | ●   | ●                | ○   | ○   | ○  | ○   | ○   |     | ●   |     | ○   |     | ○  | ○   | ●   | ●   |                |     | ●   |

## 1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- 1.1 ความซื่อสัตย์
- 1.2 การรับรู้และให้คุณค่า
- 1.3 ศิลปะ ประเพณี และวัฒนธรรม
- 1.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

## 2. ด้านความรู้

- 2.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 การใช้ความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
- 2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์/งานที่รับผิดชอบ
- 2.4 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล

## 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 การคิดวิเคราะห์ การวิพากษ์
- 3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์
- 3.3 การคิดเชิงมนทัศน์

## 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4.2 การเคารพผู้อื่น
- 4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง
- 4.4 การรู้จักตัวเอง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์
- 4.5 การทำงานเป็นทีม
- 4.6 ความเป็นผู้นำ
- 4.7 การบริหารจัดการ
- 4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี

## 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร
- 5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร
- 5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

## 6. ด้านการเรียนรู้

- 6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน
- 6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 6.3 การเรียนรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก

### 3.2. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

| รายวิชา   | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | 3. ทักษะทางปัญญา |   |   |   | 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |   |   |   |   |   | 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| MTH 101 Mathematics I                               |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   | ● | ●                |   | ● |   | ○  | ○ |   | ○ |   |   |  | ○ | ○ |   |
| MTH 102 Mathematics II                              |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   | ● | ●                |   | ● |   | ○  | ○ |   | ○ |   |   |  | ○ | ○ |   |
| MTH 201 Mathematics III                             | ○                   | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   | ● | ●                |   | ● |   | ○  | ○ |   | ○ |   |   |  | ○ | ○ |   |
| STA 302 Statistics for Engineers                    |                     | ● |   |   |   |   | ○ | ●          |   |   |   |   |   |   | ○ |                  |   | ● |   |  | ○ |   |   |   |   | ○  | ● |   |   |
| CHM 103 Fundamental Chemistry                       | ○                   | ● | ○ | ○ |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   | ● | ●                |   | ● |   | ○  |   |   | ○ |   |   |  | ● | ○ |   |
| MIC 101 General Biology                             | ●                   | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   |   | ●                |   |   |   |  | ○ |   | ○ |   |   |  | ● |   |   |
| PHY 103 General Physics for Engineering Student I   |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   | ○ | ○                |   |   |   |  |   |   | ○ |   |   |  |   | ○ |   |
| PHY 104 General Physics for Engineering Students II |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   |   |   |   | ○ | ○                |   |   |   |  |   |   | ○ |   |   |  |   | ○ |   |
| PRE 380 Engineering Economics                       |                     |   |   |   |   |   | ● |            |   |   |   |   |   |   | ● | ●                |   |   |   | ●  |   |   |   |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 100 Computer Programming for Engineers          |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                  | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   |   |   |
| CPE 101 Engineering Exploration                     |                     | ● | ● |   |   |   |   | ●          |   |   |   | ● |   |   |   |                  | ● |   | ● | ●  |   | ● |   | ● |   | ●  | ● | ● | ● |



| รายวิชา   | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   |   | 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   |   |   | 5. ด้านทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                    | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| CPE 111 Programming with Data Structures            | ●                   | ● |   |   |   |   |   |            |   | ● |   |   |   |   |   |                      |   | ● |   |  |   | ● |   | ● |   | ●  |   | ● | ● |
| CPE 121 Discrete Mathematics for Computer Engineers | ●                   | ● |   |   |   |   |   |            |   |   |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |  |   | ● |   | ● |   | ●  |   | ● | ● |
| CPE 122 Basic Circuits and Electronics              | ●                   | ● |   |   | ● |   |   |            |   | ● |   |   |   |   |   |                      |   | ● |   |  | ● | ● |   | ● |   | ●  | ● | ● |   |
| CPE 212 Algorithm Design                            |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   | ● |   |   |   |                      |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 213 Data Models                                 |                     | ● |   | ● |   |   |   | ●          |   |   |   | ● |   |   |   | ●                    |   |   |   |  |   |   |   |   |   | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 223 Digital Electronics and Logic Design        | ●                   | ● |   |   | ● |   |   | ●          |   | ● |   | ● |   |   |   |                      |   | ● |   |  | ● | ● |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 224 Computer Architectures                      | ●                   | ● |   |   |   | ● |   | ●          |   | ● |   | ● |   |   |   |                      |   | ● |   |  |   |   |   |   |   |  | ● | ● |   |
| CPE 231 Database Systems                            | ●                   | ● |   |   |   | ● | ● |            |   | ● |   |   |   | ● | ● |                      |   | ● |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |
| CPE 300 Computer Professional Practices             |                     | ● | ● | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 314 Computer Networks                           |                     | ● |   |   |   |   | ● | ●          |   | ● |   | ● |   |   |   |                      |   | ● |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |
| CPE 315 Signals and Linear Systems                  |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   | ● |   | ● |   |   |   |                      |   | ● |   |  |   |   |   |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 325 Big Data                                    |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   | ● |   | ● |   |   |   |                      | ● | ● | ● | ●  |   |   |   |   |   |  | ● |   |   |

| รายวิชา  | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   |   | 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   |   |   | 5. ด้านทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                    | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| CPE 326 Operating Systems                                    |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          |   |   |   | ● |   |   |   |                      | ● |   | ● | ●  |   |   |   |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 327 Software Engineering                                 | ●                   | ● |   |   | ● | ● | ● | ●          | ● |   | ● |   | ● | ● | ● |                      | ● | ● | ● | ●  | ● |   | ● |   | ● |  | ● | ● | ● |
| CPE 328 Embedded Systems                                     | ●                   | ● |   |   |   |   |   |            | ● |   | ● |   |   |   |   |                      | ● | ● | ● | ●  |   |   |   |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 329 Business Intelligence                                |                     | ● |   |   |   |   |   | ●          | ● |   | ● |   |   | ● | ● |                      | ● | ● | ● | ●  |   | ● |   | ● |   | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 332 Professional Issues in<br>Computer Engineering       | ●                   | ● |   | ● | ● | ● | ● |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  | ● | ● |   | ● |   | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 341 Optimization Design and<br>Reliability Engineering   |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 342 Java Programming Language                            |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 343 Object Oriented Analysis and<br>Design               |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 344 Software Usability                                   |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 345 Automatic Control Systems                            |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 351 High Performance Computing<br>and Cloud Technologies |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |
| CPE 361 Computer Graphics                                    |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● |   |   |

| รายวิชา  | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   |   | 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   |   |   | 5. ด้านทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                    | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| CPE 371 Artificial Intelligence  |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 372 Natural Language Processing                                    |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 373 Speech Processing  |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 374 Human-Computer Interaction                                     |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 375 Interactive Computing and Its Applications in Art and Sciences |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 376 Intelligent Robot Programming                                  |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 377 Practical Robot Design   |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 381 Data Security for Multimedia Communications                    |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 382 Computer and Information Security                              |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 391 Special Topic I  |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 392 Special Topic II   |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 393 Special Topic III  |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |

| รายวิชา  | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   |   | 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   |   |   | 5. ด้านทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                    | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| CPE 401 Computer Engineering Project I                 |                     |   | ● | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 402 Computer Engineering Project II                |                     |   | ● | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 403 Independent Study I                            |                     |   | ● | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 404 Independent Study II                           |                     |   | ● | ● |   |   |   | ●          | ● | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 405 Work-Integrated Learning I                     | ●                   | ● | ● |   | ● |   |   |            |   | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 406 Work-Integrated Learning II                    | ●                   | ● | ● |   | ● |   |   |            |   | ● | ● | ● |   |   |   | ●                    | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ● | ● | ● |
| CPE 452 Data Mining                                    |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● | ● | ● |
| CPE 453 Search Engine and Internet Mining              |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● | ● | ● |
| CPE 454 Internet of Things                             |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● | ● | ● |
| CPE 455 Algorithms and Architecture for Geoinformatics |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● | ● | ● |
| CPE 462 Digital Signal Processing                      |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● | ● | ● |
| CPE 463 Image Processing and Computer Vision           |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   | ● |   |   |  | ● | ● | ● |

| รายวิชา  | 1. คุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   |   | 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและความ<br>รับผิดชอบ |   |   |   |   |   | 5. ด้านทักษะการ<br>วิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข การ<br>สื่อสาร และการ<br>ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                    | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1  | 2 | 3 | 4 |
| CPE 464 Digital Image Processing for<br>Copyright Protection |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 465 Multimedia Information<br>Retrieval                  |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 466 Computer Animation                                   |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 467 Game Design and<br>Development                       |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 483 Multihop Wireless Networking                         |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |
| CPE 494 Special Topic III                                    |                     | ● |   |   |   |   |   |            |   |   | ● |   |   |   |   |                      | ● |   |   |  |   |   |   | ● |   |  |   | ● | ● |

#### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (6) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กรและสังคม
- (7) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับกลุ่มคนหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- (3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- (4) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
- (5) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- (6) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

#### 2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- (3) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ได้ตรงตามข้อกำหนด
- (4) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
- (5) รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง
- (6) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (7) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง
- (8) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- (2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

#### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ข้อ 26 การวัดผลการศึกษา 26.1 การวัดผลการศึกษาแต่ละรายวิชาให้กำหนดผลการศึกษาเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นซึ่งมีความหมายและแต้มระดับคะแนนของแต่ละชั้นดังต่อไปนี้

| ระดับคะแนนตัวอักษร | แต้ม | ระดับคะแนนความหมาย  |
|--------------------|------|---|
| A                  | 4    | ดีเยี่ยม (Excellent)  |
| B+                 | 3.5  | ดีมาก (Very Good)   |
| B                  | 3    | ดี (Good)   |
| C+                 | 2.5  | ค่อนข้างดี (Fairly Good)  |
| C                  | 2    | พอใช้ (Fair)  |
| D+                 | 1.5  | ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)  |
| D                  | 1    | อ่อน (Poor)   |
| F                  | 0    | ตก (Failure)  |
| Fa                 | 0    | ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ<br>ไม่มีสิทธิสอบ<br>(Failure due to insufficiencies attendance)         |
| Fe                 | 0    | ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure due to absent from examination)  |
| W                  | -    | ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)  |
| I                  | -    | ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)   |
| S                  | -    | พอใจ-เทียบเท่าผลการศึกษา<br>ไม่ต่ำกว่า C<br>(Satisfactory – equivalent to grade not lower than C) |
| U                  | -    | ไม่พอใจ (Unsatisfactory)  |

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาให้กำหนดเกณฑ์การทวนสอบในการสอบโครงการในรายวิชา โดยใช้รูบรีค(Rubrics) ในการประเมินระดับความสำเร็จรอบด้านตามผลลัพธ์การเรียนรู้ และการประเมินรวบยอดเพื่อให้จบ(exit assessment) ในรายวิชาโครงการและวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

#### 2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา ควรเน้นการวิเคราะห์สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการ

การเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- (1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ และ/หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) การประเมินตำแหน่ง และ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัตินานอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถาบันอุดมศึกษานั้นๆ
- (5) การประเมินจากบัณฑิต ที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนซึ่งกำหนดในหลักสูตร รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา
- (7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ
  - i. จำนวนสิ่งประดิษฐ์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาเองและวางขาย
  - ii. จำนวนสิทธิบัตร
  - iii. จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ
  - iv. จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ
  - v. จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557

ข้อ 30 การสำเร็จการศึกษา

30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

30.1.1 เรียนครบหน่วยกิตและรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ใน

หลักสูตร

30.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

30.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ใน

หลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้ในข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

30.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

30.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้

30.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

30.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร



30.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

30.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 30.2.1 และ 30.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

ทั้งนี้ เงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา จะต้องมีความสอดคล้องกับผลความรู้ทางภาษาอังกฤษตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้

- |   |  |           |                              |
|---|--|-----------|------------------------------|
| 1 | คะแนน  | TOEFL ITP | ตั้งแต่ 500 คะแนนขึ้นไป หรือ |
| 2 | คะแนน  | TOEFL IBT | ตั้งแต่ 61 คะแนนขึ้นไป หรือ  |
| 3 | คะแนน  | TOEIC     | ตั้งแต่ 600 คะแนนขึ้นไป หรือ |
| 4 | คะแนน  | IELTS     | ตั้งแต่ 5.5 คะแนนขึ้นไป หรือ |
| 5 | คะแนน  | TU-GET    | ตั้งแต่ 600 คะแนนขึ้นไป หรือ |
| 6 | คะแนน  | CU-TEP    | ตั้งแต่ 65 คะแนนขึ้นไป หรือ  |
| 7 | คะแนนภาษาอังกฤษที่เทียบเท่าที่มหาวิทยาลัยกำหนด |           |                              |

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- มีระบบอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อให้ความช่วยเหลืออาจารย์ใหม่ด้านการเรียนการสอน การประเมินการสอน การทำวิจัย และการให้บริการวิชาการ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาที่ไม่ใช้วิจัยในแนวคอมพิวเตอร์ศึกษาเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2. การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง
- จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
- จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ
- จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

### 2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้ นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องมีความสำเร็จการศึกษา คือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่เสมอ นั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่เพื่อเอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มี

คุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินการตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

### 3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

| เป้าหมาย   | การดำเนินการ  | การประเมินผล  |
|--|---|---|
| เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานของแต่ละรายวิชา โดยเฉพาะวิชาพื้นฐานและเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิด แก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับปัญหาหรือพัฒนาค้นคิดสิ่งใหม่ตลอดจนมีศักยภาพในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเองตลอดชีวิต และมีความเป็นสากล | <ol style="list-style-type: none"> <li>จัดระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการค้นคว้า นำเสนอและทำโครงการในรายวิชาแต่ละวิชาโดยเฉพาะวิชาระดับสูง</li> <li>จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัย นวัตกรรมทางเทคโนโลยี และคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ</li> <li>ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</li> <li>กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>มีการประเมินผลการเรียนการสอนรายวิชาทุกวิชาในด้านเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอนตลอดจนมีวิธีการวัดผลที่เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ผลการประเมินจะนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนตามความต้องการของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา</li> <li>อัตราการจบของนักศึกษาตามเวลาที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90</li> </ol> |

### 4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

#### 4.1 การบริหารงบประมาณ

มีการประมาณการรายจ่ายต่อนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี และมีการคำนวณรายรับจากงบประมาณแผ่นดิน และรายได้จากค่าลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ให้เพียงพอต่อการดำเนินการ

#### 4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

| ลำดับ | ชื่ออุปกรณ์                               | จำนวน |
|-------|---|-------|
| 1     | ระบบกล้องวงจรปิด                          | 2     |
| 2     | อุปกรณ์สลับสัญญาณเสียงและภาพ              | 1     |
| 3     | เครื่องฉายภาพ Visualizer                  | 3     |
| 4     | จอโปรเจกเตอร์แบบแขวนมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 100" | 9     |
| 5     | เครื่องสำรองไฟ                            | 4     |
| 6     | Network Switch 16 port                    | 4     |
| 7     | เครื่องคอมพิวเตอร์                        | 60    |
| 8     | เครื่องมือวัดสัญญาณไฟฟ้าแบบดิจิทัล        | 30    |
| 9     | ชุดทดลองการเรียนรู้หุ่นยนต์ Bioid         | 4     |
| 10    | ชุดทดลอง Android ADK(RT-ADK & RT-ADS)     | 13    |
| 11    | ชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM           | 40    |
| 12    | แหล่งจ่ายไฟ                               | 30    |
| 13    | เครื่องกำเนิดสัญญาณ                       | 30    |
| 14    | มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล                    | 40    |
| 15    | LED TV 40"                                | 1     |
| 16    | LED TV 23"                                | 1     |
| 17    | เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ iPad2            | 2     |
| 18    | เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ iPad             | 3     |
| 19    | เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา                    | 2     |
| 20    | เครื่องคอมพิวเตอร์ Mac Book               | 10    |
| 21    | เครื่องคอมพิวเตอร์ iMac                   | 10    |
| 22    | อุปกรณ์ Switch                            | 1     |
| 23    | เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย                 | 1     |
| 24    | เครื่องถ่ายเอกสาร                         | 1     |
| 25    | เครื่องพิมพ์เลเซอร์                       | 3     |
| 26    | เครื่องสแกนเนอร์                          | 3     |
| 27    | เครื่องถ่ายวิดีโอ                         | 1     |
| 28    | กล้องถ่ายรูปแบบดิจิทัล                    | 1     |

#### 4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

การจัดหาตำรา หนังสืออ้างอิง และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ โดยสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ส่วนทรัพยากรการเรียนการสอนอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตำราและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีการจัดสรรการใช้งบประมาณและเงินรายได้รายปี

#### 4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

| เป้าหมาย  | การดำเนินการ  | การประเมินผล  |
|---|---|---|
| เพื่อจัดเตรียมห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์สื่อประสม ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ทดลอง และคอมพิวเตอร์ | 1. จัดเตรียมห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์สื่อประสมตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยฯ<br>2. ห้องปฏิบัติการพร้อมอุปกรณ์ทดลอง และ | มีการรวบรวมข้อมูลและการประเมินการใช้ห้องเรียน และห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั้งในเวลา |

| เป้าหมาย   | การดำเนินการ   | การประเมินผล     |
|--|--|------------------|
| ให้สอดคล้องกับรายวิชา ตลอดจนการจัดเตรียมห้องปฏิบัติการเปิด (Open Lab) เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เพียงพอทั้งปริมาณและช่วงเวลาให้บริการ | คอมพิวเตอร์ ที่สอดคล้องกับรายวิชาต่างๆ ได้มีการตรวจสอบ และปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ<br>3. มีห้องปฏิบัติการเปิด (Open Lab) เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเพียงพอทั้งปริมาณและช่วงเวลาให้บริการ | ราชการและนอกเวลา |

## 5. อาจารย์

### 5.1 การรับอาจารย์ใหม่

1. อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1. สำเร็จการศึกษาทางสาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมสื่อสาร วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ หรือ
  - 1.2. มีประสบการณ์การสอนทางสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นอย่างน้อย 4 ปี
2. มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
3. มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

### 5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

### 5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

## 6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 6.1. การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากรก่อนรับเข้าทำงาน และต้องผ่านการสอบแข่งขัน โดยข้อสอบให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง และทัศนคติต่องาน

### 6.2. การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

1. มีการพัฒนาอาจารย์ให้มีความรู้สริมประสบการณ์ในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้อาจารย์มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจารย์ร่วมมือกับอาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนค่าเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ การให้เงินพิเศษเพิ่มเมื่อมีบทความวิชาการตีพิมพ์ใน

Proceedings และ Journals รวมทั้งการอาจลดภาระงานสอนให้เหมาะกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย

2. ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิธีในข้อนี้ควรดำเนินการเมื่อข้อข้างต้นไม่สามารถทำได้

## 7. นักศึกษา

### 7.1. การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

1. มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาประจำชั้นปี
2. มีการกำหนดหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาและตารางเวลาให้การปรึกษาไว้อย่างชัดเจน

### 7.2. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษาจำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็ว

## 8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

1. มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์และเนื้อหาทฤษฎี โดยนักศึกษา ในแต่ละภาคการศึกษาเพื่อนำมาพิจารณาปรับปรุงวิธีการสอนและเนื้อหาให้ตรงต่อความต้องการของนักศึกษา
2. ติดตามและประเมินผลความสำเร็จในการทำงานของนักศึกษาที่จบการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

## 9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย   | ปีการศึกษา |      |      |      |      |
|--|------------|------|------|------|------|
|  | 2559       | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 |
| 1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร  | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)  | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา   | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา                                     | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา   | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว                         |            | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน  | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง   | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี  | ×          | ×    | ×    | ×    | ×    |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0   |            |      |      | ×    | ×    |
| 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0   |            |      |      |      | ×    |
| 13. จำนวนบัณฑิตที่จบตามเวลาที่กำหนด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90  |            |      |      |      | ×    |



| ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย  | ปีการศึกษา |      |      |      |      |
|---|------------|------|------|------|------|
|   | 2559       | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 |
| 14. จำนวนบัณฑิตมีงานทำหรือศึกษาต่อภายใน 6 เดือน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 |            |      |      |      | ×    |

### หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

##### 1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

1. การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน
2. อาจารย์รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
3. การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน
4. ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลทดสอบ

##### 1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1. การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษา โดยสำนักทะเบียนและประเมินผล
2. การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมายแก่นักศึกษา โดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา
3. การทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยอื่น โดยใช้ข้อสอบกลางของเครือข่ายมหาวิทยาลัย หรือของสมาคมวิชาชีพ
4. ทำการสำรวจเพื่อประเมินประสิทธิภาพการสอนของคณาจารย์ โดยแจกแบบประเมินให้กับนักศึกษาในแต่ละรายวิชาก่อนสิ้นภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ และส่งให้คณาจารย์ผู้สอนแต่ละคนในภาคการศึกษาถัดไปเพื่อใช้เป็นผลป้อนกลับในการปรับปรุงการสอนและรายวิชาของตน

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันการศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดรายวิชา และรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอนเช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน เป็นต้น นอกจากนี้ การประเมินหลักสูตรในภาพรวมสามารถจัดทำได้โดยการสอบถามนักศึกษาปีที่ 4 ที่จะสำเร็จการศึกษา ถึงความเหมาะสมของรายวิชาในหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานบัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในหลักสูตร

#### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 คน ประกอบด้วยประธาน(Lead Assessor) 1 คน กรรมการอย่างน้อย 1 คน โดยมีจำนวนผู้ประเมินที่มาจากภายนอก คณะหรือหน่วยงานเทียบเท่าที่หลักสูตรสังกัดอยู่อย่างน้อยร้อยละ 50 และอย่างน้อยหนึ่งคนควรมีคุณวุฒิในสาขาวิชาที่ตรงหรือใกล้เคียงหรือเกี่ยวข้องกับสาขาที่ขอรับการประเมิน

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งเป็นการปรับปรุงย่อย สามารถทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน

#### เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบ

- รายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง
- เนื้อหาสาระสำคัญของหลักสูตรกับเนื้อหาสาระตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก จ. ความร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศ

## ภาคผนวก

### ก. คำอธิบายรายวิชา

#### GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬา ที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติการายทางที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

#### GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแนวศาสนา ปรัชญาและจิตวิทยา โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อสังคม การเคารพผู้อื่น ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง ความมีวินัยในตนเอง เคารพในหลักประชาธิปไตย และจิตอาสา เป็นต้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

This course studies the concept of living and working based on principles of religion, philosophy, and psychology by fostering students' morality and ethics through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain desirable characteristics such as faithfulness, social responsibility, respect of others, tolerance, acceptance of differences, self-discipline, respect for democracy, public awareness, and harmonious co-existence.

#### GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการ

เรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

### GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3(3-0-6)

(The Philosophy of Sufficiency Economy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

### GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included.

Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

**GEN 241 ความงามแห่งชีวิต**

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

**(Beauty of Life)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

**GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม**

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

**(Holistic Health Development)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

**GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์****3(3-0-6)****(Ethics in Science-based Society)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่างๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

**GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม****3(3-0-6)****(The History of Civilization)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและการพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุคได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods—prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

**GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล****3(3-0-6)****(Man and Reasoning)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัยการใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

**GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย**

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

**(Thai Indigenous Knowledge)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่างๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated—lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

**GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ**

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

**(Modern Management and Leadership)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility—and its application to particular circumstances.

**GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**

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

**(Technology and Innovation for Sustainable Development)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจนจริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

### GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ

3(3-0-6)

(Managerial Psychology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและควมมีประสิทธิภาพขององค์กร

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

### GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ

3(2-2-6)

(Personality Development and Public Speaking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students



are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

**GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน**

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

**(Science and Art of Living and Working)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.

**GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ**

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

**(Integrative Social Sciences)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.

**GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว**

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

**(Culture and Excursion)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

## (Academic English for International Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ การเรียนการสอนเน้นทักษะทางภาษาทั้ง ทักษะ รวมทั้งทักษะการคิด และการเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง ด้านการอ่านเน้น 4 การอ่านเชิงวิชาการ การสรุปความ การอ่านเชิงวิเคราะห์ และการตีความ ด้านการเขียน เน้นกระบวนการเขียน การเขียนความเรียงเชิงวิชาการโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านวิเคราะห์และอ้างอิงข้อมูลอย่างถูกต้อง และเหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการคัดลอก การนำพจนานุกรม หนังสือไวยากรณ์ สื่อสารสนเทศ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยการเขียน เพื่อช่วยปรับปรุงการเขียนด้วยตนเองให้มีประสิทธิภาพ ด้านการพูด เน้นการพูดแบบฉบับพลัน การนำเสนอผลงานปากเปล่า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการแสดงความคิดเห็นในสาขาวิชาของตน ด้านการฟัง เน้นการฟังบรรยาย และการจดบันทึกจากการฟัง

The course aims at developing academic English skills necessary for learners in an international program. The learning and teaching involves the integration of the four language skills, thinking skills and autonomous learning. In terms of reading, the course focuses on academic reading, reading for main ideas, summarizing skills, critical reading and interpretation skills. In terms of writing, the emphasis is on process writing and academic writing to enable learners to effectively use the information gained from reading to support their statements, and to use appropriate citation to avoid plagiarism. Learners are also going to use dictionaries, grammar books, and appropriate information and communication technology to assist their writing. In terms of speaking, the focus is on impromptu situations, oral presentation, and the sharing and exchanging of ideas on issues related to the learners' content areas. In terms of listening, the focus is on listening to English lectures and taking notes.

## (Academic Listening and Speaking)

วิชาบังคับก่อน : LNG 105 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ หรือมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่า 56% (ตามเกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ)

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการฟังและการพูดเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ การเรียนการสอนเน้นการบูรณาการภาษาอังกฤษกับเนื้อหาวิชาในสาขาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฟังการบรรยายภาษาอังกฤษในสาขาวิชาของตนได้ สามารถซักถาม แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ สามารถพูดสรุปความจากการอ่านได้ สามารถอภิปรายและนำการอภิปรายได้ สามารถนำเสนอผลงานปากเปล่าในสาขาวิชาของตน และตอบข้อซักถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

This course aims at developing academic listening and speaking skills necessary for learners in international programs. The teaching and learning styles involve an integration of English with content areas related to the learners' fields. The course aims to enable

learners to be able to listen to English lectures in their fields, ask and appropriately respond to questions, share ideas and express opinions, and read and summarize text. Learners will discuss and lead a discussion, make an effective oral presentation, and actively participate in the session.

**LNG 107 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ**

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

**(Academic Reading and Writing)**

**วิชาบังคับก่อน : LNG 106 การฟังและการพูดเชิงวิชาการ หรือมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษ ไม่ต่ำกว่า 76% (ตามเกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ)**

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษานานาชาติ การเรียนการสอนเน้นการบูรณาการภาษาอังกฤษกับเนื้อหาวิชาในสาขาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านบทความวิชาการในสาขาวิชาของตนได้สามารถจับประเด็นและเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเขียน สามารถเขียนรายงานรูปแบบต่างๆ ในสาขาวิชาของตนได้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่าน การทดลอง ฯลฯ โดยใช้วิธีการเขียนที่เน้นกระบวนการ และใช้แหล่งอ้างอิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

The course aims at developing academic reading and writing skills necessary for learners in international programs. The teaching and learning styles involve an integration of English into learners' content areas to enable them to read academic articles in their chosen fields. Learners will be able to extract main points from the text, purposefully select required information to support their writing, write different forms of reports in their fields, use information obtained from reading and their own experiment in writing an essay, and effectively use references and citations throughout the writing process.

**LNG 121 การเรียนภาษาและวัฒนธรรม**

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

**(Learning Language and Culture)**

**วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

การศึกษาในเนื้อหาที่นักศึกษาสนใจอันเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมและการใช้ภาษา

Study on a special interests related to learning language, culture and language use.

The Department will notify further information as it becomes available.

**LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง**

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

**(English Through Independent Learning)**

**วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

**LNG 231 สนุกหริยะแห่งการอ่าน**

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

**(Reading Appreciation)**

**วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อุตชีวประวัติ สนุทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading ia such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

**LNG 232 การแปลเบื้องต้น**

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

**(Basic Translation)**

**วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิมการแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

**LNG 233 การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ**

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

**(Critical Reading)**

**วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107**

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง

This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to

find the reading's weaknesses and flaws. Students will learn to recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

**LNG 234 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม** **3(3-0-6)**  
(Intercultural Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

หลักการสื่อสาร แนวคิดเรื่องการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม วจนและอวัจนภาษา ปัญหาการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อประเภทต่างๆ การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลยุทธ์การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมเพื่อความสำเร็จในด้านสังคมและการทำงาน

Principles of communication. Concepts of intercultural communication. Verbal and nonverbal communication. Problems in intercultural communication. Language and culture in media. Computer-mediated intercultural communication. Strategies in intercultural communication for success in social and professional communication.

**LNG 235 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน** **3 (2-2-6)**  
(English for Community Work)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานเพื่อชุมชน นักศึกษาจะได้ทำโครงการในสถานการณ์จริง โดยใช้ภาษาอังกฤษเขียนโครงการเพื่อขอรับทุน นอกจากนี้รายวิชายังมุ่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ มีความมั่นใจในการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม นอกจากนี้จะมีการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในการติดต่อสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้งในและนอกห้องเรียน

This course aims at fostering the use of English to pursue community work. It encourages learners to engage in a real world task allowing them to use English in writing a proposal to ask for the community work funding. Positive attitudes and confidence in using English would be highlighted throughout the course. Effective communication skills, life skills and social responsibility would also be reinforced. The use of social media as a means of communication is encouraged in the course.

**LNG 243 การอ่านและการเขียนเพื่อความสำเร็จในวิชาชีพ** **3(3-0-6)**  
(Reading and Writing for Career Success)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

การอ่านเนื้อหาประเภทต่างๆ โดยใช้กลยุทธ์การอ่านที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การอ่านคู่มือการใช้งานหรือการทำงานของอุปกรณ์ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเทคนิค การอ่านโครงสร้างเพื่อนำเสนอโครงการ การอ่านสัญญา และการอ่านข้อความผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเขียนที่ใช้ในการทำงาน ได้แก่

การเขียนคู่มือ การเขียนข้อความผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโครงร่างเพื่อนำเสนอโครงการและรายงาน วัฒนธรรมการเขียนในบริษัทต่างชาติ

Reading different types of texts by using effective reading strategies such as manuals and technical texts, project proposal, contracts and e-mails; writing used at work places such as manual, e-mail writing, project proposal; writing culture in foreign companies.

**LNG 294 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ**

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

**(Thai for Communication and Careers)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General concepts of communication and language for communication. Basic principles of listening and listening skill development. Basic principles of reading and reading skill development. Basic principles of speaking and speaking skill development. Basic principles of writing and writing skill development. Applying listening, reading, speaking and writing skills for careers.

**LNG 295 ทักษะการพูดภาษาไทย**

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

**(Speaking Skills in Thai)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การสนทนาในชีวิตประจำวัน การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น การนำเสนองานหรือสินค้า

Principles of communication and speaking. Everyday conversation. Job interview. Discussion and giving opinion. Project and product presentation.

**LNG 296 ทักษะการเขียนภาษาไทย**

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

**(Writing Skills in Thai)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเขียน การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ การเขียนบทความ การเขียนรายงานเชิงวิชาการ

Principles of writing. Writing a paragraph, an essay and an article. Writing an academic report.

**LNG 410 ภาษาอังกฤษธุรกิจ**

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

(Business English)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชานี้เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในด้านธุรกิจ เช่น การสนทนาทางโทรศัพท์ การสนทนายาระหว่างการสังสรรค์ การนำเสนอผลงาน การประชุม การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การตอบสัมภาษณ์งานและเอกสารธุรกิจ นอกจากนี้รายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการสื่อสาร และ ความตระหนักรู้ด้านการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. The course emphasizes functional language in business contexts including telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents. The course also focuses on communication and awareness about intercultural communication.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน

3 (3-0-6)

Fundamental Chemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนต์ที่ฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป

3 (3-0-6)

General Biology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา โดยเกี่ยวข้องกับโครงสร้าง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ จุลินทรีย์พืช และสัตว์ สารอาหารภายในเซลล์ พลังงานของสิ่งมีชีวิต การหายใจระดับเซลล์ และการสังเคราะห์แสง ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตชั้นสูงกับชั้นต่ำ การจำแนกพืชและสัตว์ อนุกรมวิธาน การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ระบบนิเวศวิทยา รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ

Fundamental of biology, microbial, plant and animal cell structure, component and function, cellular nutrition, energy of life, review of metabolic pathways : respiration and photosynthesis, procaryote versus eucaryote, classification of plants and animals, numeral taxonomy, morphological differences and genetic variation, plant and animal reproduction, ecology, environment and biodiversity.

**MTH 101 คณิตศาสตร์ 1**

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

**Mathematics I**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน  $e$  ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตของฟังก์ชัน การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปริพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number  $e$ , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation, the max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite integrals, indefinite integral, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical Integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

**MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

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

**Mathematics II**

**วิชาบังคับก่อน : MTH 101 Mathematics I**



สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์

ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในมุมฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and Vectors, Inner Product, Vectors Product, Scalar Triple Product, Line and Plane in 3-Space.

Mathematical Induction, Sequences, Series, The Integral Test, The Comparison Test, The Ratio Test, The Alternating Series and Absolute Convergence Tests, Binomial Expansion, Power Series, Taylor's Formula.

Periodic Functions, Fourier Series, Polar Coordinates, Areas in Polar Coordinates, Definite Integral over Plane and Solid Regions, Double Integrals, Double Integrals in Polar Form, Transformation of Variable in Multiple Integrals, Triple Integrals in Rectangular Coordinates, Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.

## MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

3 (3-0-6)

### Mathematics III

วิชาบังคับก่อน : MTH 102

ความคิดรวบยอดพื้นฐาน: ชนิด อันดับ ระดับชั้น

สมการอันดับหนึ่ง : ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบร์นูลลี

สมการอันดับสูง : สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง

การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

เวกเตอร์ : ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เวกเตอร์ของเวกเตอร์ฟิลด์ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เวกเตอร์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไตเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์

การหาปริพันธ์เวกเตอร์ : ปริพันธ์เส้น, ปริพันธ์ผิว, ปริพันธ์ปริมาตร

Basic concepts: types, order, degree.

First order equations: separation of variable, homogeneous equations, exact & non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations.

Higher order equations: linear equation, solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations.

Laplace transforms, Introduction to Partial Differential Equations.

Vectors: vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, directional derivative, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field.

Vector integration: line integrals, surface integrals, volume integrals.

**PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1**

**3 (3 – 0 – 6)**

**General Physics for Engineering Student I**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆทางฟิสิกส์ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ใน 1-, 2-, และ 3- มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมดุลและการยืดหยุ่นของไหล การสั่น คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Emphasized on the applications of the laws of physics. Vectors. Motions in 1-, 2-, and 3- dimensions. Newton's laws of motion. Energy and work. Linear momentum. Rotation. Torque and angular momentum. Equilibrium and elasticity. Fluids. Oscillations. Waves and sound. Thermodynamics. The kinetic theory of gases.

**PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2**

**3 (3 – 0 – 6)**

**General Physics for Engineering Students II**

**วิชาบังคับก่อน : PHY 103**

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆทางฟิสิกส์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน วงจรไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เนื่องจากกระแส กฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ การออสซิลเลตทางแม่เหล็กไฟฟ้าและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โฟตอนและคลื่นสสาร อะตอม

Emphasized on the applications of the laws of physics. Electric fields. Gauss' law. Electric potential. Capacitance. Current and resistance. Circuits. Magnetic fields due to currents. Induction and inductance. Maxwell's equations. Electromagnetic oscillations and Ampere's law. alternating current. Electromagnetic waves. Interference. Diffraction. Photon and matter waves. Atoms.

**STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร**

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

**Statistics for Engineers**

**วิชาบังคับก่อน : MTH 102**

ความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในแซมเปิลสเปซที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ ทวินาม ปัวส์ซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทลิมิต ส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การแจกแจงการสุ่มตัวอย่างการแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานระเบียบวิธีกำลังสองน้อยสุด

Probability Theory; axioms for probability in discrete sample space, counting sample point, independent and dependent event. Bayes' Theorem, Binomial, Poisson, Normal distribution, Joint distribution. Distribution of Sums and Averages, Central Limit Theorem, Covariance and Correlation, Sampling Distribution : F-distribution, estimate and test of hypothesis. Least squares methods.

**PRE 380 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม**

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

**Engineering Economics**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การวัดเพื่อเปรียบเทียบโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ ค่าเสื่อมราคาและภาษีรายได้ การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

Basic concepts in economic analysis. Cost concepts. Time value of money. Measuring the worth of investment comparison of alternatives. Depreciation and income tax consideration. Replacement analysis. Decision making under risk and uncertainty. Break-even analysis.

**CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร**

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

**Computer Programming for Engineers**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรมการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแต่งงานแบบบนลงล่าง การลงมือจำลองการทำงาน และการทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่น่าสนใจ

Fundamental concepts of programming including data types, conditional execution, iteration, functions, and I/O with programming exercises. Software development as a problem-solving activity. Techniques for producing correct and robust programs including top-down decomposition, hand simulation and hypothesis-based debugging. Weekly laboratory sessions focus on program design and implementation to solve interesting case problems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification. Work in a team to create a multi-module software system to solve a problem.

**CPE 101 เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์**

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

**Engineering Exploration**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

แนะนำหลักการเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม หลักวิศวกรรม การวิเคราะห์ ออกแบบ และการทดลอง กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การทำงานเป็นทีมที่อาศัยหลักฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ การจัดการ และการสื่อสาร ใช้วิธีการลงมือปฏิบัติจริง

Introduction to practical concepts of engineering. Engineering principles, analysis, design, and experimentation. Project-based learning approach. Teamed design project involving laws of physics, mathematics, management, and communication. Hands-on experience.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Recognize roles and responsibilities of various engineering fields. Recognize necessary problems of each engineering fields. Apply basic scientific knowledge to address the issue raised.

**CPE 111 การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล**

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

**Programming with Data Structures**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 100 (ไม่อนุญาตให้นักศึกษาที่ได้ระดับคะแนน F ในวิชา CPE 100 ลงทะเบียนวิชานี้)**

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเน้นโครงสร้างข้อมูลแบบพลวัตเช่น แถวลำดับพลวัต รายการเชื่อมโยง ผังต้นไม้ และตารางแฮช เป็นต้น การใช้ซ้ำโมดูล ในซอฟต์แวร์หลายโมดูล หลักการของกระบวนการคำสั่ง การกำหนดสาระสำคัญของข้อมูล การห่อหุ้ม การซ่อนสารสนเทศและกระบวนการเชิงออบเจกต์ ปฏิบัติการรายสัปดาห์

Computer programming course with an emphasis on dynamic data structures such as dynamic arrays, linked lists, trees, graphs and hash tables. Creation of general, reusable modules and their use in multi-module software systems. Concepts of procedural and data abstraction, encapsulation, information hiding and object-orientation. Weekly lab sessions.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Evaluate, select and implement appropriate data structures and associated algorithms to efficiently solve programming problems.

CPE 121 คณิตศาสตร์ดิสครีตสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์

3 (2-2-6)

Discrete Mathematics for Computer Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เซต ความสัมพันธ์ ตรรกศาสตร์ประพจน์ ตรรกศาสตร์ภาคแสดง การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เทคนิคการพิสูจน์ ลำดับและผลรวม การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การนับ การเรียงเปลี่ยน การจัดหมู่ ความน่าจะเป็นเชิงวิฤต ทฤษฎีตัวเลข การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะ กราฟ ต้นไม้ และอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง ออโตมาตาจำกัดและไวยากรณ์ไม่พ้องบริบท เครื่องทัวริง

Sets, relations, propositional logic, predicate logic, mathematical reasoning, proof techniques. Sequences and summation, mathematical induction. Counting, permutation, combination, and discrete probability. Number theory. Logic programming, graphs, trees, and related algorithms. Finite automata, context-free grammar, and the Turing machine.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

Use Mathematics to represent and solve discrete problems. Be able to work as a team with acceptable writing and presenting skills.

CPE 122 พื้นฐานวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3 (2-2-6)

Basic Circuits and Electronics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คำจำกัดความและหน่วยทางไฟฟ้า กฎพื้นฐาน วงจรตัวต้านทาน วงจรตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ การตอบสนองความถี่ การวิเคราะห์สัญญาณกระแสสลับ ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้ว และทรานซิสเตอร์ชนิดผลของสนามไฟฟ้า การป้อนไฟเลี้ยงกระแสตรง และการวิเคราะห์วงจรสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับขนาดเล็กของวงจรขยายสัญญาณที่ใช้ทรานซิสเตอร์ทั้งสองชนิด วงจรขยายสัญญาณพร้อมใช้งาน วงจรกรองสัญญาณ ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องมือวัด อิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นประโยชน์

Electrical units and definitions, fundamental laws, resistive circuits and networks, reactive circuits and networks, frequency response, sinusoidal analysis. Introduction to semiconductor devices; diodes, diode circuits, bipolar junction transistor, field-effect transistor, DC biasing and AC small-signal analysis of transistor amplifiers, operational amplifiers, filters. Safety considerations on electronic measurement equipment. Experiments on some useful electrical and electronic circuits

ผลลัพธ์การเรียนรู้

Analyze, design, and test basic circuits containing passive components, diodes, BJT, and some linear ICs

CPE 212 การออกแบบขั้นตอนวิธี

3 (3-0-6)

Algorithm Design

### วิชาบังคับก่อน : CPE 111, CPE 121

หลักการของขั้นตอนวิธี เช่น การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ การหยุด การประมาณค่าและความน่าจะเป็น การพิสูจน์โดยการเหนี่ยวนำเชิงคณิตศาสตร์ และโดยการโต้แย้ง การสำรวจขั้นตอนวิธีประเภทต่างๆ ที่สำคัญ เช่น การเดินทาง การค้นคืน การเรียงลำดับ เซต การคำนวณค่าความเหมือน การแก้ปัญหาแบบศึกษาสำนึก พร้อมยกตัวอย่างต่างๆ การวิเคราะห์ค่าความซับซ้อนด้านเวลาและเนื้อที่โดยวิธีทางคณิตศาสตร์และกราฟ มีปฏิบัติการรายสัปดาห์

Concepts of algorithms including recursion, efficiency analysis, halting, approximation and probability. Proof by mathematical induction and by contradiction. Surveys important categories of algorithms such as traversals, searching, sorting, sets, similarity computations, and heuristic approaches, with important examples. Time and space complexity analysis (big-O) both via mathematical and analytical (using graphs) approaches. Weekly lab sessions.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

Recognize the algorithm that is suitable for specific problems. Design the algorithm based on desired specification. Analyze the complexity of algorithms based on both time and space requirements.

### CPE 213 แบบจำลองข้อมูล

3 (2-2-6)

#### Data Models

#### วิชาบังคับก่อน :

การสร้างแบบจำลองข้อมูลและการแสดงผล แบบจำลองข้อมูล ความสัมพันธ์ การกระจายตัว การถดถอยเชิงเส้น ต้นไม้ตัดสินใจ การถดถอยแบบลอจิสติก การแสดงผลเบื้องต้นโดยใช้แผนภาพ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว และการตอบสนอง การแสดงผลความสัมพันธ์ในลักษณะโครงสร้างและโครงข่าย การแสดงผลสารสนเทศทั้งแบบข้อความและฐานข้อมูล

Data modeling and visualization. Data model. Relationship. Distribution. Linear regression. Decision tree. Logistic regression. Basic visualization, including charts, graphs, animation, and interactive media. Visualizing hierarchical and network relationship. Visualizing text and database.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

Evaluate and apply suitable data modeling techniques to analyze real-world data. Create meaningful visualization that address the relevant problems. Understand the data science process and the role of data scientist.

### CPE 223 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรก

3 (2-2-6)

#### Digital Electronics and Logic Design

#### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ตระกูลของวงจรเชิงตรรกะ วงจรแปลงระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล พีชคณิตของบูลีน วงจรคอมบินเนชัน การออกแบบวงจรคอมบินเนชัน โดยใช้เทคนิคโมดูล หน่วยความจำ วงจรลำดับและเครื่องเชิงสถานะ ตัวขับและเรจิสเตอร์ อุปกรณ์สามสถานะ การจำลองแบบและโปรแกรมจำลอง การสร้างวงจรใช้งานจริงด้วยโปรแกรมช่วยออกแบบ อุปกรณ์ฟังก์ชันสำเร็จรูป อุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมได้ การทดลองสร้างวงจรคอมบินเนชันและวงจรลำดับ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องทดลอง เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป ตัวกำเนิดสัญญาณ แหล่งจ่ายไฟ ผลของสัญญาณรบกวนและการจ่ายกำลัง การสร้างเครื่องเชิงสถานะจากอุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมได้

Logic families, simple A/D and D/A conversions, Boolean algebra, combinational logic circuits, modular design of combinational circuits, memory elements, sequential circuits and state machines, driver and register chips, tri-state, modeling and simulation, building real circuits with CAD tools, functional blocks, programmable devices. Breadboard building of combinational and sequential circuits, use of multimeter and oscilloscope, oscillator and power regulators, noise and power issues. Creation of a state machine from programmable devices.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Analyze, design, and test basic digital circuits containing discrete ICs and programmable devices

### **CPE 224 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์**

3 (2-2-6)

#### **Computer Architectures**

#### **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

เทคโนโลยีของหน่วยประมวลผล การนำเข้าและส่งออก การจัดระดับของหน่วยความจำ หน่วยความจำ แทรกสลับ บัส แคช การจัดการคำสั่งแบบขนาน สถาปัตยกรรมสายท่อและคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ คำสั่งระดับเครื่องและการเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบไมโครโพรเซสเซอร์จริงเพื่อใช้ควบคุมอุปกรณ์ทางกายภาพ การควบคุมและสื่อสารข้อมูลระหว่างโพรเซสเซอร์ที่มีลักษณะต่างกัน(หน่วยบนชิป, พีซีไอ, ยูเอสบี, เอสพีไอ, ซีเอเอ็น, อาร์เอส-232/422, ไอทิวซี, สายเส้นเดียว) การควบคุมและสื่อสารข้อมูลระหว่างโพรเซสเซอร์ที่มีลักษณะเดียวกัน(มัลติคอร์, คลัสเตอร์, จีพียู) โพรเซสเซอร์แบบพิเศษ(เวกเตอร์, ดีเอสพี) การทดลองการโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ไมโครโพรเซสเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทางกายภาพ

Processor technology, input and output, memory hierarchy, interleaved memory, bus, cache, pipelined architectures, and computer arithmetic. Machine instructions, assembly language programming, microprocessor design and physical control. Communication and control of heterogeneous processors (on-chip, PCI, USB, SPI, CAN, RS-232/422, I2C, one-wire), communication and control of homogeneous processors (multi-core, cluster, GPU), introduction to specialized processors (vector, DSP). Experiments on microcomputer, microprocessor and microcontroller interfacing with physical devices.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand the concept of computer architecture, able to design and evaluate a simple processor on emulator.

**CPE 231 ระบบฐานข้อมูล**

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

**Database Systems**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการของฐานข้อมูลโดยเน้นการออกแบบ ลงมือปฏิบัติและเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงความสัมพันธ์ ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง การวิเคราะห์ ออกแบบและสร้างระบบฐานข้อมูล แนวคิดเรื่องประสิทธิภาพของฐานข้อมูลและการปรับแต่งฐานข้อมูลเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูลแบบโนเอสคิวแอล

Database concepts focusing on design and implement an application with a database. Relational databases, SQL, Database system analysis, Database design and implementation, Concept of database performance and tuning, and NoSQL databases.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

At the end of this course, students will be expected to have understanding in the following aspects: Database concepts, Relational databases, SQL, Database system analysis, Database design and implementation, Web application and Database (3-tier architecture with web browser interface), Concepts in Enterprise Resource Planning, and NoSQL databases. Moreover they should be able to design and implement a web application with a database.

**CPE 300 ฝึกวิชาชีพคอมพิวเตอร์**

**2 (0-35-0)**

**Computer Professional Practices**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ปฏิบัติงานในบริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรม ที่ควบคุมโดยนักคอมพิวเตอร์วิชาชีพ ระหว่างภาคฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์

Practical training with computer professionals in a company or industry during the summer for at least six weeks.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Apply relevant knowledge to work with professionals.

**CPE 314 เครือข่ายคอมพิวเตอร์**

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

**Computer Networks**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

สถาปัตยกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเกณฑ์วิธี การส่งข้อมูลแบบเชื่อถือได้ เกณฑ์วิธีในชั้นโปรแกรมประยุกต์ การเขียนโปรแกรมแบบซ็อกเก็ต เกณฑ์วิธีทีซีพี/ไอพี การจัดเส้นทาง การประเมิน



ประสิทธิภาพเครือข่าย เทคโนโลยีในชั้นเชื่อมต่อ ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายไร้สาย การสื่อสารข้อมูลบนสายและไร้สาย

Computer network architectures and protocol stacks. Reliable data delivery. Application layer protocols, socket programming. TCP/IP protocol suite. Routing, network performance evaluation. Link layer protocols, local area networks, wireless networks. Data communication over wired and wireless medium.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Explain functions and rationales of key network protocols in TCP/IP networks necessary for end-to-end message transmissions. Design and implement a non-trivial networked application. Design a simple small-scale network based on engineering justifications on the choices of network devices, topology, and related protocols. Configure various network service components to setup an operational network from a given configuration.

## **CPE 315 สัญญาณและระบบเชิงเส้น**

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

### **Signals and Linear Systems**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

สัญญาณต่อเนื่องและสัญญาณเต็มหน่วย การแทนสัญญาณด้วยคณิตศาสตร์ การแทนสัญญาณในขอบเขตของความถี่ การแทนระบบในขอบเขตของเวลา การแทนระบบในขอบเขตของการแปลง และสถาปัตยกรรมของระบบ สมการอนุพันธ์ การตอบสนองของความถี่ การวิเคราะห์ฟูริเยร์ การแปลงลาปลาซ การแปลงซี

Continuous and Discrete-time signals. Mathematical representation of signals, frequency-domain representation of signals, time-domain representation of systems, transform-domain representation of systems and system architecture. First order and higher order differential equations. Frequency response, Fourier analysis, Laplace transforms, and Z-transform.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. Identify the independent variables of a given signals or data which can be 1, 2, 3 dimensional signals.
2. Generate the signals from basic functions such as sinusoidal signal and identify the role of each parameter.
3. Identify the properties of system such as linearity, causality, and stable by inspecting the input-output equation, impulse response, and system function.
4. Explain the characteristics of the LIT systems in frequency and complex frequency domain such as the behavior of the system to response to the frequencies of the input signals and the stability and causality of the systems.

5. Identify the frequency components of continuous and discrete time signal with periodic and aperiodic properties.
6. Compute the output of the system when the input signal and impulse response are given by using convolution operation, or by using Fourier, Laplace, and Z transform techniques.
7. Design the causal and stable LTI system that has frequency response according to the requirement.

## CPE 325 ข้อมูลขนาดใหญ่

3 (3-0-6)

### Big Data

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า การแสดงผล ฐานข้อมูลแบบมีและไม่มีโครงสร้าง การออกแบบการทดลอง ฮา둑 การสร้างแบบจำลองการทำนาย การประมาณค่าแบบจำลอง การจับกลุ่ม และการแยกแยะ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยเน้นที่ปัญหาทางธุรกิจ เครื่องมือเชิงวิชาชีพ เช่น อาร์แท็บลิน และ เอชไอวีอี

Basics of big data analytics, visualization, structured and unstructured databases, design of experiments, Hadoop, predictive modeling, Model fitting, clustering, and classification. Problem-based learning style with integrated business applications. Professional tools such as R, Tableau, and HIVE.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

Understand the basic concepts of big data engineering. Apply data science concepts to solve business problem. Create meaningful visualization that directly answer the business issues.

## CPE 326 ระบบปฏิบัติการ

3 (3-0-6)

### Operating Systems

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีระบบดำเนินการ การจัดการหน่วยความจำ การจัดลำดับการประมวล การจัดการหน่วยนำเข้าและส่งออก และการจัดการสารสนเทศ ภาษาควบคุมงาน ตัวแปลภาษาแอสแซมบลี ตัวดึงและเชื่อมโยงโปรแกรม ตัวอย่างของระบบดำเนินงาน โปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรม อำนวยประโยชน์

Theoretical aspects of Operating systems: memory management, process management, I/O management, and information management. Issues on Job Control Language, Assembler, Loader, and Link. Example cases of operating systems, compilers, interpreters and utilities.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

understand the concept of operating systems, able to understand small, basic Linux kernel code.

**CPE 327 วิศวกรรมซอฟต์แวร์**

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

**Software Engineering**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการและเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่ทำงานได้อย่างถูกต้อง ใช้งานง่าย มีความเชื่อถือได้สูง และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย วงจรชีวิตของซอฟต์แวร์โดยมุ่งเน้นเทคนิคที่ใช้งานได้จริง โครงการกลุ่มที่นักศึกษาจะต้องเสนอระบบซอฟต์แวร์ และสร้างเอกสารสำหรับใช้ในระยะเวลาต่างๆ ของวงจรชีวิตซอฟต์แวร์

Principles and techniques used to create functionally correct, easy to use, robust, reliable, and maintainable software systems. Phases of the software development lifecycle, focusing on practical approaches. Team-based collaborative term project that requires students to analyze a proposed software system and produce a set of development artifacts typical of a real-world software development project

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand the concept of software engineering, able to work in team to create software specification document. Know the idea of requirement gathering and software evaluation.

**CPE 328 ระบบสมองกลฝังตัว**

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

**Embedded Systems**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 223**

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์และตัวกระตุ้น โปรแกรมที่ใช้กับสมองกล ระบบปฏิบัติการแบบทันที การประมวลผลที่ใช้กำลังไฟต่ำ การออกแบบระบบเชื่อมต่อ ระบบเบี่ยงวิธีในการออกแบบ การทดลองเน้นให้ออกแบบฮาร์ดแวร์ด้วยตนเองมากกว่าการใช้ชิ้นงานที่มีลิขสิทธิ์

Embedded microcontrollers, sensors and actuators, embedded programs, real-time operating systems, low-power computing, reliable system design, design methodologies. Experiments focus on hardware design rather than proprietary approaches.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand basic elements in embedded systems. Design embedded systems given specific requirements.

**CPE 329 ธุรกิจอัจฉริยะ**

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

**Business Intelligence**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจเชิงลึกโดยการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและรูปแบบซึ่งหลากหลายในมิติต่างๆ นิยามและความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ เครื่องมือ โซลูชัน และผลิตภัณฑ์เพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงลึกทางธุรกิจ เทคโนโลยีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลองค์กรเช่น ระบบประมวลธุรกรรม ระบบวางแผนทรัพยากรองค์กร ระบบคลังข้อมูล การบูรณาการข้อมูลองค์กรและข้อมูลจากแหล่งภายนอก ระบบจัดการเนื้อหาดิจิทัลและคลังเก็บความรู้ การสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้ง แนะนำเทคนิคเหมืองข้อมูล การวิเคราะห์ ออกแบบ และแสดงภาพสารสนเทศในมิติต่างๆ โอแลป แดชบอร์ดขององค์กร

Study of information technology which provides decision makers with valuable information and knowledge by leveraging a variety of data sources as well as structured and unstructured information. Definitions and relationships between business intelligence (BI) processes, BI tools, BI solutions, and BI products. 4 major BI capabilities: organizational memory, information integration, insight creation, and presentation. Transactional processing systems (TPS), Enterprise resource planning systems (ERP), and data warehousing systems. Digital content management systems and knowledge repositories. Data mining overviews. Multi-dimensional data visualization, OLAP, organizational dashboards.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

Understand basic concepts of business intelligence. Apply computational technique to address business problems. Use suitable BI tools for different problems.

### CPE 332 ประเด็นความเป็นมืออาชีพด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

1 (1-0-2)

#### Professional Issues in Computer Engineering

#### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประเด็นเชิงวิชาชีพและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในวิชาชีพวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ประเด็นลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ การพัฒนาตัวบุคคล และทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ความคาดหวังของผู้ว่าจ้าง การเขียนและการนำเสนอ ประเด็นทางสังคมและจริยธรรม ได้แก่ จรรยาบรรณธุรกิจ และการปฏิบัติ ประเด็นด้านกฎหมาย ได้แก่ กฎหมายที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การเซ็นเซอร์และความเป็นส่วนตัว ทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์และสิทธิบัตร การใช้คอมพิวเตอร์ในทางที่ผิด และการปกป้องข้อมูล สุขภาพและความปลอดภัย ประเด็นทางธุรกิจ ได้แก่ โครงสร้างองค์กร การเงินและบัญชี การบริหารทรัพยากร

Professional and ethical issues related to the work in computer engineering. Personal attributes including personal development, interpersonal communication skills, employer expectations, writing and presentation skills. Social and ethical issues including business ethics and practices. Laws issues including computer-act laws, sensor and privacy, intelligence property, copyrights and patents, information protection, health and safety. Business issues including business organization, finance and account, resource management.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

Explain how professional and ethical issues affect the work in computer engineering. Understand laws related to computer engineering. Identify important attributes in professional environment.

**CPE 341 การออกแบบการทำให้เหมาะและวิศวกรรมความเชื่อถือได้ 3 (3-0-6)**

**Optimization Design and Reliability Engineering**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 212**

การแนะนำพื้นฐานในการออกแบบระบบ หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดจากการการสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ การออกแบบโมเดลทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาที่มีวัตถุประสงค์เดียว การแก้ปัญหาที่มีหลายวัตถุประสงค์ การออกแบบระบบที่มีความเชื่อถือได้สูง และมีความทนต่อความผิดพลาด การโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ เมตาฮิวริสติกเชิงวิวัฒนาการ

Introduction to optimization design and reliable system design, mathematical modeling, optimization models, single-objective and multi-objective optimizations, fault-tolerant system design and optimization, mathematical programming, evolutionary metaheuristics.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand and develop techniques to solve optimization problems. Be able to work as a team with acceptable writing and presenting skills.

**CPE 342 ภาษาโปรแกรมจาวา 3 (3-0-6)**

**Java Programming Language**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 100**

หลักไวยากรณ์ภาษาโปรแกรมจาวาซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ คุณลักษณะของเทคโนโลยีจาวา หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ การกำหนดสาระสำคัญ การห่อหุ้ม แพ็คเกจ การประกาศตัวแปร คำหลัก ชนิดของข้อมูล นิพจน์และคำสั่งลำดับควบคุมการทำงาน แถวลำดับ การออกแบบคลาส การสืบทอดมรดก การพ้องรูปคำสั่ง การเรียกคำสั่งเกินกำลัง คลาสชนิดต่างๆ วิธี การจัดการกับเหตุการณ์เฉพาะ การรับค่าและแสดงค่า การติดต่อกับรูปแบบกราฟิกส์ การจัดการกับเหตุการณ์ สายโยงใย และการโปรแกรมบนเครือข่าย โดยใช้ภาษาจาวา Syntax of Java programming language. Java technology, Object-Oriented Programming , Abstraction, Encapsulation, Packages, Identifiers, Keywords, Data Type, Expressions and Flow Control, Arrays, Class design, Inheritance, Polymorphism, Overloading, Signature, Method, Exception handling, Assertion, Standard Input/ Output, GUIs, Event Handling, Threads, and Network programming.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Implement Java program based on given requirements. Understand basic concepts of Java programming.

**CPE 343 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงอ็อบเจกต์**

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

**Object Oriented Analysis and Design**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 100**

หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การวิเคราะห์ระบบในโลกแห่งความเป็นจริงเชิงวัตถุ การออกแบบระบบเชิงวัตถุ ตัวอย่างของการโปรแกรมเชิงวัตถุ การพัฒนาระบบที่ซับซ้อนด้วยการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่างภาษาเชิงวัตถุที่นิยมนำมาใช้

Object orientation, object-oriented analysis of a real-world domain, object-oriented system design, object-oriented programming paradigm, object-oriented development of complex systems. Comparison of popular object-oriented languages.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand fundamental theory of object oriented programming. Understand how to represent design with uml. Understand object oriented design guidelines and design pattern.

**CPE 344 การใช้ประโยชน์ซอฟต์แวร์**

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

**Software Usability**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์ ที่คำนึงถึงปัจจัยมนุษย์ในด้านข้อจำกัดและความสามารถ เพื่อให้ได้มาซึ่งซอฟต์แวร์อินเตอร์เฟซที่ใช้งานง่าย วิธีการวางแผน ทดสอบ และประเมินความสามารถในการใช้งาน ด้วยเทคนิคที่หลากหลาย เช่น การประเมินแบบฮิวริสติก และการวัดประสิทธิภาพ

Software usability concerning human factors that focus on limitation and capability, in order to achieve user-friendly interface. Design, test and evaluate the software by using various techniques including heuristic evaluation and performance measurement.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Explain how human factors contribute to software usability. Design a user-friendly software interface. Test and evaluate the usability of a given software.

**CPE 345 ระบบควบคุมอัตโนมัติ**

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

**Automatic Control Systems**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 315**

ฟังก์ชันถ่ายโอน แผนภาพบล็อก และกราฟการไหลของสัญญาณ การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกายภาพ การวิเคราะห์ระบบควบคุมในขอบเขตของเวลา เทคนิคครุฑโลคัส การวิเคราะห์ระบบควบคุมในขอบเขตของความถี่ การชดเชยค่าต่างๆ ของระบบควบคุมในขอบเขตของเวลาและความถี่ ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์ระบบควบคุมสมัยใหม่โดยใช้ตัวแปรสถานะ

## ผลลัพธ์การเรียนรู้

CPE 351 การประมวลผลสมรรถนะสูงและเทคโนโลยีก๊อมนเมฆ 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : CPE 224

Fundamental methods by which parallel programs are assembled. Important concepts for program design including partitioning, mapping, and granularity. Applications to shared memory and distributed memory systems.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้

CPE 361 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : MTH 102

92

perspective projection. Various techniques to achieve visual realism in 3-D computer graphics.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

understand and be able to apply concepts and techniques of computer graphics algorithms.

### **CPE 371 ปัญญาประดิษฐ์**

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

#### **Artificial Intelligence**

#### **วิชาบังคับก่อน : CPE 212**

เนื้อหาและคำจำกัดความของปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลแบบสัญลักษณ์ และวิธีค้นหาข้อสรุป แนวทางประยุกต์การใช้งานปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ระบบผู้เชี่ยวชาญ และอื่นๆ เครื่องมือพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ การเขียนโปรแกรมลิสป์ และ โปรล็อก

Definition and theoretical aspects of artificial intelligence. Symbolic processing and conclusion methods. Applications of artificial intelligence to natural language processing, industrial robots, expert systems, and others. Expert systems development tools, LISP programming, and PROLOG programming.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

At the end of this class, students should be familiar with the fundamental components of Artificial Intelligence. In addition, students should be able to design their own intelligent system and implement of such a system with their own fields of interest. The course plans to provide students hand-on experience along with theoretical knowledge in which students can learn a further framework for separating and connecting approach to the research field of Artificial Intelligence. Students will be encouraged to discuss the very broad range of AI applications especially in machine learning area. At the end of the course, the course aims to help students to take the first step toward AI research by introducing advanced AI topics.

1. Understand about fundamental topics of artificial intelligence
2. Study how to develop a small project of AI applications
3. Study and practice basic thinking method of some machine learning techniques

### **CPE 372 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ**

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

#### **Natural Language Processing**

#### **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้น และการนำไปประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์โครงสร้างของภาษาธรรมชาติ การตีความหมายทางอรรถศาสตร์ เทคนิคการเขียนกฎไวยากรณ์สำหรับคอมพิวเตอร์ เพื่อ



สร้างตัวแจงส่วนโครงสร้างประโยคในภาษาต่างๆ และศึกษาระบบประมวลผลภาษาธรรมชาติต่างๆ ที่มีใช้ทางด้านสารสนเทศในปัจจุบัน

Natural language processing and its application. Structural analysis of natural languages. Semantic interpretation. Grammar writing for computer to build parsers for various languages. Review of current natural language processing systems for information technology.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Apply knowledge and skills in natural language processing tasks, - research various issues in language processing and understanding, - Function and manage in team work, - Be able to read, write, and communicate efficiently in English.

### **CPE 373 การประมวลผลเสียงพูด**

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

#### **Speech Processing**

#### **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การประมวลผลเสียงพูดอัตโนมัติ กลศาสตร์ของสัญญาณเสียงพูด สเป็คโตรแกรม สรีรศาสตร์ และกฎหน่วยเสียงเพื่อให้เข้าใจการแสดงผลจากสเป็คโตรแกรม การใช้สเป็คโตรแกรมเพื่อพิจารณาสัญญาณเสียงและวิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง การศึกษาเสียงเดี่ยวและการออกเสียงแบบต่อเนื่อง การใช้หลักการทางด้านสัทวิทยาในการวิเคราะห์เสียง

Acoustic content of the speech signal. Spectrographic display to examine the signal and discover its variable properties. Phones in increasingly larger contexts to co-articulation. Phonological rules as contextual aid in understanding the spectrographic display.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand the basic of speech processing. Create simple speech recognition, synthesis and spoken dialog systems. Customize the existing speech processing systems for performing specific tasks.

### **CPE 374 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์**

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

#### **Human-Computer Interaction**

#### **วิชาบังคับก่อน: CPE 100**

ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ เนื้อหาหลักคือ การออกแบบและการวัดผลการใช้งานของส่วนติดต่อผู้ใช้ ความสัมพันธ์ของระบบคอมพิวเตอร์กับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ และการทดสอบความยากง่ายในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ ศาสตร์ทางการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับการประมวลผลแบบแผ่กระจายเพื่อการสื่อสารของผู้ใช้ การทำโครงการเกี่ยวกับการออกแบบ พัฒนา และประเมินผล ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

Human-computer interaction theory and practice. Design and evaluation of usable interfaces, matching computer systems with the cognitive capabilities of users, and

usability testing. Ubiquitous computing and pervasive graphical user interface for distributed human communication. A team project on design, development and evaluation of computer based devices.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Apply knowledge and skill in human-computer interaction in the design or evaluate of computer systems, - research for new information and concept to use in the design, - Team working in multidisciplinary and culturally diverse environments, - Be able to read, write and communicate efficiently in English.

### **CPE 375 การประมวลผลแบบปฏิสัมพันธ์และการประยุกต์ในศาสตร์และศิลป์ 3(3-0-6)**

#### **Interactive Computing and Its Applications in Art and Sciences**

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

กระบวนการออกแบบและศึกษาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีดิจิทัล การเรียนการสอนที่การเรียนรู้ด้วยตนเองและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของนักศึกษา การเปิดโลกทัศน์และเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจสภาพปัญหาของโลกที่แท้จริง การศึกษาวิเคราะห์หาแนวทางในการจัดวางตำแหน่งข้อมูลข่าวสารที่ดึงดูดความสนใจแก่ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์

Museum design process and explore the computing applications that enhance interactivity between digital media technologies and human beings. Learning approach based on hands-on project and class discussion. Exploration and site visit at various museums to understand the real world problem and to study how visitors interactively communicate to information display when walking through the exhibition.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand the knowledge of Interactivity, Physical Computing and Artistic Objects. Implement the digital technologies in museum/gallery/event/exhibition and know how to integrate hardware-software co-design system, digital technologies and interactive software into exhibition or aesthetic design.

### **CPE 376 การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์อัจฉริยะ 3(3-0-6)**

#### **Intelligent Robot Programming**

**วิชาบังคับก่อน :** CPE 100

ส่วนประกอบหลักของระบบชาญฉลาด การออกแบบสร้างระบบดังกล่าวและสร้างด้วยลักษณะหุ่นยนต์เคลื่อนที่ การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าวิจัยในสาขาปัญญาประดิษฐ์ การอภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจจะนำนักศึกษาก้าวเข้าสู่การวิจัยในสาขาการโปรแกรมหุ่นยนต์

Fundamental components of intelligent system for mobile robot programming. Design of intelligent system and implementation of such a system with a simple mobile robot. Hands-on experience along with theoretical knowledge in which students can learn a

further framework for separating and connecting approach to the research field of Artificial Intelligence (AI). Group discussion on a broad range of AI applications especially in soft-computing area.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

At the end of this course, students should be familiar with the fundamental components of intelligent system for mobile robot programming. In addition, student should be able to design their own intelligent system and implement of such a system with a simple mobile robot.

### **CPE 377 การออกแบบหุ่นยนต์ในทางปฏิบัติ**

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

#### **Practical Robot Design**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ขั้นตอนในการทำวิจัยด้านหุ่นยนต์โดยให้นักศึกษาออกแบบหุ่นยนต์ของตัวเองภายใต้คำแนะนำของผู้สอน

Methodology in Robotics research by allowing students to design their own robot under supervision.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. Real experience in building a workable robot.
2. Understand the process of designing.
3. Work with a special tool called SolidWork 3D CAD software.

### **CPE 381 ความมั่นคงของข้อมูลสำหรับการสื่อสารสื่อประสม**

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

#### **Data Security for Multimedia Communications**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 121**

พื้นฐานและเป้าหมายของเทคนิควิทยาการลับต่างๆ สำหรับการสื่อสารสื่อประสม ประกอบด้วย อัลกอริทึมการเข้ารหัสลับแบบสมมาตร อัลกอริทึมการเข้ารหัสลับแบบสาธารณะ ฟังก์ชันแฮชทางเดียว รหัสการตรวจสอบข้อความ ลายเซ็นดิจิทัล ระบบความปลอดภัยเสียงพูด พื้นฐานของ JPEG MPEG และการเข้ารหัสลับแบบเลือกได้ ปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์และแนวทางป้องกันในเบื้องต้น การพิจารณาและอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ การออกแบบและประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านั้นในระบบที่ใช้งานจริงผ่านการเรียนรู้และการทำงานร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่เน้นการสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมและการแก้ปัญหา การนำเสนอและอภิปรายมุมมองของตนเองเกี่ยวกับความปลอดภัยในระบบที่พิจารณา

Concepts and goals of various cryptographic techniques for multimedia communication including symmetrical encryption algorithms, public key encryption algorithms, one way hash function, message authentication codes, digital signature, speech security systems, principles of JPEG, MPEG, selective encryption, problems of

copyright violation and protection concepts. Discussion on case studies. Design and implement those techniques for a practical system through a collaborative problem-based learning focusing on teamwork and problem-solving skills building. Presentations and discussions of views about security in the considered systems.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Explain concepts and goals of various cryptographic techniques to achieve data security requirements including secrecy, authentication, data integrity and non-repudiation.

- Design and implement cryptography techniques for a practical system.

Analyze cryptographic algorithms, techniques and protocols used in real life applications.

### **CPE 382 ความมั่นคงของสารสนเทศและคอมพิวเตอร์**

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

#### **Computer and Information Security**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 121**

บทนำสู่วิทยาการรหัสลับ สถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย และการโจมตีลักษณะต่างๆ ที่เป็นไปได้ การพิสูจน์ว่าจริง โพรโตคอลการพิสูจน์ว่าจริง และโพรโตคอลการแลกเปลี่ยนกุญแจเพื่อจัดตั้งระบบให้บริการที่ปลอดภัย การออกแบบและการวิเคราะห์ความปลอดภัยโพรโตคอล การประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ ของการรักษาความปลอดภัยในคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ ในฐานะข้อมูล โปรแกรมอินเทอร์เน็ต และระบบเครือข่ายไร้สาย ประสบการณ์ในการฝึกใช้เครื่องมือต่างๆ ด้านการรักษาความปลอดภัยเครือข่าย

Introduction to cryptography. Architecture of computer systems and networks, and possible attacks. Authentication, authentication protocols and key exchange protocols to establish a secure service system. Design and analysis of security protocols. Applications of computer and information security in database, program, internet and wireless network. Hand-on experience on some network security tools.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Apply cryptographic protocols to establish a secure service system including database and program security.

### **CPE 391 หัวข้อพิเศษ 1**

**1 (1-0-2)**

#### **Special Topic I**

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Topics of current interest in Computer Engineering.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Identify importance and trend of the studied subject in computer engineering. Apply the studied subject in computer engineering applications.

**CPE 392 หัวข้อพิเศษ 2 2 (2-0-4)**

**Special Topic II**

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Topics of current interest in Computer Engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

Identify importance and trend of the studied subject in computer engineering. Apply the studied subject in computer engineering applications.

**CPE 393 หัวข้อพิเศษ 3 3 (3-0-6)**

**Special Topic III**

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Topics of current interest in Computer Engineering

ผลลัพธ์การเรียนรู้

Identify importance and trend of the studied subject in computer engineering. Apply the studied subject in computer engineering applications.

**CPE 401 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 3 (0-6-9)**

**Computer Engineering Project I**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงการกลุ่มนักศึกษาภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ประจำภาควิชาฯ การออกแบบและพัฒนาชิ้นงานโดยนักศึกษาด้วยระเบียบวิธีทางวิศวกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือต่อยอดเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ การบูรณาการความรู้ในหลักสูตร การพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีม และการสื่อสารเพื่อนำเสนอผลงาน

Students team project under the supervision of faculty members. Design and development of non-trivial works by students using engineering methodology to solve or extend upon existing computer engineering and information technologies. Integration of knowledge from courses in the curriculum. Skills development on problem solving, self-learning, teamwork, and communications to present the work.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

Independently explore, analyze, and evaluate existing knowledge, technologies, information to come up with an original project idea. Design an original hardware, software and/or conceptual content (models, algorithms, etc.) based on sound engineering

practice. Distribute tasks as appropriate within a project team. Create an effective project proposal. Speak clearly and logically to explain the core

CPE 402 โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2

3 (0-6-9)

## Computer Engineering Project II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชาต่อเนื่องจากวิชา CPE 401 โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 เพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์

Continuation and the completion of the project initiated in CPE 401 course.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้

Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content (models, algorithms, etc.) based on engineering practice. Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works. Manage work to complete deliverables within deadlines. Distribute tasks as appropriate within a project team. Create an effective project report. Speak clearly and logically to explain the core ideas and major results of their project.

CPE 403 การศึกษาค้นคว้าอิสระ 1

3(0-3-6)

## Independent Study I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาด้วยตนเองภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ประจำภาควิชาฯ การพัฒนาทักษะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเขียนรายงานผ่านทางการเรียนรู้แบบฐานโครงการ

Supervised study in computer engineering. Project-based learning methodology aiming to foster the development of self-learning and report writing.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้

Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content (models, algorithms, etc.) based on engineering practice.

Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works.  
Manage work to complete deliverables within deadlines

## Create an effective project report

Speak clearly and logically to explain the core ideas and major results of their project.

CPE 404 การศึกษาค้นคว้าอิสระ 2

3(0-3-6)

## Independent Study II

วิชาบังคับก่อน : CPE 403

ศึกษาด้วยตนเองภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ประจำภาควิชาฯ การพัฒนาทักษะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเขียนรายงานผ่านทางการเรียนรู้แบบฐานโครงการ

Supervised study in computer engineering. Project-based learning methodology aiming to foster the development of self-learning and report writing.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content (models, algorithms, etc.) based on engineering practice.

Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works. Manage work to complete deliverables within deadlines

Create an effective project report

Speak clearly and logically to explain the core ideas and major results of their project.

### **CPE 405 การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 1**

**6(0-24-8)**

#### **Work-Integrated Learning I**

#### **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ประสบการณ์การเรียนรู้กับทีมวิศวกรหลากหลายสาขาในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ผ่านการเรียนรู้แบบฐานปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การนำเสนอ การต่อรอง การแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น การสรุปประเด็น ตลอดจนการเสริมคุณธรรมและจริยธรรมในการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม

ปฏิบัติงานกับมืออาชีพด้านคอมพิวเตอร์ในสถานประกอบการ 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

Providing a learning experience for students, full involvement and an understanding of the role of engineers in multidisciplinary teams at a “real life” private sector enterprise. Project-based learning methodology aiming to foster the development of self-learning, problem solving, team work, communication, and other related soft-skills essential for preparing today’s engineers for the careers of the future. Soft skill development including, office etiquette, team building, presentation and pitching techniques, negotiation skills in the work place, opinion sharing and the closing remarks.

Working with computer professionals in a private sector enterprise, 24 hours a week for sixteen-weeks.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content (models, algorithms, etc.) based on engineering practice.

Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works. Manage work to complete deliverables within deadlines Distribute tasks as appropriate within a

project team. Create an effective project report Speak clearly and logically to explain the core ideas and major results of their project.

## CPE 406 การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 2

6(0-24-8)

### Work-Integrated Learning II

#### วิชาบังคับก่อน : CPE 405

ประสบการณ์การเรียนรู้กับทีมวิศวกรหลากหลายสาขาในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ผ่านการเรียนรู้แบบฐานปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การนำเสนอ การต่อรอง การแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น การสรุปประเด็น ตลอดจนการเสริมคุณธรรมและจริยธรรมในการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม

ปฏิบัติงานกับมืออาชีพด้านคอมพิวเตอร์ในสถานประกอบการ 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

Providing a learning experience for students, full involvement and an understanding of the role of engineers in multidisciplinary teams at a “real life” private sector enterprise. Project-based learning methodology aiming to foster the development of self-learning, problem solving, team work, communication, and other related soft-skills essential for preparing today’s engineers for the careers of the future. Soft skill development including, office etiquette, team building, presentation and pitching techniques, negotiation skills in the work place, opinion sharing and the closing remarks.

Working with computer professionals in a private sector enterprise, 24 hours a week for sixteen-weeks.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

Implement and evaluate the designed hardware, software and/or conceptual content (models, algorithms, etc.) based on engineering practice.

Independently acquire knowledge, information, and skills to complete works. Manage work to complete deliverables within deadlines Distribute tasks as appropriate within a project team. Create an effective project report Speak clearly and logically to explain the core ideas and major results of their project.

## CPE 452 การเจาะหาเหมืองข้อมูล

3(3-0-6)

### Data Mining

#### วิชาบังคับก่อน: CPE 212

แนวคิดการค้นหาคำรู้จากฐานข้อมูล กฎการเชื่อมโยง แบบจำลองเพื่ออธิบายหรือคาดการณ์ การแบ่งแยกจำพวก วิธีทางสถิติ วิธีหาโดยใช้เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การรวมเป็นกลุ่ม ๆ ระบบเครือข่ายต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โครงข่ายระบบประสาท การอุปนัยกฎ หัวข้อใกล้เคียง เช่น การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ การเตรียมข้อมูล โอแลบ การสืบค้นข้อมูล และหัวข้อการเจาะหาเหมืองความรู้ขั้นสูง



Concepts of knowledge discovery from database. Association rule, descriptive and predictive models, classification, statistics, nearest neighbor, clustering, decision tree neural networks and rule induction. Data warehousing, data preparation, OLAP and information. Applications of knowledge mining and advanced concepts.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand and develop techniques to solve data mining problems. Be able to work as a team with acceptable writing and presenting skills.

### **CPE 453 การสืบค้นและการเจาะหาในอินเทอร์เน็ต**

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

#### **Search Engine and Internet Mining**

##### **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

ความรู้พื้นฐานด้านการค้นคืนสารสนเทศ สถาปัตยกรรมระบบการค้นคืนสารสนเทศ การสร้างอินเด็กซ์ การจัดเรียง การจัดกลุ่ม การสร้างระบบสืบค้นข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ Open Source การประเมินผลระบบ การสืบค้นข้อมูล การทำเหมืองอินเทอร์เน็ต

Basic concepts of information retrieval. Information retrieval system architecture. Indexing. Ranking. Categorization. Implementation of search engine by using the open-source software packages. Evaluation of search engine. Internet mining using different online media such as social network data.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Apply information retrieval techniques to create a search engine. Modify algorithms in search engine for addressing specific problems.

### **CPE 454 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง**

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

#### **Internet of Things**

##### **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

พื้นฐาน งานวิจัย เทคโนโลยี และมาตรฐานในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดเมนการประยุกต์ใช้และองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของไอโอที อุปกรณ์ไฮเบอร์กายภาพแบบฉลาดและเครือข่ายเซ็นเซอร์ โปรโตคอลสื่อสาร ชั้นประมวลผลก่อนเมฆ ลอจิกการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างระบบ

Foundations, state-of-the-art research, technologies, and standards for Internet of Things (IoT). Application domains and architectural components of IoT. Business Aspects.

Cyber-physical smart devices and sensor networks. Communication protocols. Cloud computing layer. Application logic, data analytics, and system implementation.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Identify IoT architectures, their architectural components, as well as enabling IoT technologies and standards. Design and implement a small-scale IoT application/system in a specific domain based on standard engineering practices from off-the-shelf hardware and open-source software.

**CPE 455 อัลกอริธึมและสถาปัตยกรรมสำหรับภูมิสารสนเทศศาสตร์**

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

#### **Algorithms and Architecture for Geoinformatics**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายระยะไกล ระบบข้อมูลพื้นที่ การสร้างแผนที่โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ และระบบอื่นๆ โครงสร้างของข้อมูลและการเขียนโปรแกรมสำหรับใช้ทางด้านภูมิศาสตร์ สถาปัตยกรรมการออกแบบซอฟต์แวร์ระบบข้อมูลพื้นที่ โครงการนักศึกษาในการออกแบบและเขียนโปรแกรมระบบข้อมูลพื้นที่ด้วยภาษาซี ซีพลัสพลัส หรือ จาวา

Remote sensing image analysis, geographic information systems (GIS), computer-based mapping, and similar applications. Data structures, programming concepts, and architectural issues for developing geoinformatics software. Student projects on design and implementation of GIS software using C, C++ and/or Java.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand and be able to apply concepts and techniques of geospatial computing to create new geoinformatics systems.

**CPE 462 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล**

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

#### **Digital Signal Processing**

**วิชาบังคับก่อน : CPE 315**

การแทน การวิเคราะห์ และ การออกแบบสัญญาณระบบแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงแบบ Z และการแปลงฟูริเยร์ แบบไม่ต่อเนื่อง ขั้นตอนวิธีการแปลงแบบฟาสต์ฟูริ-เยร์ การออกแบบระบบกรองสัญญาณแบบเรียกซ้ำ และไม่เรียกซ้ำทางเวลาและความถี่ การประมาณสเปกตรัมกำลัง และการประยุกต์การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลกับการออกเสียง และการประมวลผลภาพลักษณ์

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

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Explain the properties of discrete-time system such as linearity, causality, and stability. Design and evaluate recursive and non-recursive systems for signal processing and spectrum estimation.

**CPE 463 การประมวลผลรูปภาพและการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์**

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

**Image Processing and Computer Vision**

**วิชาบังคับก่อน : MTH 201**

แนะนำหลักการของการมองเห็นโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมถึง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ การประมวลผลภาพ ปัญหาประดิษฐ์ การมองเห็นโดยชีวภาพ ระบบเครือข่ายประสาท การจดจำรูปแบบ และการมองเห็นของหุ่นยนต์ แนะนำคอมพิวเตอร์กราฟิกส์แบบสามมิติ การประมวลผลภาพประกอบด้วย การหาขอบและเส้น การปรับปรุงคุณภาพของภาพ การแบ่งพื้นที่ภาพ การใช้วิธีแบบเชิงเส้น แบบไม่เป็นเชิงเส้น และแบบสโตคาสติก เพื่อแก้ปัญหาต่างๆในการประมวลผลภาพ การหารูปทรงจากภาพสองตา เคนส์ ลว คลาย และส่วนอื่น ๆ หลักการตีความภาพ รูปแบบการรู้จำวัตถุ และการจดจำใบหน้า

Introduction to the concepts of computer vision touching on areas of computer graphics, image processing, artificial intelligence, biological vision, neural networks, pattern recognition and robot vision. An introduction to 3-D computer graphics. Edge finding, image enhancement, image segmentation, and clustering. Linear, non-linear, and stochastic optimization methods for solving computer vision problems. Stereo vision, shape from shading, and other Shape from X algorithms, scene interpretation, object recognition, and face recognition.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Use image processing technique to enhance digital images. Apply computer vision techniques to extract data from images.

**CPE 464 การประมวลผลรูปภาพดิจิทัลสำหรับการป้องกันลิขสิทธิ์**

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

**Digital Image Processing for Copyright Protection**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

แนวคิดและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้เพื่อสนับสนุนกลไกการป้องกันลิขสิทธิ์ โดยเน้นไปที่รูปภาพดิจิทัล การประมวลผลรูปภาพดิจิทัล วิทยาการรหัสลับ การควบคุมการใช้งานและการเข้าถึง และการทำลายน้ำดิจิทัล การออกแบบและประยุกต์ใช้งานแนวคิดและเครื่องมือเหล่านั้นสำหรับระบบป้องกันลิขสิทธิ์รูปภาพดิจิทัลที่ใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติ กลไกการป้องกันลิขสิทธิ์โดยใช้พื้นฐานของการจัดการสิทธิดิจิทัล

Concepts and tools used to provide a number of copyright protection mechanism, especially for digital images. Digital image processing, Cryptography, Access & use control, and Digital watermarking. Design and implement those concepts and tools for a practical

copyright protection system of a digital image. Copyright protection mechanism based on digital right management.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand techniques of digital image processing, cryptography, access & use control, and digital watermarking, and be able to design and implement then for a practical copyright protection system of a digital image.

### **CPE 465 การค้นคืนสารสนเทศสื่อประสม**

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

#### **Multimedia Information Retrieval**

##### **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การประมวลผลอักขร การทำตัวชี้ และการค้นคืนสื่อประสม การสร้างพีเจอร์ การเลือกพีเจอร์ การทำตัวชี้ การค้นคืน และการป้อนกลับที่เกี่ยวข้อง

Text preprocessing, tokenization, indexing, and retrieval engine. Feature extraction, feature selection, high dimension indexing, retrieval, relevance feedback.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Understand basic concepts of multimedia information retrieval.

### **CPE 466 คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน**

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

#### **Computer Animation**

##### **วิชาบังคับก่อน: CPE 361**

การจำลองแบบวัตถุในสามมิติและพื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว การจำลองแบบเส้นโค้งและพื้นผิวแบบตรรกยะและอตรรกยะ แบบจำลองของเบซิเยร์และบอล การประยุกต์ใช้ขั้นตอนเชิงขั้ว และความสัมพันธ์ของเส้นโค้งและพื้นผิวในแบบต่างๆ ความรู้พื้นฐานของการออกแบบภาพเคลื่อนไหว การหลอมรวมภาพ การให้แสง เงา และคุณสมบัติของพื้นผิว และ การเขียนอธิบายขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหว

Three dimensional object modeling and introduction to animation techniques. Rational and non-rational curve and surface modeling, Bézier and Ball models, polar form approach, and relationships between curves and surfaces. Basic computer animation techniques, rendering, lighting, shading, surface characteristics and animation storyboarding.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

understand and be able to apply concepts and techniques of computer animation in digital media.

**Game Design and Development****วิชาบังคับก่อน: CPE 361**

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการออกแบบเกม กอปรกับการได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนแต่ละขั้นของการผลิตเกม การสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว ทฤษฎีกลศาสตร์และพลวัต ทฤษฎีความต่อเนื่องของเกม ธรรมชาติของความสนุก การสร้างคุณภาพของเกม และการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ที่เหมาะสมสำหรับเกม

Theoretical and conceptual understanding of the field of game design, along with practical exposure to the process of creating a game. Iteration, rapid prototyping, mechanics, dynamics, flow theory, the nature of fun, game balance, and user interface design.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

understand and be able to apply concepts and techniques of computer game design and development.

**CPE 483 เครือข่ายไร้สายแบบหลายจุด****3 (3-0-6)****Multihop Wireless Networking**

คุณลักษณะ หลักการเบื้องต้นและความท้าทายของเครือข่ายไร้สายแบบหลายจุด งานวิจัยในปัจจุบันทางด้านเครือข่ายไร้สายแบบเมช เครือข่ายเคลื่อนที่ตามความพอใจ และเครือข่ายตรวจจับไร้สาย เทคโนโลยีของเครือข่ายไร้สายแบบหลายจุด ฐานงานทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เอ็มเอซี และเกณฑ์วิธีสับเปลี่ยนเส้นทาง การจำลองและประเมินสมรรถนะ โพรโทคอลซึ่งมีประสิทธิภาพด้านพลังงาน การออกแบบและสร้างระบบ

Characteristics, fundamental concepts, and challenges in multihop wireless networks. Recent research topics in wireless mesh networks, vehicular ad hoc networks, and wireless sensor networks. Wireless network technologies for multi-hop networking. Hardware and software platforms. MAC and routing protocols. Modeling and performance evaluation. Energy-efficient protocols. System design and implementation.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

Identify and compare characteristics, applications areas, advantages, design issues, and current limitations of various types of wireless multi-hop networks. Explain architectural components, functions, operations, and key protocols and standards of a wireless multi-hop network. Design and implement a small-scale wireless mesh network based on engineering practice from off-the-shelf hardware and open-source software. Evaluate how the performance of a wireless multihop network is affected by various factors with a simulation tool.

**Special Topic IV**

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Topics of current interest in Computer Engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

Identify importance and trend of the studied subject in computer engineering. Apply the studied subject in computer engineering applications.