



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

หลักสูตรสหวิทยาการ

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# สารบัญ

หน้า

## หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

|  |   |
|--|---|
| 1. รหัสและชื่อหลักสูตร   | 1 |
| 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา   | 1 |
| 3. วิชาเอก   | 1 |
| 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร   | 1 |
| 5. รูปแบบของหลักสูตร   | 1 |
| 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร                                | 1 |
| 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน                                    | 1 |
| 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา   | 2 |
| 9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร                         | 2 |
| 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน   | 2 |
| 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร               | 3 |
| 12. ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกต่อการพัฒนาหลักสูตร<br>และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน | 3 |
| 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน                      | 4 |

## หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะหลักสูตร

|  |   |
|--|---|
| 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร   | 5 |
| 2. บัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs)<br>หรือ Outcome ราย module | 7 |
| 3. แผนพัฒนาปรับปรุง  | 8 |

## หมวดที่ 3. ระยะเวลาจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

|  |    |
|--|----|
| 1. ระบบการจัดการศึกษา  | 9  |
| 2. การดำเนินการหลักสูตร  | 9  |
| 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน  | 11 |
| 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) | 61 |
| 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย                       | 61 |

**หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล**

- |  |    |
|--|----|
| 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา   | 63 |
| 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน  | 64 |
| 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ จากหลักสูตรสู่รายวิชา  | 71 |
| 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี   | 77 |
| 5. แผนที่แสดงความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ปรัชญาของมหาวิทยาลัย คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และทักษะที่จำเป็น ในศตวรรษที่ 21 (5 ด้านที่เป็นจุดเน้นของมหาวิทยาลัย) | 78 |

**หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา**

- |   |    |
|---|----|
| 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) | 79 |
| 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา      | 79 |
| 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร                | 80 |

**หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์**

- |                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่     | 82 |
| 2. การพัฒนาความรู้และทักษะแก่อาจารย์ | 82 |

**หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร**

- |   |    |
|---|----|
| 1. การกำกับมาตรฐาน                                      | 83 |
| 2. บัณฑิต   | 83 |
| 3. นักศึกษา   | 83 |
| 4. อาจารย์  | 84 |
| 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน           | 85 |
| 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้                              | 86 |
| 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) | 96 |

**หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร**

- |  |    |
|--|----|
| 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน                 | 97 |
| 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม                    | 97 |
| 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร | 97 |
| 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง         | 97 |

## หน้า

## ภาคผนวก

|    |  |     |
|----|--|-----|
| ก. | คำอธิบายรายวิชา  | ก-1 |
| ข. | ตารางเปรียบเทียบหลักสูตร (ถ้าเป็นหลักสูตรปรับปรุง)   | ข-1 |
| ค. | รายวิชาเอกเพื่อใช้ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย   | ค-1 |
| ง. | คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร   | ง-1 |
| จ. | ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร   | จ-1 |
| ฉ. | ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561<br>และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563 | ฉ-1 |

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)**

**หลักสูตรสหวิทยาการ**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ /สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่  
(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Modern Automotive Engineering

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่)  
(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Modern Automotive Engineering)

ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่)  
(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Modern Automotive Engineering)

**3. วิชาเอก**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

จำนวน 161 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

- 5.1. รูปแบบ เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา
- 5.2. ประเภทของหลักสูตร หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- 5.3. ภาษาที่ใช้ จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ
- 5.4. การรับเข้าศึกษา รับนักศึกษาไทยและต่างประเทศ
- 5.5. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
- 5.6. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

**6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566  
ปรับปรุงจาก หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566)  
เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 12/2565 เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ.2565
- สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2566 เมื่อวันที่ 28 มกราคม พ.ศ.2566

**7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน**

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาในปีการศึกษา 2566

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- วิศวกรยานยนต์ วิศวกรการผลิตยานยนต์ หรือวิศวกรยานยนต์ไฟฟ้า
- วิศวกรอากาศยานไร้คนขับ
- นักวิชาการ นักวิจัยหรือรับราชการในหน่วยงานภาครัฐ
- ผู้ประกอบการที่ใช้ฐานความรู้ด้านวิศวกรรมยานยนต์ วิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

## 9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ชื่อ นามสกุล               | คุณวุฒิการศึกษา                                   | สำเร็จการศึกษาจาก                       |         |
|----------------------------|---|---|---------|
|                            |   | สถาบัน                                  | ปี พ.ศ. |
| 1. รศ.ดร.เผด็จ เผ่าละออ    | วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)                             | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2549    |
|                            | วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)                             | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2546    |
|                            | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)                             | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2541    |
| 2. ผศ.ดร.วราภรณ์ ปิยวิทย์  | Ph.D. (Material Science and Engineering)          | North Carolina State University, U.S.A. | 2557    |
|                            | วศ.ม. (Materials Science)                         | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                    | 2547    |
|                            | วศ.บ. (Materials Science-Gemological Technology)  | มหาวิทยาลัยบูรพา                        | 2544    |
| 3. ผศ.ดร.ชิตพงษ์ เวชโธสงค์ | Ph.D. (Information and Communication Engineering) | Shibaura Institute of Technology, Japan | 2559    |
|                            | วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)                         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2554    |
|                            | วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)                         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2548    |
| 4. ผศ.ดร.ธีทัต ดลวิชัย     | วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)                         | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                      | 2554    |
|                            | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)                         | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   | 2543    |
|                            | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2539    |
| 5. อ.ดร.สุภาพร บุญฤทธิ     | วท.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์)           | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2562    |
|                            | วท.ม. (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์)                    | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   | 2544    |
|                            | วท.บ. (คณิตศาสตร์)                                | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                  | 2540    |

## 10. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของอาคารเรียนรวม ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์คอมพิวเตอร์ ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา และศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าสู่ยุค “ไทยแลนด์ 4.0” ตามนโยบายรัฐ ทำให้มีการเจริญเติบโตทางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และอุตสาหกรรมยานยนต์อัจฉริยะอย่างรวดเร็ว ซึ่งได้ปรากฏการพัฒนาประเทศในด้านการพัฒนากำลังคนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ปี พ.ศ. 2566-2570 ซึ่งกำหนดจุดหมายของประเทศไว้อย่างชัดเจนให้มีการพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน รวมถึงมุ่งหมายให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของโลก มีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูง และสามารถแข่งขันได้ และมุ่งให้ประเทศไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ ทั้งหมดนี้จึงมุ่งสู่การจัดการศึกษาด้านยานยนต์สมัยใหม่มีระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเน้นเทคโนโลยีขั้นสูง และใช้พลังงานที่สะอาดเช่นพลังงานไฟฟ้าสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ

### 11.2. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยมีการสื่อสารแบบไร้พรมแดนและการเดินทางภายในประเทศที่สะดวกสบายสามารถเข้าถึงข้อมูลและข่าวสาร สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต ทำให้เปิดกว้างทางสังคม เกิดการเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน และเกิดวัฒนธรรมที่ผสมผสาน

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1. การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรได้ยึดการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองนโยบายของรัฐทั้งยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กฎกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อตอบสนองเป้าหมายการผลิตตามนโยบายการปฏิรูปอุดมศึกษาไทย โดยหลักสูตรมุ่งเน้นการพัฒนาทางด้านกำลังคน ความรู้ ทักษะในการวิเคราะห์ ออกแบบและใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี พร้อมทั้งมีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล อีกทั้งได้มุ่งเน้นการพัฒนাবัณฑิตให้เป็นไปตามนโยบายของประเทศและมหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วย

- ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปีและ แผนปฏิรูปประเทศ
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570
- แผนพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระยะที่ 13 พ.ศ. 2566-2570
- มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565
- มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ สภาวิศวกร พ.ศ. 2564

### 12.2. ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ให้ความสำคัญต่อการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ พัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้และความเป็นเลิศทางวิชาการ รวมถึงการปรับเปลี่ยนถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน และรองรับการพัฒนาด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ รวมถึงสร้างบัณฑิตที่มีความใฝ่รู้ที่จะมีการศึกษาเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและมีความเข้าใจในการเป็นผู้ประกอบการ

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในสำนักวิชา/สาขาวิชาอื่นของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีใช้ระบบการบริหารจัดการแบบรวมบริการประสานภารกิจ โดยให้สำนักวิชาหรือสาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์นั้นๆ เป็นผู้รับผิดชอบในการเปิดสอนรายวิชาที่มีนักศึกษาเรียนร่วมกัน หลากหลายหลักสูตร อีกทั้งได้เชิญคณาจารย์ และวิทยากรจากภาครัฐ เอกชนอื่น ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเข้าร่วมเป็นผู้ร่วมสอน

#### 13.1. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนโดยสำนักวิชา/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นๆ

- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป เปิดสอนโดยสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคมและสำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมีและแคลคูลัส เปิดสอนโดยสำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ เปิดสอนโดยสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ เปิดสอนโดยสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมโยธา และวิศวกรรมโลหการ

#### 13.2. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

#### 13.3. การบริหารจัดการ

ประธานหลักสูตร เป็นผู้ประสานงานระหว่างสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1. ปรัชญาของหลักสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) เป็นมหาวิทยาลัยที่จัดตั้งขึ้นเพื่อสนองต่อความต้องการในการพัฒนาบุคลากรของประเทศ โดยได้จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2533 เป็นมหาวิทยาลัยเฉพาะทางที่เน้นให้การศึกษาวิชาการและวิชาชีพขั้นสูงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิชาที่ขาดแคลนและมีความต้องการกำลังคนสูง รวมทั้งวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สอดคล้องสนองต่อความต้องการและสภาพสังคมไทยในอนาคต เป็นมหาวิทยาลัยที่เน้นบทบาททางการปรับปรุง และพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งการวิจัยและพัฒนาในเรื่องที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และการพัฒนาประเทศเพื่อให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองด้านเทคโนโลยีได้ดีขึ้น มทส. มีปรัชญาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรคือ เน้นการพัฒนาให้นักเทคโนโลยีที่มีคุณภาพเพื่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ โดยกำหนดคุณลักษณะที่สำคัญของนักเทคโนโลยี 4 ประการ คือ บัจฉยมนุษย์ (Humanware) บัจฉยองค์กร (Orgaware) บัจฉยข่าวสาร (Infoware) บัจฉยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Technoware) และเน้นการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การทำงานในสถานประกอบการจริงตามสาขาวิชาที่เรียนและการเรียนในชั้นเรียน

หลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมพิธีชั้น ซึ่งเดิมหลักสูตรเน้นการสร้างวิศวกรที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือในการผลิตได้อย่างแม่นยำ เพื่อสามารถทำงานในอุตสาหกรรมที่ต้องการความละเอียดและแม่นยำสูง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นหลักสูตรในสังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ หลักสูตรเองก็ได้มุ่งเน้นที่จะผลิตวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถที่จะสามารถพัฒนากำลังคนของประเทศให้สามารถที่จะแข่งขันในเวทีโลกได้อย่างต่อเนื่องโดยได้ยึดมั่นคุณสมบัติที่สำคัญของ นักเทคโนโลยีโดยเฉพาะในด้าน Technoware ทางหลักสูตรได้มีการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว หลักสูตรจึงมีปรัชญาในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ตามนโยบายของรัฐบาลและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 หลักสูตรจึงปรับเปลี่ยนปรัชญามุ่งเน้นการสร้างวิศวกรที่มีความสามารถสูงเพื่อผลิตยานยนต์สมัยใหม่และยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะเป็นการสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจพิเศษตะวันออก (Eastern Economic Corridor, EEC)

การจัดการศึกษาของหลักสูตรจะเป็นการศึกษาแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary) และมีลักษณะแบบโมดูล (Modular System) ที่แต่ละโมดูลจะประกอบด้วยรายวิชาที่มีขนาดเล็ก ที่แต่ละรายวิชาจะมีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง เพื่อให้เหมาะกับการที่นักศึกษาจะเป็นนักศึกษาในวัยเรียนปกติ หรือผู้ที่กำลังอยู่ในวัยทำงานสามารถที่จะศึกษาในหลักสูตรได้ ตามหลักการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมถึงหลักสูตรได้รองรับการจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิตเพื่อให้ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานสามารถที่จะเทียบโอนความรู้และประสบการณ์มาใช้กับรายวิชาในหลักสูตรได้

ทั้งนี้หลักสูตรเน้นผลลัพธ์ที่เป็นความรู้พร้อมกับทักษะที่นำไปทำงานได้จริงในด้านนั้น หลังจากสำเร็จการศึกษาแต่ละโมดูล โดยทางหลักสูตรจะสามารถรองรับ นักศึกษาที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี นักศึกษาที่จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มัธยมศึกษาปีที่ 6 และบุคคลทั่วไป

## 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

นโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” เป็นความมุ่งมั่นของประเทศที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy) โดยมีฐานคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เปลี่ยนจาก Traditional SMEs หรือ SMEs ที่มีอยู่และรัฐต้องให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา ไปสู่การเป็น Smart Enterprises และ Startups บริษัทเกิดใหม่ที่มีศักยภาพสูง เปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูง ไทยแลนด์ 4.0 จะพัฒนาเรื่องคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา แล้วต่อยอดในกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยหลักสูตรได้มุ่งสู่การจัดการศึกษาด้านยานยนต์สมัยใหม่ที่มีระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเน้นเทคโนโลยีขั้นสูง และใช้พลังงานที่สะอาด เช่น พลังงานไฟฟ้าสร้างสังคม คาร์บอนต่ำ เทคโนโลยียานยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ อากาศยานไร้คนขับ หรือยานยนต์ที่มีระบบปัญญาประดิษฐ์ร่วมในการทำงาน ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและระบบ cloud computing เข้ามาเชื่อมโยงกัน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเทคโนโลยีในยุคอุตสาหกรรม 4.0 มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการจัดการศึกษาของหลักสูตรจึงมุ่งเน้นที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การให้ประสบการณ์ด้านการศึกษาที่คล้ายกับการทำงานในสถานประกอบการจริง นักศึกษามีทางเลือกที่จะศึกษาได้หลากหลาย เหมาะสมกับสถานะและพื้นฐานการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน โดยการจัดการศึกษาจะใช้การจัดการศึกษาในรูปแบบโมดูลที่สามารถนำความรู้และทักษะในแต่ละโมดูลไปใช้ในการทำงานได้จริง โดยในแต่ละโมดูลจะมีรายวิชาที่แยกย่อยเล็กๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกลงทะเบียนศึกษาว่าจะลงทะเบียนทั้งโมดูลพร้อมกัน หรือจะเลือกลงทะเบียนในส่วนที่เหมาะสมกับพื้นฐานและความพร้อมของนักศึกษา และในบางรายวิชาย่อยนักศึกษาก็จะสามารถเทียบโอนความรู้เดิมที่มีหรือเทียบโอนประสบการณ์ผ่านระบบคลังหน่วยกิตมาใช้ได้

การจัดการศึกษากระตุ้นให้นักศึกษาเรียนและหาประสบการณ์จากการทำงานไปพร้อมกัน โดยใช้ระบบสหกิจศึกษาและระบบการเรียนรู้ในสถานประกอบการ ที่มีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย ดังนั้นนักศึกษา มีทางเลือกที่จะออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาโดยใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไปได้ โดยอาจจะปฏิบัติงาน 6 หรือ 8 หรือ 12 เดือนก็ได้ ขึ้นกับความต้องการของนักศึกษาและสถานประกอบการที่จะออกแบบการศึกษาร่วมกัน

เพื่อพัฒนาบุคลากรในระบบตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่จะพัฒนาพนักงานของตนเองให้สามารถศึกษาในระหว่างที่ทำงานไปด้วย ทางหลักสูตรได้สร้างระบบการศึกษาทางไกล การศึกษาไร้พรมแดนและห้องเรียนดิจิทัลขึ้น เพื่อนักศึกษาจะสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้และการจัดการศึกษาของนักศึกษาด้วยตนเอง

### 1.3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะการทำงานด้านวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า สมัยใหม่ที่สามารถทำงานได้จริง
2. ผลิตบัณฑิตที่สามารถออกแบบกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมได้
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีที่มีการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลา และสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีวินัย คุณธรรม จริยธรรมและค่านึงถึงสังคมและส่วนรวม
5. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี
6. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้อย่างดี
7. ผลิตบัณฑิตที่สามารถคิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ต่อเนื่อง

## 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Course Learning Outcomes (CLOs): PLOs)

- PLO1: สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เพื่อสร้างแบบงานทางวิศวกรรม ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เช่น แบบงานทางกลของชิ้นงานและเครื่องจักร แบบงานทางไฟฟ้า และแผนผังวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการผลิตได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน
- PLO2: สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเพื่อการวิเคราะห์และแก้ปัญหายานยนต์ สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- PLO3: สามารถเลือก ประยุกต์ใช้ ควบคุมการทำงาน และเชื่อมต่ออุปกรณ์หลักของยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- PLO4: สามารถพัฒนา และประยุกต์ใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารระหว่าง อุปกรณ์ในยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- PLO5: มีทักษะการบริหารจัดการ วางแผนงาน กำหนดเป้าหมาย รับผิดชอบในหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- PLO6: สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ที่อยู่ในวิชาชีพวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวาจา สื่อสารสนเทศ การเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน
- PLO7: สามารถใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการแสวงหา สืบค้น รวบรวม และมี วิจารณ์ญาณในการเลือกใช้ข้อมูลและความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ใช้ตามที่ต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
- PLO8: สามารถตัดสินใจในสถานการณ์ทางวิศวกรรมได้อย่างรอบคอบ ภายใต้บทบาทและความ รับผิดชอบตามกรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีภายใต้กรอบ กติกาขององค์กรและสังคมมีจริยธรรมในการดำเนินชีวิต โดยคำนึงถึงผลกระทบตามแนวปฏิบัติ สากล รวมถึงบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

## 3. แผนพัฒนาปรับปรุง

## 3.1. การจัดการเรียนการสอน

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง  | กลยุทธ์  | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้   |
|--|--|---|
| 1. ปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ให้มีมาตรฐานเป็นไปตามที่ กมอ. กำหนด      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลที่ทันสมัย</li> <li>- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</li> <li>- เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและอุตสาหกรรม เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานผลการประเมินหลักสูตร</li> <li>- ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี</li> </ul>  |
| 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ติดตามการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่</li> <li>- ปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ</li> <li>- ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี</li> </ul>                              |
| 3. พัฒนาบุคลากร/คณาจารย์ด้านการเรียนการสอน บริการวิชาการและการวิจัยให้มีคุณภาพ         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก</li> <li>- สนับสนุนบุคลากรเข้ารับการอบรมเพื่อเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ในประเทศและต่างประเทศ</li> <li>- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานวิจัย และนำเสนอผลงานทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> <li>- ปริมาณการเข้ารับการอบรมของอาจารย์</li> <li>- ปริมาณบทความวิชาการที่นำเสนอในที่ประชุมทั้งในประเทศและต่างประเทศต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> </ul> |

### หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1. ระบบ

1. ระบบไตรภาค (Trimester) โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาค การศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์
2. ระบบเรียนเป็นช่วงเวลา (Block course) เป็นระบบเรียนเก็บหน่วยกิตแบบดำเนินการเรียนการสอนได้ทุกช่วงเวลาตลอดปีการศึกษา โดยระยะเวลาการศึกษาขึ้นอยู่กับหน่วยกิตของแต่ละรายวิชาหรือชุดวิชา
3. ระบบคลังหน่วยกิต (Credit Bank) เป็นระบบที่รองรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตเรียนเก็บหน่วยกิตแบบดำเนินการเรียนการสอนได้ทุกช่วงเวลา โดยระยะเวลาการศึกษาขึ้นอยู่กับหน่วยกิตของแต่ละรายวิชาหรือชุดวิชา

##### 1.2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน

##### 1.3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ระบบไตรภาค ให้ใช้สัดส่วนหน่วยกิต โดย 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 12/15 หน่วยกิต

ระบบทวิภาค หรือ 4 หน่วยกิตระบบทวิภาค เทียบได้กับ 5 หน่วยกิตระบบไตรภาค

ระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต ให้ใช้สัดส่วนหน่วยกิต โดย 1 หน่วยกิตระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต

เทียบได้กับ 12/15 หน่วยกิตระบบทวิภาคหรือ 4 หน่วยกิตระบบทวิภาค เทียบได้กับ 5 หน่วยกิตระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาที่ 3 เดือนมีนาคม – มิถุนายน

และระบบปีการศึกษาไม่มีการแบ่งภาคการศึกษา

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาขั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ฉ)

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ไม่มี

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ไม่มี

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| จำนวนนักศึกษา                  | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา |      |      |      |      |
|--------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                                | 2566                         | 2567 | 2568 | 2569 | 2570 |
| ชั้นปีที่ 1                    | 60                           | 60   | 60   | 60   | 60   |
| ชั้นปีที่ 2                    | -                            | 60   | 60   | 60   | 60   |
| ชั้นปีที่ 3                    | -                            | -    | 60   | 60   | 60   |
| ชั้นปีที่ 4                    | -                            | -    | -    | 60   | 60   |
| รวม                            | 60                           | 120  | 180  | 240  | 240  |
| จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | -                            | -    | -    | 60   | 60   |

## 2.6 งบประมาณ

ใช้งบประมาณประจำปีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

| รายละเอียดรายรับ                       | ปีงบประมาณ พ.ศ. |               |               |               |               |               |               |               |
|--|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 2562            | 2563          | 2564          | 2565          | 2566          | 2567          | 2568          | 2569          |
| 1. รายรับจากการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย | 1,046,102,800   | 1,135,361,000 | 1,204,018,100 | 1,198,881,600 | 1,325,441,800 | 1,391,713,800 | 1,461,299,500 | 1,534,364,500 |
| 2. รายรับจากแหล่งทุนภายนอก             | 379,310,100     | 304,609,400   | 424,441,800   | 578,060,000   | 567,060,000   | 595,413,000   | 625,183,600   | 656,442,800   |
| 3. เงินอุดหนุนจากรัฐบาล                | 2,184,922,100   | 1,731,203,000 | 2,089,755,100 | 1,955,523,900 | 1,954,206,700 | 1,973,748,700 | 1,993,486,200 | 2,013,421,100 |
| รวม                                    | 3,610,335,000   | 3,171,173,400 | 3,718,215,000 | 3,732,465,500 | 3,846,708,500 | 3,960,875,500 | 4,079,969,300 | 4,204,228,400 |

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

| รายละเอียดรายจ่าย                            | ปีงบประมาณ พ.ศ. |               |               |               |               |               |               |               |
|--|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 2562            | 2563          | 2564          | 2565          | 2566          | 2567          | 2568          | 2569          |
| 1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร                         | 1,029,731,500   | 1,076,233,000 | 1,298,216,200 | 1,352,722,300 | 1,495,077,500 | 1,502,847,400 | 1,577,989,800 | 1,656,889,300 |
| 2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน                       | 1,582,778,300   | 1,184,328,800 | 1,151,544,400 | 1,232,862,200 | 1,282,867,200 | 1,321,353,200 | 1,360,993,800 | 1,401,823,600 |
| 3. ทุนการศึกษา                               | 96,630,000      | 95,138,000    | 121,245,100   | 124,021,100   | 127,622,000   | 125,000,000   | 125,000,000   | 125,000,000   |
| 4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย (เงินสำรองทั่วไป) | 40,000,000      | 40,000,000    | 40,000,000    | 115,134,200   | 60,000,000    | 40,000,000    | 40,000,000    | 40,000,000    |
| รวมงบดำเนินการ                               | 2,749,139,800   | 2,395,699,800 | 2,611,005,700 | 2,824,739,800 | 2,965,566,700 | 2,989,200,600 | 3,103,983,600 | 3,223,712,900 |
| ครุภัณฑ์                                     | 358,985,900     | 432,353,200   | 600,170,600   | 539,280,700   | 497,555,900   | 576,581,400   | 569,039,400   | 561,360,800   |
| สิ่งก่อสร้าง                                 | 502,209,300     | 343,120,400   | 507,038,700   | 368,445,000   | 383,585,900   | 395,093,500   | 406,946,300   | 419,154,700   |
| รวมงบลงทุน                                   | 861,195,200     | 775,473,600   | 1,107,209,300 | 907,725,700   | 881,141,800   | 971,674,900   | 975,985,700   | 980,515,500   |
| รวม  | 3,610,335,000   | 3,171,173,400 | 3,718,215,000 | 3,732,465,500 | 3,846,708,500 | 3,960,875,500 | 4,079,969,300 | 4,204,228,400 |

## 2.7 ระบบการศึกษา ให้ระบุว่า

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)
- แบบทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต e-Meeting เช่น Zoom, Microsoft Teams และ google meet
- สื่อออนไลน์อื่น ๆ เช่น การเรียนรู้ผ่านระบบเปิดสำหรับมหาชน (Massive Open Online Course: MOOC) การเรียนรู้ผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-courseware)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย ให้ระบุว่า

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 หมวด 5 การย้ายสาขาวิชา การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา ข้อ 16 และ ข้อ 17 (ภาคผนวก ฉ)

สำหรับระบบเรียนเก็บสะสมหน่วยกิตเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563 (ภาคผนวก ฉ)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แบบเอก (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 161 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### (1)หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- |                                |             |    |          |
|--------------------------------|-------------|----|----------|
| - กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป      | ไม่น้อยกว่า | 30 | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาภาษา                |             | 10 | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาภาษา                |             | 15 | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก |             | 5  | หน่วยกิต |

##### (2)หมวดวิชาเฉพาะ

- |   |             |     |          |
|---|-------------|-----|----------|
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | ไม่น้อยกว่า | 114 | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์           |             | 25  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาชีวะบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์        |             | 24  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์       |             | 57  | หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์       |             | 8   | หน่วยกิต |

##### (3)หมวดวิชาสหกิจศึกษา

ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

##### (4)หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

#### 3.1.3 รายวิชา

##### (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

##### กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

10 หน่วยกิต

IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล

4(3-2-7)

(Metaliteracy)

IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้

3(3-0-6)

(Learning Competencies)

IST20 1007 ความเป็นพลเมือง

3(3-0-6)

(Citizenship)

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>กลุ่มวิชาภาษา</b>  | <b>15 หน่วยกิต</b> |
| IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1<br>(English for Communication I)             | 3(3-0-6)           |
| IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2<br>(English for Communication II)            | 3(3-0-6)           |
| IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ<br>(English for Academic Purposes) | 3(3-0-6)           |
| ENG51 0010 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1<br>(English for Engineer I)                     | 3(3-0-6)           |
| ENG51 0011 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2<br>(English for Engineer II)                    | 3(3-0-6)           |

**กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก** **5 หน่วยกิต**

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ให้ผู้เรียนเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

|   |          |
|---|----------|
| IST20 1505 ศิลปวิจารณ์<br>(Art Appreciation)  | 2(2-0-4) |
| IST20 1506 สุขภาพองค์รวม<br>(Holistic Health)   | 2(2-0-4) |
| IST20 1507 กฎหมายในชีวิตประจำวัน<br>(Law in Daily Life)                                 | 2(2-0-4) |
| IST20 1508 แนวอีสานใต้<br>(Ways of Lower Isan)  | 2(2-0-4) |
| IST20 1509 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ<br>(Effective Communication)                    | 2(2-0-4) |
| IST20 1510 ชุมชนเสมือนจริง<br>(Virtual Community)                                       | 2(2-0-4) |
| IST20 2506 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ<br>(Professional and Community Engagement) | 2(1-2-3) |
| IST20 2507 อาเซียนศึกษา<br>(ASEAN Studies)  | 2(2-0-4) |
| IST20 2508 รักตัวเอง<br>(Love Yourself)   | 2(2-0-4) |
| IST20 2509 วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์<br>(Discourses and Worldview Change)                  | 2(2-0-4) |
| IST20 2510 วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>(Circular Economy Lifestyle)                   | 3(2-2-5) |

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ   | 114 หน่วยกิต                   |
|   | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ) |
| กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์                         | 25 หน่วยกิต                    |
| ชุดวิชาคณิตศาสตร์   | 14 หน่วยกิต                    |
| ENG51 0101 พีชคณิตพื้นฐาน<br>(Basic Algebra)                        | 1(12-0)                        |
| ENG51 0102 เลขชี้กำลังและลอการิทึม<br>(Exponential and Logarithmic) | 1(12-0)                        |
| ENG51 0103 พหุนาม<br>(Polynomials)                                  | 1(12-0)                        |
| ENG51 0104 ตรีโกณมิติ<br>(Trigonometry)                             | 1(12-0)                        |
| ENG51 0105 พีชคณิตของเวกเตอร์<br>(Vector Algebra)                   | 1(12-0)                        |
| ENG51 0106 พีชคณิตของเมตริก<br>(Matrix Algebra)                     | 1(12-0)                        |
| ENG51 0107 จำนวนเชิงซ้อน<br>(Complex Number)                        | 1(12-0)                        |
| ENG51 0108 ลิมิตและอนุพันธ์<br>(Limit and Differential)             | 1(12-0)                        |
| ENG51 0109 ปริพันธ์เบื้องต้น<br>(Basic Integration)                 | 1(12-0)                        |
| ENG51 0110 ปริพันธ์<br>(Integral)                                   | 1(12-0)                        |
| ENG51 0111 สมการเชิงอนุพันธ์<br>(Differential Equation)             | 2(24-0)                        |
| ENG51 0112 สถิติวิศวกรรม<br>(Engineering Statistics)                | 2(24-0)                        |

#### หมายเหตุ

1. รายวิชา ENG51 0101 การทดสอบความรู้ พีชคณิตพื้นฐาน (Basic Algebra) ENG51 0102 การทดสอบความรู้ เลขชี้กำลังและลอการิทึม (Exponential and Logarithmic) ENG51 0103 การทดสอบความรู้ พหุนาม (Polynomials) ENG51 0104 การทดสอบความรู้ ตรีโกณมิติ (Trigonometry) โดยรายวิชานี้เป็นการทดสอบความรู้ ซึ่งนักศึกษาสังกัดหลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ทุกคนจะต้องทดสอบให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษาแรกเข้า ซึ่งจะไม่ปรากฏใน Transcript และโครงสร้างหลักสูตร
2. นักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบรายวิชา ENG51 0101 การทดสอบความรู้ พีชคณิตพื้นฐาน (Basic Algebra) ENG51 0102 การทดสอบความรู้ เลขชี้กำลังและลอการิทึม (Exponential and Logarithmic) ENG51 0103 การทดสอบความรู้ พหุนาม (Polynomials) ENG51 0104 การทดสอบความรู้ ตรีโกณมิติ (Trigonometry) ให้ได้ระดับคะแนนตัวอักษร S ในรายวิชาดังกล่าวของโมดูลรายวิชา โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนและให้นับเป็นหน่วยกิตสอบได้

3. นักศึกษาที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบรายวิชา ENG51 0101 การทดสอบความรู้ พีชคณิตพื้นฐาน (Basic Algebra) ENG51 0102 การทดสอบความรู้ เลขชี้กำลังและลอการิทึม (Exponential and Logarithmic) ENG51 0103 การทดสอบความรู้ พหุนาม (Polynomials) ENG51 0104 การทดสอบความรู้ ตรีโกณมิติ (Trigonometry) นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา ดังกล่าวของโมดูลรายวิชา

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>ชุดวิชาฟิสิกส์</b>   | <b>7 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0201 พื้นฐานของการสมดุล<br>(Fundamental of Equilibrium)                             | 1(9-6)            |
| ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์<br>(Equilibrium of force and moment)                     | 1(9-6)            |
| ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค<br>(Planar motion of Particle)                   | 1(9-6)            |
| ENG51 0204 สถิตยศาสตร์ของไหล<br>(Fluid static)  | 1(9-6)            |
| ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า<br>(Electric Forces and Fields)                        | 1(12-0)           |
| ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า<br>(Electromagnetic field and Current)               | 1(12-0)           |
| ENG51 0207 ปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้า<br>(Physics-Electrical Laboratory)                      | 1(0-24)           |
| <b>ชุดวิชาเคมี</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0301 เคมีไฟฟ้า<br>(Electrochemistry)  | 1(9-6)            |
| ENG51 0302 พันธะเคมี<br>(Chemical Bonding)  | 1(9-6)            |
| ENG51 0303 สารละลายและสมดุลเคมี<br>(Solution and Chemical Equilibrium)                    | 1(9-6)            |
| ENG51 0304 เคมีสิ่งแวดล้อมกับคาร์บอนเครดิต<br>(Environmental Chemistry and Carbon Credit) | 1(9-6)            |

|  |           |                 |
|--|-----------|-----------------|
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์</b>   | <b>24</b> | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>ชุดวิชาวิศวกรรมการผลิตและวัสดุ</b>  | <b>6</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0401 ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต<br>(Safety in Manufacturing process)               | 1         | 1(12-0)         |
| ENG51 0402 โลหะและกระบวนการทางความร้อน<br>(Metal and Heat Treatment)                     | 1         | 1(12-0)         |
| ENG51 0403 เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือวัดในการผลิต<br>(Hand tools and measuring tools) | 1         | 1(6-12)         |
| ENG51 0404 กระบวนการผลิต<br>(Manufacturing Process)                                      | 1         | 1(3-18)         |
| ENG51 0405 เครื่องจักรซีเอ็นซี<br>(CNC Machine)  | 1         | 1(3-18)         |
| ENG51 0406 เซรามิกซ์และวัสดุคอมโพสิต<br>(Ceramics and Composite Materials)               | 1         | 1(12-0)         |
| <b>ชุดวิชาเขียนแบบวิศวกรรม</b>   | <b>6</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน<br>(Fundamental of Engineering Drawing)     | 1         | 1(6-12)         |
| ENG51 0502 การเขียนแบบไฟฟ้า<br>(Electrical Drawing)                                      | 1         | 1(6-12)         |
| ENG51 0503 SolidWorks สำหรับงานเขียนแบบทางกล<br>(SolidWorks for Mechanical Drawing)      | 2         | 2(12-24)        |
| ENG51 0504 AutoCAD สำหรับวิศวกรรม<br>(AutoCAD for Engineering )                          | 1         | 1(6-12)         |
| ENG51 0505 ปฏิบัติการสร้างชิ้นงานต้นแบบ<br>(Fabrication Laboratory)                      | 1         | 1(0-24)         |
| <b>ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</b>   | <b>5</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0601 แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Programming Concept)            | 1         | 1(12-0)         |
| ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน<br>(Python Programming)                                  | 2         | 2(6-36)         |
| ENG51 0603 การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาไพทอน<br>(Python with microcontroller)     | 1         | 1(3-18)         |
| ENG51 0604 การเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino<br>(Arduino IDE Programming)                    | 1         | 1(6-12)         |

|   |           |                 |
|---|-----------|-----------------|
| <b>ชุดวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b>   | <b>7</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0701 วิศวกรรมพลังงาน<br>(Energy Engineering)                                  |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0702 วิศวกรรมของไหล<br>(Fluid Engineering)                                    |           | 1(6-12)         |
| ENG51 0703 จลนศาสตร์ของอนุภาค<br>(Dynamics of Particles)                            |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0704 กลศาสตร์วัสดุ<br>(Solid Mechanics)                                       |           | 2(18-12)        |
| ENG51 0705 กลไกเชิงระนาบ<br>(Planar Mechanism)                                      |           | 2(18-12)        |
| <b>กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b>   | <b>57</b> | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>ชุดวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</b>  | <b>6</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0801 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง<br>(Direct Current Circuit Analysis)       |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0802 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ<br>(Alternating Current Circuit Analysis) |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0803 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน<br>(Basic electronic Devices)               |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0804 เครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>(Electrical Machine)                               |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0805 ปฏิบัติการไฟฟ้า<br>(Electrical Laboratory)                               |           | 1(0-24)         |
| ENG51 0806 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Laboratory)                     |           | 1(0-24)         |
| <b>ชุดวิชาการจัดการวิศวกรรม</b>   | <b>4</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1101 การเงินภาคอุตสาหกรรม<br>(Industrial Finance)                             |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1102 การจัดการอุตสาหกรรม<br>(Industrial Management)                           |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1103 การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว<br>(Time and Motion Study)                  |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1104 การวางแผนทรัพยากรองค์กร<br>(Enterprise Resource Planning)                |           | 1(12-0)         |

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>ชุดวิชา 4C's</b>  | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1201 ออโต้มาราธอน 1<br>(Auto Marathons I)  | 2(0-48)           |
| ENG58 1202 ออโต้มาราธอน 2<br>(Auto Marathons II)   | 2(0-48)           |
| ENG51 1203 การสื่อสารด้วยการเขียนเชิงเทคนิค<br>(Technical Written Communication)                         | 1(12-0)           |
| ENG51 1204 ทักษะการนำเสนอและการทำอินโฟกราฟิก<br>(Infographics and Presentation skills)                   | 1(12-0)           |
| <b>ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์</b>   | <b>8 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1401 เทอโมไดนามิกส์วิศวกรรม<br>(Thermodynamic Engineering)   | 2(24-0)           |
| ENG58 1402 กลศาสตร์ของไหล<br>(Fluid Mechanics Module)  | 2(24-0)           |
| ENG58 1403 แรงกระทำร่วม<br>(Combined loading)  | 1(12-0)           |
| ENG58 1404 การวิเคราะห์ความเครียดและความเสียหาย<br>(Stress and Failure analysis)                         | 1(12-0)           |
| ENG58 1405 กลศาสตร์เชิงคำนวณ<br>(Computational Solid Mechanics)  | 2(18-12)          |
| <b>ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์</b>   | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1501 การวิเคราะห์น้ำหนักบรรทุกทุก<br>(Vehicle load analysis)                                       | 1(12-0)           |
| ENG58 1502 กลศาสตร์ของล้อและยาง<br>(Tire and Steering Mechanics)   | 1(12-0)           |
| ENG58 1503 จลนศาสตร์ชุดศูนย์ถ่วง<br>(Suspension Kinematics)  | 1(12-0)           |
| ENG58 1504 พลศาสตร์การห้ามล้อ<br>(Vehicle Stability)   | 2(24-0)           |
| <b>ชุดวิชาการควบคุมเมคคาทรอนิกส์</b>   | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1501 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุม<br>(Mathematical Modeling of Control Systems)              | 1(12-0)           |
| ENG51 1502 ระบุเอกลักษณ์ของระบบและการวิเคราะห์ผลตอบสนอง<br>(System Identification and response analysis) | 2(12-24)          |

|                                |  |                   |
|--------------------------------|--|-------------------|
| ENG51 1503                     | การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม<br>(Industrial controller design)   | 1(9-6)            |
| ENG51 1504                     | ปฏิบัติการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ<br>(Automatic control system design laboratory)  | 1(0-24)           |
| <b>ชุดวิชายานยนต์ไฟฟ้า</b>     |  | <b>9 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1601                     | พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Introduction to Electric Vehicles)   | 1(12-0)           |
| ENG58 1602                     | เทคโนโลยีของแบตเตอรี่<br>(Battery Technology)  | 1(12-0)           |
| ENG58 1603                     | การประจุและคายประจุของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Charge-Discharge of Electric Vehicles Battery)                                 | 1(6-12)           |
| ENG58 1604                     | จักรกลไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Electrical Machines for Electrical Vehicles)   | 1(6-12)           |
| ENG58 1605                     | ระบบส่งกำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Transmission System for Electric Vehicles)  | 1(6-12)           |
| ENG58 1606                     | อินเวอร์เตอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Inverter for Electric Vehicles)  | 1(6-12)           |
| ENG58 1607                     | หน่วยควบคุมยานพาหนะสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Vehicle Control Unit for Electric Vehicles)  | 1(6-12)           |
| ENG58 1608                     | ระบบการสื่อสารแบบแคนบัสสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(CAN Bus Communication for Electric Vehicles)                                     | 1(6-12)           |
| ENG58 1609                     | อุปกรณ์มาตรฐานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Electrical Standard Devices for Electric Vehicles)  | 1(12-0)           |
| <b>ชุดวิชายานยนต์อัตโนมัติ</b> |  | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1701                     | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรถยนต์และระบบอัตโนมัติ<br>(Introduction to Autonomous Vehicle and System)                             | 1(12-0)           |
| ENG58 1702                     | เซ็นเซอร์และข้อมูลยานยนต์<br>(Automotive Sensors and Data)   | 1(12-0)           |
| ENG58 1703                     | การเรียนรู้เครื่องจักรขั้นพื้นฐานและการ<br>มองเห็นสำหรับยานยนต์อัตโนมัติ<br>(Basic Machine Learning and Vision for Autonomous) | 1(12-0)           |
| ENG58 1704                     | การนำทางและโลคัลไลเซชัน<br>(Navigation and Localization)   | 1(12-0)           |
| ENG58 1705                     | แมชชีนเลิร์นนิงสำหรับห้องปฏิบัติการยานยนต์อิสระ<br>(Machine Learning for Autonomous Vehicle Laboratory)                        | 1(0-24)           |
| ENG58 1706                     | ห้องปฏิบัติการเซ็นเซอร์และระบบอัตโนมัติ<br>(Autonomous Sensors & System Laboratory)  | 1(0-24)           |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>ชุดวิชาการผลิตยานยนต์</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1801 งานมาตรฐานและการไคเซ็น<br>(Standardized Work and Kaizen)   | 1(12-0)           |
| ENG58 1802 ระบบการขนส่ง สำหรับการผลิตแบบทันเวลา<br>(Logistic System for Just in Time)                           | 1(6-12)           |
| ENG58 1803 การใช้คาราคูริในกระบวนการผลิต<br>(Karakuri Kaizen in Manufacturing)                                  | 1(6-12)           |
| ENG58 1804 การกำหนดเส้นทางของวัสดุและข้อมูล<br>(Material and Information Flow Chart)                            | 1(6-12)           |
| <b>ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ</b><br>(Capstone Design Project)   | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>วิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b>   | <b>8 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 3001 การวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ด้วยโปรแกรม SolidWorks<br>(Statics Analysis with SolidWorks)                  | 2(12-24)          |
| ENG51 3002 การวิเคราะห์การสั่นด้วยโปรแกรม SolidWorks<br>(Vibration Analysis with SolidWorks)                    | 2(12-24)          |
| ENG51 3003 การใช้โปรแกรม LabVIEW พื้นฐาน<br>(Basic LabVIEW Programming)   | 2(12-24)          |
| ENG51 3004 การเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม LabVIEW<br>(DAQ with LabVIEW)   | 2(12-24)          |
| ENG51 3005 การควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล<br>(Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA))                | 2(12-24)          |
| ENG51 3006 การบำรุงรักษาเพลาและชิ้นส่วนหมุน<br>(Shaft and Rotation Component Maintenance)                       | 2(12-24)          |
| ENG51 3007 ความคลาดเคลื่อนด้านรูปร่าง รูปทรง และการออกแบบ<br>อุปกรณ์จับยึด<br>(GD&T and Jig and Fixture Design) | 2(12-24)          |
| ENG51 3008 การใช้โปรแกรม MasterCAM<br>(Master CAM)  | 2(12-24)          |
| ENG51 3009 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมภาษาไพทอน<br>(Python for Data Analytics)                                | 2(12-24)          |
| ENG51 3010 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่<br>(Big Data Processing)   | 2(12-24)          |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| <b>ชุดวิชาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</b>                                 |  | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1401  | การพัฒนาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(IoT Device Development)                                     | 1(6-12)           |
| ENG51 1402  | การสื่อสารอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(IoT Communication)   | 2(12-24)          |
| ENG51 1403  | การจัดการข้อมูลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(IoT Data Management)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1404  | การประเมินผลบนคลาวด์<br>(Cloud Computing)  | 1(6-12)           |
| <b>ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์</b> |  | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1701  | เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์<br>(AI Technology)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1702  | เทคโนโลยีการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์<br>(Computer Vision Technology)                                     | 1(6-12)           |
| ENG51 1703  | การเรียนรู้ของเครื่องจักร<br>(Machine Learning)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1704  | การเรียนรู้เชิงลึก<br>(Deep learning)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1705  | โครงการด้านปัญญาประดิษฐ์<br>(AI Project)   | 2(0-48)           |
| <b>ชุดวิชาหุ่นยนต์</b>  |  | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1601  | หุ่นยนต์เบื้องต้น<br>(Introduction to Robotics)  | 1(12-0)           |
| ENG51 1602  | แบบจำลองจลนศาสตร์ทางตรงของหุ่นยนต์<br>(Robot Forward Kinematic Model)                                  | 1(12-0)           |
| ENG51 1603  | แบบจำลองจลนศาสตร์ผกผันของหุ่นยนต์<br>(Robotics Inverse Kinematic Model)                                | 1(12-0)           |
| ENG51 1604  | การควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น<br>(Basic Robot Control)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1605  | การเขียนโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม<br>(Industrial Robot programing and Control)                | 1(6-12)           |
| ENG58 3011  | ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 1<br>(Special Problems in Modern Automotive Engineering I)  | 4 หน่วยกิต        |
| ENG58 3012  | ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 2<br>(Special Problems in Modern Automotive Engineering II) | 4 หน่วยกิต        |

**กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านการทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม**

|            |   |   |          |
|------------|---|---|----------|
| ENG51 3101 | การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 1<br>(Industry Collaborative Project I)   | 4 | หน่วยกิต |
| ENG51 3102 | การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 2<br>(Industry Collaborative Project II)  | 6 | หน่วยกิต |
| ENG51 3103 | การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 3<br>(Industry Collaborative Project III) | 8 | หน่วยกิต |

**กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านสหกิจศึกษาเพิ่มเติม**

|            |   |    |          |
|------------|---|----|----------|
| ENG58 4502 | สหกิจศึกษา 2<br>(Cooperative Education II)  | 8  | หน่วยกิต |
| ENG58 4503 | สหกิจศึกษา 3<br>(Cooperative Education III) | 8  | หน่วยกิต |
| ENG58 4511 | สหกิจศึกษา ก<br>(Cooperative Education A)   | 2  | หน่วยกิต |
| ENG58 4512 | สหกิจศึกษา ข<br>(Cooperative Education B)   | 4  | หน่วยกิต |
| ENG58 4513 | สหกิจศึกษา ค<br>(Cooperative Education C)   | 6  | หน่วยกิต |
| ENG58 4514 | สหกิจศึกษา ง<br>(Cooperative Education D)   | 8  | หน่วยกิต |
| ENG58 4515 | สหกิจศึกษา จ<br>(Cooperative Education E)   | 16 | หน่วยกิต |

**(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษา****9 หน่วยกิต**

นักศึกษาสหกิจศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาจำนวน 1 หน่วยกิต ในภาคก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และลงทะเบียนเพื่อไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ 1 ภาคการศึกษาตาม Work Term มาตรฐานที่กำหนดโดยสาขาวิชา คิดเป็นปริมาณการศึกษา 8 หน่วยกิต นักศึกษา สหกิจศึกษาอาจลงทะเบียนเพื่อไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ มากกว่า 1 ภาคการศึกษา หรือมากกว่า 1 ครั้งก็ได้ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มสหกิจศึกษาตามลำดับดังนี้

|            |   |   |          |
|------------|---|---|----------|
| ENG58 4500 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>(Pre-cooperative Education) | 1 | หน่วยกิต |
| ENG58 4501 | สหกิจศึกษา 1<br>(Cooperative Education I)       | 8 | หน่วยกิต |

ในกรณีที่ไม่สามารถเรียนวิชาสหกิจศึกษาได้หรือได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงการวิชาชีพวิศวกรรมวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ทดแทนรายวิชาสหกิจศึกษาได้

|            |   |   |          |
|------------|---|---|----------|
| ENG58 4520 | โครงการวิชาชีพวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่<br>(Modern Automotive Engineering Professional Project) | 9 | หน่วยกิต |
|------------|---|---|----------|

**(4) หมวดวิชาเลือกเสรี****8 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## 3.1.4 แผนการศึกษา แบบเอก (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่)

| ปี 1   | หน่วย<br>กิต | ปี 2                                  | หน่วย<br>กิต | ปี 3                          | หน่วย<br>กิต | ปี 4                             | หน่วย<br>กิต |
|--|--------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อ<br>ดิจิทัล          | 4            | ENG51 0010 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1   | 3            | ชุดวิชา 4C's                  | 6            | ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ    | 4            |
| IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้                        | 3            | ENG51 0011 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2   | 3            | ชุดวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม  | 4            | ENG58 4500 เตรียมสหกิจศึกษา      | 1            |
| IST20 1007 ความเป็นพลเมือง                           | 3            | ชุดวิชาวิศวกรรมการผลิตและวัสดุ        | 6            | ชุดวิชาการควบคุมแมคคาทรอนิกส์ | 5            | ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1          | 8            |
| IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการ<br>สื่อสาร 1           | 3            | ชุดวิชาวิศวกรรมเครื่องกล              | 7            | ชุดวิชายานยนต์ไฟฟ้า           | 9            | วิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ | 8            |
| IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ<br>สื่อสาร 2           | 3            | ชุดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | 6            | ชุดวิชายานยนต์อัตโนมัติ       | 6            | วิชาเลือกเสรี                    | 8            |
| IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อ<br>วัตถุประสงค์ทางวิชาการ | 3            | ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์             | 8            | ชุดวิชาการผลิตยานยนต์         | 4            |                                  |              |
| ชุดวิชาคณิตศาสตร์                                    | 14           | ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์               | 5            | วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (2)   | 2            |                                  |              |
| ชุดวิชาฟิสิกส์                                       | 7            | วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (1)           | 3            |                               |              |                                  |              |
| ชุดวิชาเคมี  | 4            |                                       |              |                               |              |                                  |              |
| ชุดวิชาเขียนแบบวิศวกรรม                              | 6            |                                       |              |                               |              |                                  |              |
| ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์                    | 5            |                                       |              |                               |              |                                  |              |
| หน่วยกิต รายปี                                       | 55           | หน่วยกิต รายปี                        | 41           | หน่วยกิต รายปี                | 36           | หน่วยกิต รายปี                   | 29           |

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 161 หน่วยกิต

## 3.2 หลักสูตร

## 3.2.1 จำนวนหน่วยกิต

แบบเอก-โท (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่-โทความเป็นผู้ประกอบการ)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 173 หน่วยกิต

## 3.2.2 โครงสร้างหลักสูตร

## (1)หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป 10 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก 5 หน่วยกิต

## (2)หมวดวิชาเฉพาะ

ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 25 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 24 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีบบัณฑิตทางวิศวกรรมศาสตร์ 57 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์ 8 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ 21 หน่วยกิต

## (3)หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

## 3.2.3 รายวิชา

## (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

## กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

10 หน่วยกิต

- |            |  |          |
|------------|--|----------|
| IST20 1005 | การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล<br>(Metaliteracy) | 4(3-2-7) |
| IST20 1006 | สมรรถนะการเรียนรู้<br>(Learning Competencies)  | 3(3-0-6) |
| IST20 1007 | ความเป็นพลเมือง<br>(Citizenship)               | 3(3-0-6) |

## กลุ่มวิชาภาษา

15 หน่วยกิต

- |            |  |          |
|------------|--|----------|
| IST30 1101 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1<br>(English for Communication I)             | 3(3-0-6) |
| IST30 1102 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2<br>(English for Communication II)            | 3(3-0-6) |
| IST30 1103 | ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ<br>(English for Academic Purposes) | 3(3-0-6) |
| ENG51 0010 | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1<br>(English for Engineer I)                     | 3(3-0-6) |
| ENG51 0011 | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2<br>(English for Engineer II)                    | 3(3-0-6) |

| กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก  | 5 หน่วยกิต                                    |
|---|---|
| ให้ผู้เรียนเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้   | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| IST20 1505 ศิลปวิจารณ์<br>(Art Appreciation)  | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 1506 สุขภาพองค์รวม<br>(Holistic Health)   | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 1507 กฎหมายในชีวิตประจำวัน<br>(Law in Daily Life)                                 | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 1508 แนวอีสานใต้<br>(Ways of Lower Isan)  | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 1509 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ<br>(Effective Communication)                    | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 1510 ชุมชนเสมือนจริง<br>(Virtual Community)                                       | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 2506 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ<br>(Professional and Community Engagement) | 2(1-2-3)                                      |
| IST20 2507 อาเซียนศึกษา<br>(ASEAN Studies)  | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 2508 รักตัวเอง<br>(Love Yourself)   | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 2509 วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์<br>(Discourses and Worldview Change)                  | 2(2-0-4)                                      |
| IST20 2510 วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>(Circular Economy Lifestyle)                   | 3(2-2-5)                                      |

| (2) หมวดวิชาเฉพาะ   | 135 หน่วยกิต                   |
|---|--------------------------------|
|   | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ) |
| กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์                         | 25 หน่วยกิต                    |
| ชุดวิชาคณิตศาสตร์   | 14 หน่วยกิต                    |
| ENG51 0101 พีชคณิตพื้นฐาน<br>(Basic Algebra)                        | 1(12-0)                        |
| ENG51 0102 เลขชี้กำลังและลอการิทึม<br>(Exponential and Logarithmic) | 1(12-0)                        |
| ENG51 0103 พหุนาม<br>(Polynomials)                                  | 1(12-0)                        |
| ENG51 0104 ตรีโกณมิติ<br>(Trigonometry)                             | 1(12-0)                        |

|            |  |         |
|------------|--|---------|
| ENG51 0105 | พีชคณิตของเวกเตอร์<br>(Vector Algebra)       | 1(12-0) |
| ENG51 0106 | พีชคณิตของเมตริก<br>(Matrix Algebra)         | 1(12-0) |
| ENG51 0107 | จำนวนเชิงซ้อน<br>(Complex Number)            | 1(12-0) |
| ENG51 0108 | ลิมิตและอนุพันธ์<br>(Limit and Differential) | 1(12-0) |
| ENG51 0109 | ปริพันธ์เบื้องต้น<br>(Basic Integration)     | 1(12-0) |
| ENG51 0110 | ปริพันธ์<br>(Integral)                       | 1(12-0) |
| ENG51 0111 | สมการเชิงอนุพันธ์<br>(Differential Equation) | 2(24-0) |
| ENG51 0112 | สถิติวิศวกรรม<br>(Engineering Statistics)    | 2(24-0) |

#### หมายเหตุ

1. รายวิชา ENG51 0101 การทดสอบความรู้ พีชคณิตพื้นฐาน (Basic Algebra) ENG51 0102 การทดสอบความรู้เลขชี้กำลังและลอการิทึม (Exponential and Logarithmic) ENG51 0103 การทดสอบความรู้ พหุนาม (Polynomials) ENG51 0104 การทดสอบความรู้ ตรีโกณมิติ (Trigonometry) โดยรายวิชานี้เป็นการทดสอบความรู้ ซึ่งนักศึกษาสังกัดหลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ทุกคนจะต้องทดสอบให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษาแรกเข้า ซึ่งจะไม่ปรากฏใน Transcript และโครงสร้างหลักสูตร
2. นักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบรายวิชา ENG51 0101 การทดสอบความรู้ พีชคณิตพื้นฐาน (Basic Algebra) ENG51 0102 การทดสอบความรู้ เลขชี้กำลังและลอการิทึม (Exponential and Logarithmic) ENG51 0103 การทดสอบความรู้ พหุนาม (Polynomials) ENG51 0104 การทดสอบความรู้ ตรีโกณมิติ (Trigonometry) ให้ได้ระดับคะแนนตัวอักษร S ในรายวิชาดังกล่าวของโมดูลรายวิชา โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนและให้นับเป็นหน่วยกิตสอบได้
3. นักศึกษาที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบรายวิชา ENG51 0101 การทดสอบความรู้ พีชคณิตพื้นฐาน (Basic Algebra) ENG51 0102 การทดสอบความรู้ เลขชี้กำลังและลอการิทึม (Exponential and Logarithmic) ENG51 0103 การทดสอบความรู้ พหุนาม (Polynomials) ENG51 0104 การทดสอบความรู้ ตรีโกณมิติ (Trigonometry) นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา ดังกล่าวของโมดูลรายวิชา

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>ชุดวิชาฟิสิกส์</b>   | <b>7 หน่วยกิต</b>  |
| ENG51 0201 พื้นฐานของการสมดุล<br>(Fundamental of Equilibrium)                             | 1(9-6)             |
| ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์<br>(Equilibrium of force and moment)                     | 1(9-6)             |
| ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค<br>(Planar motion of Particle)                   | 1(9-6)             |
| ENG51 0204 สถิตยศาสตร์ของไหล<br>(Fluid static)  | 1(9-6)             |
| ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า<br>(Electric Forces and Fields)                        | 1(12-0)            |
| ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า<br>(Electromagnetic field and Current)               | 1(12-0)            |
| ENG51 0207 ปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้า<br>(Physics-Electrical Laboratory)                      | 1(0-24)            |
| <b>ชุดวิชาเคมี</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| ENG51 0301 เคมีไฟฟ้า<br>(Electrochemistry)  | 1(9-6)             |
| ENG51 0302 พันธะเคมี<br>(Chemical Bonding)  | 1(9-6)             |
| ENG51 0303 สารละลายและสมดุลเคมี<br>(Solution and Chemical Equilibrium)                    | 1(9-6)             |
| ENG51 0304 เคมีสิ่งแวดล้อมกับคาร์บอนเครดิต<br>(Environmental Chemistry and Carbon Credit) | 1(9-6)             |
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์</b>  | <b>24 หน่วยกิต</b> |
| <b>ชุดวิชาวิศวกรรมการผลิตและวัสดุ</b>   | <b>6 หน่วยกิต</b>  |
| ENG51 0401 ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต<br>(Safety in Manufacturing process)                | 1(12-0)            |
| ENG51 0402 โลหะและกระบวนการทางความร้อน<br>(Metal and Heat Treatment)                      | 1(12-0)            |
| ENG51 0403 เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือวัดในการผลิต<br>(Hand tools and measuring tools)  | 1(6-12)            |
| ENG51 0404 กระบวนการผลิต<br>(Manufacturing Process)                                       | 1(3-18)            |

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| ENG51 0405                               | เครื่องจักรซีเอ็นซี<br>(CNC Machine)                                      | 1(3-18)           |
| ENG51 0406                               | เซรามิกส์และวัสดุคอมโพสิต<br>(Ceramics and Composite Materials)           | 1(12-0)           |
| <b>ชุดวิชาเขียนแบบวิศวกรรม</b>           |   | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0501                               | พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน<br>(Fundamental of Engineering Drawing) | 1(6-12)           |
| ENG51 0502                               | การเขียนแบบไฟฟ้า<br>(Electrical Drawing)                                  | 1(6-12)           |
| ENG51 0503                               | SolidWorks สำหรับงานเขียนแบบทางกล<br>(SolidWorks for Mechanical Drawing)  | 2(12-24)          |
| ENG51 0504                               | AutoCAD สำหรับวิศวกรรม<br>(AutoCAD for Engineering )                      | 1(6-12)           |
| ENG51 0505                               | ปฏิบัติการสร้างชิ้นงานต้นแบบ<br>(Fabrication Laboratory)                  | 1(0-24)           |
| <b>ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</b> |   | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0601                               | แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Programming Concept)        | 1(12-0)           |
| ENG51 0602                               | การเขียนโปรแกรมไพทอน<br>(Python Programming)                              | 2(6-36)           |
| ENG51 0603                               | การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาไพทอน<br>(Python with microcontroller) | 1(3-18)           |
| ENG51 0604                               | การเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino<br>(Arduino IDE Programming)                | 1(6-12)           |
| <b>ชุดวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b>          |   | <b>7 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0701                               | วิศวกรรมพลังงาน<br>(Energy Engineering)                                   | 1(12-0)           |
| ENG51 0702                               | วิศวกรรมของไหล<br>(Fluid Engineering)                                     | 1(6-12)           |
| ENG51 0703                               | จลนศาสตร์ของอนุภาค<br>(Dynamics of Particles)                             | 1(12-0)           |
| ENG51 0704                               | กลศาสตร์วัสดุ<br>(Solid Mechanics)  | 2(18-12)          |
| ENG51 0705                               | กลไกเชิงระนาบ<br>(Planar Mechanism)                                       | 2(18-12)          |

|  |           |                 |
|--|-----------|-----------------|
| <b>กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b>  | <b>57</b> | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>ชุดวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</b>   | <b>6</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 0801 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง<br>(Direct Current Circuit Analysis)          |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0802 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ<br>(Alternating Current Circuit Analysis)    |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0803 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน<br>(Basic electronic Devices)                  |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0804 เครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>(Electrical Machine)                                  |           | 1(12-0)         |
| ENG51 0805 ปฏิบัติการไฟฟ้า<br>(Electrical Laboratory)                                  |           | 1(0-24)         |
| ENG51 0806 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Laboratory)                        |           | 1(0-24)         |
| <b>ชุดวิชาการจัดการวิศวกรรม</b>  | <b>4</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1101 การเงินภาคอุตสาหกรรม<br>(Industrial Finance)                                |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1102 การจัดการอุตสาหกรรม<br>(Industrial Management)                              |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1103 การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว<br>(Time and Motion Study)                     |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1104 การวางแผนทรัพยากรองค์กร<br>(Enterprise Resource Planning)                   |           | 1(12-0)         |
| <b>ชุดวิชา 4C's</b>  | <b>6</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1201 ออโต้มาราธอน 1<br>(Auto Marathons I)  |           | 2(0-48)         |
| ENG58 1202 ออโต้มาราธอน 2<br>(Auto Marathons II)                                       |           | 2(0-48)         |
| ENG51 1203 การสื่อสารด้วยการเขียนเชิงเทคนิค<br>(Technical Written Communication)       |           | 1(12-0)         |
| ENG51 1204 ทักษะการนำเสนอและการทำอินโฟกราฟิก<br>(Infographics and Presentation skills) |           | 1(12-0)         |

|                                      |   |                   |
|--------------------------------------|---|-------------------|
| <b>ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์</b>     |   | <b>8 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1401                           | เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรม<br>(Thermodynamic Engineering)                                       | 2(24-0)           |
| ENG58 1402                           | กลศาสตร์ของไหล<br>(Fluid Mechanics Module)  | 2(24-0)           |
| ENG58 1403                           | แรงกระทำร่วม<br>(Combined loading)  | 1(12-0)           |
| ENG58 1404                           | การวิเคราะห์ความเครียดและความเสียหาย<br>(Stress and Failure analysis)                         | 1(12-0)           |
| ENG58 1405                           | กลศาสตร์เชิงคำนวณ<br>(Computational Solid Mechanics)  | 2(18-12)          |
| <b>ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์</b>       |   | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1501                           | การวิเคราะห์น้ำหนักบรรทุก<br>(Vehicle load analysis)  | 1(12-0)           |
| ENG58 1502                           | กลศาสตร์ของล้อและยาง<br>(Tire and Steering Mechanics)   | 1(12-0)           |
| ENG58 1503                           | จลนศาสตร์ชุดศูนย์ถ่วง<br>(Suspension Kinematics)  | 1(12-0)           |
| ENG58 1504                           | พลศาสตร์การห้ามล้อ<br>(Vehicle Stability)   | 2(24-0)           |
| <b>ชุดวิชาการควบคุมเมคคาทรอนิกส์</b> |   | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1501                           | แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุม<br>(Mathematical Modeling of Control Systems)              | 1(12-0)           |
| ENG51 1502                           | ระบุเอกลักษณ์ของระบบและการวิเคราะห์ผลตอบสนอง<br>(System Identification and response analysis) | 2(12-24)          |
| ENG51 1503                           | การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม<br>(Industrial controller design)                            | 1(9-6)            |
| ENG51 1504                           | ปฏิบัติการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ<br>(Automatic control system design laboratory)           | 1(0-24)           |
| <b>ชุดวิชายานยนต์ไฟฟ้า</b>           |   | <b>9 หน่วยกิต</b> |
| ENG58 1601                           | พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Introduction to Electric Vehicles)                                    | 1(12-0)           |
| ENG58 1602                           | เทคโนโลยีของแบตเตอรี่<br>(Battery Technology)   | 1(12-0)           |

|            |  |         |
|------------|--|---------|
| ENG58 1603 | การประจุและคายประจุของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Charge-Discharge of Electric Vehicles Battery) | 1(6-12) |
| ENG58 1604 | จักรกลไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Electrical Machines for Electrical Vehicles)                 | 1(6-12) |
| ENG58 1605 | ระบบส่งกำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Transmission System for Electric Vehicles)                  | 1(6-12) |
| ENG58 1606 | อินเวอร์เตอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Inverter for Electric Vehicles)                            | 1(6-12) |
| ENG58 1607 | หน่วยควบคุมยานพาหนะสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Vehicle Control Unit for Electric Vehicles)          | 1(6-12) |
| ENG58 1608 | ระบบการสื่อสารแบบแคนบัสสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(CAN Bus Communication for Electric Vehicles)     | 1(6-12) |
| ENG58 1609 | อุปกรณ์มาตรฐานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า<br>(Electrical Standard Devices for Electric Vehicles)        | 1(12-0) |

#### ชุดวิชยานยนต์อัตโนมัติ

6 หน่วยกิต

|            |  |         |
|------------|--|---------|
| ENG58 1701 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรถยนต์และระบบอัตโนมัติ<br>(Introduction to Autonomous Vehicle and System)                         | 1(12-0) |
| ENG58 1702 | เซ็นเซอร์และข้อมูลยานยนต์<br>(Automotive Sensors and Data)   | 1(12-0) |
| ENG58 1703 | การเรียนรู้เครื่องจักรขั้นพื้นฐานและการมองเห็นสำหรับยานยนต์อัตโนมัติ<br>(Basic Machine Learning and Vision for Autonomous) | 1(12-0) |
| ENG58 1704 | การนำทางและโลคัลไลเซชัน<br>(Navigation and Localization)   | 1(12-0) |
| ENG58 1705 | แมชชีนเลิร์นนิงสำหรับห้องปฏิบัติการยานยนต์อิสระ<br>(Machine Learning for Autonomous Vehicle Laboratory)                    | 1(0-24) |
| ENG58 1706 | ห้องปฏิบัติการเซ็นเซอร์และระบบอัตโนมัติ<br>(Autonomous Sensors & System Laboratory)  | 1(0-24) |

#### ชุดวิชาการผลิตยานยนต์

4 หน่วยกิต

|            |  |         |
|------------|--|---------|
| ENG58 1801 | งานมาตรฐานและการไคเซ็น<br>(Standardized Work and Kaizen)                   | 1(12-0) |
| ENG58 1802 | ระบบการขนส่ง สำหรับการผลิตแบบทันเวลา<br>(Logistic System for Just in Time) | 1(6-12) |
| ENG58 1803 | การใช้คาราคูริในกระบวนการผลิต<br>(Karakuri Kaizen in Manufacturing)        | 1(6-12) |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| ENG58 1804                              | การกำหนดเส้นทางของวัสดุและข้อมูล<br>(Material and Information Flow Chart)                            | 1(6-12)           |
| <b>ENG58 4000</b>                       | <b>โครงการแบบบูรณาการ</b><br>(Capstone Design Project)   | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>วิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b> |  | <b>8 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 3001                              | การวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ด้วยโปรแกรม SolidWorks<br>(Statics Analysis with SolidWorks)                  | 2(12-24)          |
| ENG51 3002                              | การวิเคราะห์การสั่นด้วยโปรแกรม SolidWorks<br>(Vibration Analysis with SolidWorks)                    | 2(12-24)          |
| ENG51 3003                              | การใช้โปรแกรม LabVIEW พื้นฐาน<br>(Basic LabVIEW Programming)   | 2(12-24)          |
| ENG51 3004                              | การเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม LabVIEW<br>(DAQ with LabVIEW)   | 2(12-24)          |
| ENG51 3005                              | การควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล<br>(Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA))                | 2(12-24)          |
| ENG51 3006                              | การบำรุงรักษาเพลาและชิ้นส่วนหมุน<br>(Shaft and Rotation Component Maintenance)                       | 2(12-24)          |
| ENG51 3007                              | ความคลาดเคลื่อนด้านรูปร่าง รูปทรง และการออกแบบ<br>อุปกรณ์จับยึด<br>(GD&T and Jig and Fixture Design) | 2(12-24)          |
| ENG51 3008                              | การใช้โปรแกรม MasterCAM<br>(Master CAM)  | 2(12-24)          |
| ENG51 3009                              | การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมภาษาไพทอน<br>(Python for Data Analytics)                                | 2(12-24)          |
| ENG51 3010                              | การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่<br>(Big Data Processing)   | 2(12-24)          |
| <b>ชุดวิชาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</b>   |  | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1401                              | การพัฒนาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(IoT Device Development)                                   | 1(6-12)           |
| ENG51 1402                              | การสื่อสารอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(IoT Communication)   | 2(12-24)          |
| ENG51 1403                              | การจัดการข้อมูลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(IoT Data Management)                                      | 1(6-12)           |
| ENG51 1404                              | การประเมินผลบนคลาวด์<br>(Cloud Computing)  | 1(6-12)           |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์</b>   | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1701 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์<br>(AI Technology)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1702 เทคโนโลยีการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์<br>(Computer Vision Technology)                                     | 1(6-12)           |
| ENG51 1703 การเรียนรู้ของเครื่องจักร<br>(Machine Learning)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1704 การเรียนรู้เชิงลึก<br>(Deep learning)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1705 โครงการด้านปัญญาประดิษฐ์<br>(AI Project)   | 2(0-48)           |
| <br>  |                   |
| <b>ชุดวิชาหุ่นยนต์</b>  | <b>5 หน่วยกิต</b> |
| ENG51 1601 หุ่นยนต์เบื้องต้น<br>(Introduction to Robotics)  | 1(12-0)           |
| ENG51 1602 แบบจำลองจลนศาสตร์ทางตรงของหุ่นยนต์<br>(Robot Forward Kinematic Model)                                  | 1(12-0)           |
| ENG51 1603 แบบจำลองจลนศาสตร์ผกผันของหุ่นยนต์<br>(Robotics Inverse Kinematic Model)                                | 1(12-0)           |
| ENG51 1604 การควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น<br>(Basic Robot Control)  | 1(6-12)           |
| ENG51 1605 การเขียนโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม<br>(Industrial Robot programing and Control)                | 1(6-12)           |
| ENG58 3011 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 1<br>(Special Problems in Modern Automotive Engineering I)  | 4 หน่วยกิต        |
| ENG58 3012 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 2<br>(Special Problems in Modern Automotive Engineering II) | 4 หน่วยกิต        |
| <br>  |                   |
| <b>กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านการทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม</b>  |                   |
| ENG51 3101 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 1<br>(Industry Collaborative Project I)                                  | 4 หน่วยกิต        |
| ENG51 3102 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 2<br>(Industry Collaborative Project II)                                 | 6 หน่วยกิต        |
| ENG51 3103 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 3<br>(Industry Collaborative Project III)                                | 8 หน่วยกิต        |

**กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านสหกิจศึกษาเพิ่มเติม**

|            |   |    |          |
|------------|---|----|----------|
| ENG58 4502 | สหกิจศึกษา 2<br>(Cooperative Education II)  | 8  | หน่วยกิต |
| ENG58 4503 | สหกิจศึกษา 3<br>(Cooperative Education III) | 8  | หน่วยกิต |
| ENG58 4511 | สหกิจศึกษา ก<br>(Cooperative Education A)   | 2  | หน่วยกิต |
| ENG58 4512 | สหกิจศึกษา ข<br>(Cooperative Education B)   | 4  | หน่วยกิต |
| ENG58 4513 | สหกิจศึกษา ค<br>(Cooperative Education C)   | 6  | หน่วยกิต |
| ENG58 4514 | สหกิจศึกษา ง<br>(Cooperative Education D)   | 8  | หน่วยกิต |
| ENG58 4515 | สหกิจศึกษา จ<br>(Cooperative Education E)   | 16 | หน่วยกิต |

**กลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ****21** หน่วยกิต

ให้ผู้เรียนเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

**วิชาบังคับ****8** หน่วยกิต

|            |  |          |
|------------|--|----------|
| IST50 2401 | ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่<br>(Entrepreneurship and New Venture Creation)                                     | 3(3-0-6) |
| IST50 2402 | กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการ<br>นวัตกรรม<br>(Go-to-Market Strategies for Innovative Product<br>and Service) | 2(2-0-4) |
| IST50 2403 | แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน<br>(Business Plan and Financing)   | 3(3-0-6) |

**วิชาเลือก****4** หน่วยกิต

|            |   |          |
|------------|---|----------|
| IST50 2404 | นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ<br>(Business Model Innovation)   | 2(1-2-3) |
| IST50 2405 | การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ<br>(Product and Service Design)   | 2(1-2-3) |
| IST50 2406 | ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม<br>(Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)                       | 2(2-0-4) |
| IST50 2407 | กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม<br>(Intellectual Property Strategies for Innovative<br>Business) | 2(2-0-4) |
| IST50 2408 | การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม<br>(Social Innovation Development)   | 2(1-2-3) |

|            |  |          |
|------------|--|----------|
| IST50 2409 | ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม<br>(Social Entrepreneurship)  | 2(1-2-3) |
| IST50 2410 | ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี<br>(Technopreneurship) | 2(1-2-3) |
| IST50 2411 | โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ<br>(Entrepreneurial Logistics)      | 2(2-0-4) |

### วิชาประสบการณ์ภาคสนาม

9 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ และให้นักศึกษาเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชา IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการหรือ IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ เพื่อใช้ทดแทนการออกไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| IST50 3412 | เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือ<br>เตรียมการบ่มเพาะประกอบการ<br>(Pre-Enterprise Cooperative Education or<br>Pre-Enterprise Incubation) | 1(1-0-2)   |
| IST50 4413 | สหกิจศึกษาประกอบการ<br>(Enterprise Cooperative Education)  | 8 หน่วยกิต |
| IST50 4414 | การบ่มเพาะประกอบการ<br>(Enterprise Incubation)   | 8 หน่วยกิต |

### (3) หมวดวิชาเลือกเสรี

8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## 3.2.4 แผนการศึกษา แบบเอก-โท (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่-โทความเป็นผู้ประกอบการ)

| ปี 1   | หน่วย<br>กิต | ปี 2                                  | หน่วย<br>กิต | ปี 3                          | หน่วย<br>กิต | ปี 4  | หน่วย<br>กิต |
|--|--------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|---|--------------|
| IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อ<br>ดิจิทัล          | 4            | ENG51 0010 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1   | 3            | ชุดวิชา 4C's                  | 6            | ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ                 | 4            |
| IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้                        | 3            | ENG51 0011 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2   | 3            | ชุดวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม  | 4            | วิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์              | 8            |
| IST20 1007 ความเป็นพลเมือง                           | 3            | ชุดวิชาวิศวกรรมการผลิตและวัสดุ        | 6            | ชุดวิชาการควบคุมเมคคาทรอนิกส์ | 5            | วิชาบังคับกลุ่มวิชาโทความเป็น<br>ผู้ประกอบการ | 8            |
| IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการ<br>สื่อสาร 1           | 3            | ชุดวิชาวิศวกรรมเครื่องกล              | 7            | ชุดวิชายานยนต์ไฟฟ้า           | 9            | วิชาเลือกกลุ่มวิชาโทความเป็น<br>ผู้ประกอบการ  | 4            |
| IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ<br>สื่อสาร 2           | 3            | ชุดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | 6            | ชุดวิชายานยนต์อัตโนมัติ       | 6            | วิชาประสบการณ์ภาคสนาม                         | 9            |
| IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อ<br>วัตถุประสงค์ทางวิชาการ | 3            | ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์             | 8            | ชุดวิชาการผลิตรายานยนต์       | 4            | วิชาเลือกเสรี                                 | 8            |
| ชุดวิชาคณิตศาสตร์                                    | 14           | ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์               | 5            | วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (2)   | 2            |   |              |
| ชุดวิชาฟิสิกส์                                       | 7            | วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (1)           | 4            |                               |              |   |              |
| ชุดวิชาเคมี  | 4            |                                       |              |                               |              |   |              |
| ชุดวิชาเขียนแบบวิศวกรรม                              | 6            |                                       |              |                               |              |   |              |
| ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์                    | 5            |                                       |              |                               |              |   |              |
| หน่วยกิต รายปี                                       | 55           | หน่วยกิต รายปี                        | 42           | หน่วยกิต รายปี                | 36           | หน่วยกิต รายปี                                | 41           |

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 174 หน่วยกิต

### การคิดจำนวนชั่วโมงต่อ 1 หน่วยกิต

1. การคำนวณเทียบหน่วยกิตจากทวิภาคเป็นไตรภาค ดังนี้  
หน่วยกิตไตรภาค = หน่วยกิตทวิภาค  $\times \frac{5}{4}$
2. การเทียบจำนวนหน่วยกิต 4 หน่วยกิตทวิภาค เท่ากับ 5 หน่วยกิตไตรภาค
3. การคิดจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิต ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2565 และประกาศสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เรื่อง ระบบการจัดการศึกษา และการคิดหน่วยกิต พ.ศ. 2565

| ที่ | รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน  | ระยะเวลาไม่น้อยกว่า (ชั่วโมง) |   |
|-----|--|-------------------------------|---|
|     |  | ระบบทวิภาค*                   | ระบบไตรภาค/<br>ระบบการเรียนรู้<br>ตลอดชีวิต |
| 1   | ภาคทฤษฎีหรือบรรยาย (Lecture)   | 15                            | 12  |
| 2   | ภาคปฏิบัติ (Laboratory)  | 30                            | 24  |
| 3   | การศึกษาด้วยตนเอง (Self-guided)  | -                             | 36  |
| 4   | การทำโครงการในมหาวิทยาลัย (Project Supervision)  | 45                            | 36  |
| 5   | การปฏิบัติงานภาคสนาม (Fieldwork)   | 45                            | 36  |
| 6   | การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)  | 45                            | 36  |
| 7   | การสัมมนา (Seminar)  |                               | 24  |
| 8   | การทดลองทางศิลปะ (Studio)  |                               | 24  |
| 9   | การทบทวนในชั้นเรียน (Tutorial)   |                               | 36  |
| 10  | การสัมมนาเชิงปฏิบัติ (Workshop)  |                               | 24  |
| 11  | การสาธิต (Demonstration)   |                               | 24  |
| 12  | การศึกษาดูงานนอกห้องเรียน (External Visits)  |                               | 36  |
| 13  | การเรียนรู้จากการลงมือทำจริง (Work Based Learning)   |                               | 24  |
| 14  | การฝึกปฏิบัติงานในสถานพยาบาล (Clinical Nursing Practice)   |                               | 36  |
| 15  | การเรียนรู้จากฐานโครงการ (Project-based Learning)  |                               | 24  |
| 16  | การเรียนรู้จากฐานปัญหา (Problem-based Learning ,PBL)   |                               | 24  |
| 17  | การทำโครงงานวิจัย (Research Proposal)  |                               | 24  |
| 18  | การจัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education ,CWIE) |                               | 80**  |

หมายเหตุ \*รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานระดับปริญญาตรี ตามประกาศ กมอ. พ.ศ. 2565 มี 4 รูปแบบ

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานระดับบัณฑิตศึกษา ตามประกาศ กมอ. พ.ศ. 2565 มี 6 รูปแบบ

\*\* สหกิจศึกษา หน่วยกิต 1= 2สัปดาห์ โดยคิดจากการปฏิบัติงาน 5วัน/สัปดาห์  $\times$  8ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## ความหมายของรหัสวิชา

รหัสรายวิชา ประกอบด้วยตัวอักษรลำดับที่ 1-3 และตัวเลข ลำดับที่ 4-9 มีความหมายดังนี้

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

ลำดับที่ 1 - 3 แสดงรหัสสำนักวิชา ENG หมายถึง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
 IST หมายถึง สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม  
 SCI หมายถึง สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

ลำดับที่ 4 และ 5 แสดงรหัสสาขาวิชา

ลำดับที่ 6 และ 7 หมายถึง ลำดับของโมดูลในหลักสูตร

ลำดับที่ 8 และ 9 หมายถึง ลำดับรายวิชาของแต่ละโมดูล

## ความหมายของเลขระบุหน่วยกิตและชั่วโมงเรียน

ตัวเลขระบุหน่วยกิตและชั่วโมงเรียนจะใช้รูปแบบ A (B-C)

โดย

A หมายถึง จำนวนหน่วยกิตของรายวิชา

B หมายถึง ชั่วโมงเรียนภาคทฤษฎีหรือการบรรยาย

C หมายถึง ชั่วโมงเรียนภาคปฏิบัติการหรือการฝึกทักษะ

เช่น 1(6-12) หมายความว่า เป็นรายวิชา 1 หน่วยกิต ประกอบด้วยภาคทฤษฎี 6 ชั่วโมงและภาคปฏิบัติ 12 ชั่วโมง

### 3.3 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.3.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ชื่อ-สกุล (ตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิ   | สถาบันที่สำเร็จการศึกษา                 | ปี พ.ศ. |
|-------------------------------|---|---|---------|
| 1. รศ.ดร.เผด็จ เผ่าลออ        | วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า)                              | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2549    |
|                               | วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า)                              | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2546    |
|                               | วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า)                              | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2541    |
| 2. ผศ.ดร.วราภรณ์ ปิยวิทย์     | Ph.D. (Material Science and Engineering)          | North Carolina State University, U.S.A  | 2557    |
|                               | วศ.ม. (Materials Science)                         | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                    | 2547    |
|                               | วศ.บ. (Materials Science-Gemological Technology)  | มหาวิทยาลัยบูรพา                        | 2544    |
| 3. ผศ.ดร.ชิตพงศ์ เวชไธสงค์    | Ph.D. (Information and Communication Engineering) | Shibaura Institute of Technology, Japan | 2559    |
|                               | วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)                         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2554    |
|                               | วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)                         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2548    |
| 4. ผศ.ดร.ธีทัต ดลวิชัย        | ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)                         | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                      | 2554    |
|                               | ปร.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)                         | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   | 2543    |
|                               | ปร.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2539    |
| 5. อ.ดร.สุภาพร บุญฤทธิ        | วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์)           | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี             | 2562    |
|                               | วท.ม. (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์)                    | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                   | 2544    |
|                               | วท.บ. (คณิตศาสตร์)                                | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                  | 2540    |

## 3.3.2 อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                           | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|-------------------------------------|---|
| 1     | ศ. ดร.กิตติเทพ เพ็องขจร             | - Ph.D. (Geological Engineering), University of Arizona, U.S.A. (Civil Engineering) Minor, U.S.A., พ.ศ. 2531<br>Postdoctoral Fellow, University of Arizona, U.S.A., พ.ศ. 2533<br>- M.S. (Geological Engineering), University of Arizona, U.S.A., พ.ศ. 2528<br>- B.Sc. (Geology), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2522 |
| 2     | ศ. ดร.ชัยยศ<br>ตั้งสถิตย์กุลชัย     | - Ph.D. (Mineral Processing), The Pennsylvania State University, U.S.A., พ.ศ. 2529<br>- M.App.Sc. (Chemical Engineering), The University of Adelaide, Australia, พ.ศ. 2523<br>- วท.บ. (วิศวกรรมเคมี) เกียรตินิยมอันดับ 2, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2519  |
| 3     | ศ. ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห             | - Ph.D. (Transportation Engineering), Vanderbilt University, U.S.A., พ.ศ. 2542<br>- M.Eng. (Transportation Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2538<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2535   |
| 4     | ศ. ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข           | - Ph.D. (Geotechnical Engineering), Saga University, Japan, พ.ศ. 2544<br>- M.Eng. (Soil Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2539   |
| 5     | ศ. ดร.อวีรุทธิ์<br>ชินกุลกิจนิวัฒน์ | - D.Eng. (Civil Engineering), Graz University of Technology, Austria, พ.ศ. 2548<br>- M.Eng. (Soil Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2539   |
| 6     | รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร<br>ชำนาญประศาสน์ | - Ph.D. (Mechanical Engineering), University of Pittsburgh, U.S.A., พ.ศ. 2535<br>- M.Sc. (Mechanical Engineering), University of Pittsburgh, U.S.A., พ.ศ. 2532<br>- วท.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) เกียรตินิยมอันดับ 1, โรงเรียนนายเรืออากาศ, พ.ศ. 2530  |
| 7     | รศ. ดร.กษมา จารุกัจจร               | - Ph.D. (Polymer Engineering), The University of Akron, U.S.A., พ.ศ. 2542<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2536<br>- วศ.บ. (เคมี), เกียรตินิยมอันดับ 1, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2533  |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                        | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|----------------------------------|---|
| 8     | รศ. ดร.กองพล อารีรักษ์           | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543   |
| 9     | รศ. ดร.กองพันธ์ อารีรักษ์        | - Ph.D. (Electrical & Electronics Engineering),<br>The University of Nottingham, พ.ศ. 2552<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543  |
| 10    | รศ. ดร.กิตติ<br>อรรถกัจจมงคล     | - Ph.D. (Electrical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A., พ.ศ.<br>2542<br>- M.S. (Electrical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A., พ.ศ.<br>2539<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 2,<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2537   |
| 11    | รศ. ดร.กิตติศักดิ์<br>เกิดประสพ  | - Ph.D. (Computer Science), Nova Southeastern University,<br>Florida, U.S.A., พ.ศ. 2542<br>- วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ. 2533<br>- กศ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, พ.ศ. 2528  |
| 12    | รศ. ดร.กীরติ ชยะกุลศิริ          | - D.Eng. (Electric Power System Management),<br>Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2547<br>- M.Eng. (Electric Power System Management),<br>Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2538  |
| 13    | รศ. ดร.จิระพล ศรีเสวีรัฐผล       | - Ph.D. (System Analysis, Control and Processing<br>Information), St. Petersburg State University of<br>Aerospace Instrumentation, Russia, พ.ศ. 2546<br>- M.E. (Technical Maintenance Aviation Electrosystems and<br>Pilot- Navigation Complexes), St.Petersburg State Academy<br>of Aerospace Instrumentation, Russia, พ.ศ. 2541 |
| 14    | รศ. ดร.จิรัชญา<br>อายุวรรณา      | - ป.ร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, พ.ศ. 2556<br>- วท.ม. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, พ.ศ. 2551<br>- วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2548  |
| 15    | รศ. ดร.ฉัตรชัย<br>โชติขจรูญางกูร | - Ph.D. (Environmental Engineering), The University of<br>Western Australia, Australia, พ.ศ. 2544<br>- M.Eng. (Water Resource Engineering), Asian Institute<br>of Technology, พ.ศ. 2534<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2528   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                      | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|--------------------------------|---|
| 16    | รศ. ดร.ชาญชัย ทองโสภิต         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2545</li> <li>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้าและโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2539</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 1, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2535</li> </ul> |
| 17    | รศ. ดร.ไชยวัฒน์ รักสกุลพิวัฒน์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Polymer Science), The University of Akron, U.S.A., พ.ศ. 2542</li> <li>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2537</li> <li>- วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับ 2, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2534</li> </ul>   |
| 18    | รศ. ดร.ธนัดชัย กุลวรรณิชพงษ์   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Electronic and Electrical Engineering), The University of Birmingham, U.K., พ.ศ. 2546</li> <li>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2542</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) เกียรตินิยมอันดับ 1, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540</li> </ul>                              |
| 19    | รศ. ดร.นิตยา เกิดประสพ         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Computer Science), Nova Southeastern University, Florida, U.S.A., พ.ศ. 2542</li> <li>- วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ. 2533</li> <li>- วท.บ. (รังสีเทคนิค), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2528</li> </ul>  |
| 20    | รศ. ดร.เนตรนภิส ตันเต็มทรัพย์  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Environmental Engineering), New Jersey Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2545</li> <li>- M.S. (Environmental Engineering), New Jersey Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2540</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2536</li> </ul>                         |
| 21    | รศ. ดร.บุญชัย วิจิตรเสถียร     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- D.Tech.Sc. (Environmental Technology and Management), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2547</li> <li>- วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2536</li> <li>- วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2534</li> </ul>                        |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                       | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|---------------------------------|---|
| 22    | รศ. ดร.ปราณี ชุมสำโรง           | - Ph.D. (Polymer Science and Technology), University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K., พ.ศ. 2544<br>- M.Sc. (Polymer Science and Technology), University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K., พ.ศ. 2540<br>- วท.บ. (วิทยาศาสตร์เคมี) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2538 |
| 23    | รศ. ดร.ปิยาภรณ์ มีสวัสดิ์       | - วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540   |
| 24    | รศ. ดร.เผด็จ เผ่าละออ           | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541   |
| 25    | รศ. ดร.พรวิสา วงศ์ปัญญา         | - Dr.-Ing (Mechanical Engineering), Helmut Schmidt University, University of The Federal Armed Forces Hamburg, Germany, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2547<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542   |
| 26    | รศ. ดร.พรศิริ จงกล              | - Ph.D. (Industrial Engineering), Dalhousie University, Canada, พ.ศ. 2543<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2534<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2532  |
| 27    | รศ. ดร.พีระพงษ์<br>อุฑารสกุล    | - Ph.D. (Communications Technologies), The University of Queensland, Australia, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2539   |
| 28    | รศ. ดร.มนต์ทิพย์ภา<br>อุฑารสกุล | - Ph.D. (Electrical Engineering), University of Queensland, Australia, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2542<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540  |
| 29    | รศ. ดร.ยุพาพร<br>รักสกุลพิวัฒน์ | - Ph.D. (Polymer Engineering), The University of Akron, U.S.A., พ.ศ. 2542<br>- วท.บ. (วัสดุศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2537  |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                                 | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|---|--|
| 30    | รศ. ดร.รังสรรค์ วงศ์สรรคร์                | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2546<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2537<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติราชมงคลเทพเวศร์, พ.ศ. 2532                |
| 31    | รศ. ดร.วชรภูมิ<br>เบญจโอฬาร               | - Ph.D. (Construction Management and IT), University of Teesside, U.K., พ.ศ. 2548<br>- M.Eng. (Construction Engineering and Management), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540                        |
| 32    | รศ. ดร.วิมลลักษณ์<br>สุตะพันธ์            | - Ph.D. (Macromolecular Science), Case Western Reserve University, U.S.A., พ.ศ. 2543<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2535<br>- วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2532  |
| 33    | รศ. ดร.ศิริรัตน์<br>ทับสูงเนิน รัตนจันทร์ | - D.Eng. (Materials Science and Engineering), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2546<br>- วท.ม. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540<br>- วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2538   |
| 34    | รศ. ดร.สิทธิชัย<br>แสงอาทิตย์             | - Ph.D. (Civil Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A., พ.ศ. 2540<br>- M.Eng. (Civil Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A., พ.ศ. 2536<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2533                                       |
| 35    | รศ. ดร.สุกานดา<br>เจียรศิริสมบุรณ์        | - D.Phil (Materials Science), University of Oxford, UK., พ.ศ. 2544<br>- M.Sc. (Materials Science), Leeds University, UK., พ.ศ. 2540<br>- วท.บ. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2539  |
| 36    | รศ. ดร.สุดเขตต์<br>พจน์ประไพ              | - Ph.D. (Materials Science and Engineering), University of New South Wales, Australia, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (เทคโนโลยีนิวเคลียร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540                                |
| 37    | รศ. ดร.สุทิน คูหาเรืองรอง                 | - Ph.D (Ceramics), New York State College of Ceramics at Alfred University, U.S.A., พ.ศ. 2538<br>- M.S. (Ceramic Engineering), New York State College of Ceramics at Alfred University, U.S.A., พ.ศ. 2533<br>- วท.บ. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2526 |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                      | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|--------------------------------|--|
| 38    | รศ. ดร.อดิชาติ<br>วงศ์กอบลาภ   | - Ph.D.(Chemical Engineering), The University of Queensland, Australia, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2536<br>- ศ.บ. (เศรษฐศาสตร์), มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, พ.ศ. 2539<br>- วท.บ. (เคมีวิศวกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2528 |
| 39    | รศ. ดร.อนันท์ อุ่นศิริไฉย      | - Ph.D. (Electrical & Computer Engineering), Dalhousie University, Canada, พ.ศ. 2543<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2535<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2529  |
| 40    | รศ. ดร.อาทิตย์ ศรีแก้ว         | - Ph.D. (Electrical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A., พ.ศ. 2543<br>- M.S. (Electrical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A., พ.ศ. 2540<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 2, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2537 |
| 41    | ผศ. ดร.Menglim Hoy             | - วศ.ด. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2560<br>- B.Eng. (Civil Engineering), Norton University, Cambodia, พ.ศ. 2555<br>- B.BA. (Eco-Business), National University of Management, Cambodia, พ.ศ. 2554   |
| 42    | ผศ. ดร.กระวี ตรีอำนรรค         | - วศ.ด. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2554<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2547<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, พ.ศ. 2542   |
| 43    | ผศ. ดร.กัญชลา สุดตาชาติ        | - Ph.D. (Industrial Engineering), Clemson University, U.S.A., พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2548<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2545   |
| 44    | ผศ. ดร.การุญ<br>พึงสุวรรณรักษ์ | - ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล, พ.ศ. 2536  |
| 45    | ผศ. ดร.กิริติ สุกัญญ์          | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                    | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|------------------------------|--|
| 46    | ผศ. ดร.คชา ซาญศิลป์          | - Ph.D. (Interactive Multimedia Technologies), Edith Cowan University, Australia, พ.ศ. 2546<br>- M.A. (Communication Arts), New York Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2538<br>- B.A. (Computer Science), Queens College, U.S.A., พ.ศ. 2536                                |
| 47    | ผศ. ดร.จنگล ศรีธีร           | - Ph.D. (Manufacturing Engineering and Operations Management), University of Nottingham, U.K., พ.ศ. 2553<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2542                     |
| 48    | ผศ. ดร.จรียา ยิ้มรัตน์บวร    | - Ph.D. (Environmental Technology), Ehime University, Japan, พ.ศ. 2546<br>- M.S. (Environmental Chemistry), Kochi University, Japan, พ.ศ. 2543<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2537<br>- วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2533 |
| 49    | ผศ. ดร.จันทิมา ดีประเสริฐกุล | - Ph.D. (Macromolecular Science), Case Western Reserve University, U.S.A, พ.ศ. 2544<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2537<br>- วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2534  |
| 50    | ผศ. ดร.ชโลธร ธรรมแท้         | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543   |
| 51    | ผศ. ดร.ชาญวิทย์ แก้วกลี      | - Ph.D. (Computer Science), The University of Manchester, U.K., พ.ศ. 2553<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) เกียรตินิยมอันดับ 1, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543                                      |
| 52    | ผศ. ดร.ชิตพงศ์ เวชไธสงค์     | - Ph.D. (Information and Communication Engineering), Shibaura Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2559<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548                          |
| 53    | ผศ. ดร.เชาวน์ หิรัญตียะกุล   | - Ph.D. (Earth, Atmospheric and Environment), Monash University, Australia, พ.ศ. 2564<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมทรัพยากรแหล่งน้ำ), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2543<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                       | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|---------------------------------|--|
| 54    | ผศ. ดร.ฐาปนีย์ พัชรวิชัย        | - Ph.D. (Metallurgy and Materials), The University of Birmingham, U.K., พ.ศ. 2549<br>- MPhil. (The Science and Engineering of Materials), The University of Birmingham, U.K., พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540         |
| 55    | ผศ. ดร.เดโช เผือกภูมิ           | - วศ.ด. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542   |
| 56    | ผศ. ดร.ตติยา ตรงสถิตกุล         | - Ph.D. (Plastics Engineering), University of Massachusetts Lowell, U.S.A., พ.ศ. 2556<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2546<br>- วท.บ. (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, พ.ศ. 2543 |
| 57    | ผศ. ดร.ทิพย์วรรณ พังสุวรรณรักษ์ | - Ph.D. (Photovoltaic Engineering), The University of New South Wales, Australia, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 2, มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล, พ.ศ. 2536       |
| 58    | ผศ. ดร.เทวรัตน์ ตรีอำนรรค       | - วศ.ด. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2542   |
| 59    | ผศ. ดร.ธนเสฏฐ์ ทศศิกรพัฒน์      | - วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2556<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549  |
| 60    | ผศ. ดร.ธีราพร จุลยุเสน          | - Ph.D. (Food Science and Technology), Oregon State University, U.S.A., พ.ศ. 2557<br>- M.S. (Food Science and Technology), Gyeongsang National University, Korea, พ.ศ. 2550<br>- วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2546 |
| 61    | ผศ. ดร.ธีรวัฒน์ สิ้นศิริ        | - วศ.ด. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2548<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโครงสร้าง), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2537<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2534  |
| 62    | ผศ. ดร.นิคม กลมเกลี้ยง          | - วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2555<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                      | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|--------------------------------|---|
| 63    | ผศ. ดร.นิตยา บุญเทียน          | - Ph.D. (Environmental Technology), Cranfield University, U.K., พ.ศ. 2555<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540                               |
| 64    | ผศ. ดร.นิธินาถ ศุภกาญจน์       | - Ph.D. (Macromolecular Science), Case Western Reserve University, U.S.A., พ.ศ. 2542<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2538<br>- วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2536            |
| 65    | ผศ. ดร.นันทวุฒิ คะอังกู        | - วศ.ด. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2555<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554                                 |
| 66    | ผศ. ดร.บัณฑิตา ชีระกุลสถิตย์   | - วท.ด. (ธรณีวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2548<br>- วท.บ. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541   |
| 67    | ผศ. ดร.บุญเรือง มะรังศรี       | - Ph.D. (Electrical Engineering), Chubu University, Japan, พ.ศ. 2549<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2538  |
| 68    | ผศ. ดร.บุญส่ง สุตะพันธ์        | - Ph.D. (Electrical Engineering and Applied Physics), Case Western Reserve University, U.S.A., พ.ศ. 2543<br>- M.S. (Electrical Engineering), Washington University in St. Louis., U.S.A., พ.ศ. 2538<br>- วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2533 |
| 69    | ผศ. ดร.ปภากร พิทยขวาล          | - Ph.D. (Design and Manufacturing Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2547<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541     |
| 70    | ผศ. ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว        | - Ph.D. (Computer Science), Imperial College London, U.K., พ.ศ. 2547<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2542  |
| 71    | ผศ. ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), โรงเรียนนายเรืออากาศ, พ.ศ. 2536   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                   | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|-----------------------------|--|
| 72    | ผศ. ดร.ประเสริฐ เอ่งฉ้วน    | - Ph.D. (Engineering), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2558<br>- M.Eng. (Industrial System Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2537  |
| 73    | ผศ. ดร.ปรัชญา เทพ<br>ณรงค์  | - วศ.ด. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542  |
| 74    | ผศ. ดร.ปรียาพร โกษา         | - วศ.ด. (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2542   |
| 75    | ผศ. ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์      | - Ph.D. (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, U.S.A., พ.ศ. 2552<br>- M.S. (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, U.S.A., พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2546           |
| 76    | ผศ. ดร.ปัญญา บัวสมบุรา      | - D.Eng. (Materials Science), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2556<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2548<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542                                   |
| 77    | ผศ. ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย     | - Ph.D. (Industrial Engineering), Texas A&M University, U.S.A., พ.ศ. 2547<br>- M.S. (Industrial Engineering), Texas A&M University, U.S.A., พ.ศ. 2542<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2538                              |
| 78    | ผศ. ดร.พนารัตน์<br>รัตนพานี | - Ph.D. (Chemical Engineering), Lehigh University, U.S.A., พ.ศ. 2548<br>- M.S. (Chemical Engineering), Lehigh University, U.S.A., พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) เกียรตินิยมอันดับ 2, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2542 |
| 79    | ผศ. ดร.พยงค์กิติ์ จุลยุเสนา | - Ph.D. (Agricultural Science), University of Tsukuba, Japan, พ.ศ. 2548<br>- M.S. (Agricultural Science), University of Tsukuba, Japan, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2542                                      |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                  | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|----------------------------|--|
| 80    | ผศ. ดร.พรพจน์ ตันเส็ง      | - Ph.D. (Geotechnical Engineering), University of Innsbruck, Austria, พ.ศ. 2547<br>- M.Eng. (Soil Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2540<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2537                               |
| 81    | ผศ. ดร.พรรษา ลิบลับ        | - Ph.D. (Bioresource Engineering), McGill University, Canada, พ.ศ. 2556<br>- M.Eng. (Food Engineering and Bioprocess Technology), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2548<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2545      |
| 82    | ผศ. ดร.พัชรินทร์ ราโช      | - วศ.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541                            |
| 83    | ผศ. ดร.ภูษิต มิตรสมหวัง    | - D.Eng. (Information Science and Control Engineering), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551 |
| 84    | ผศ. ดร.มงคล จิรวัชเรเดช    | - Ph.D. (Civil Engineering), The University of Tokyo, Japan, พ.ศ. 2539<br>- M.Eng. (Civil Engineering), The University of Tokyo, Japan, พ.ศ. 2536<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2533                                      |
| 85    | ผศ. ดร.รังสรรค์ ทองทา      | - Ph.D. (Electrical Engineering), Florida Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2541<br>- M.S. (Electrical Engineering), Florida Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2538<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2531              |
| 86    | ผศ. ดร.รัฐพล ภู่บุดผาพันธ์ | - Ph.D. (Urban and Environmental Engineering), Hokkaido University, Japan, พ.ศ. 2549<br>- M.Eng. (Transportation Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2542                   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|--------------------------|--|
| 87    | ผศ. ดร.รัตน บริสุทธิ์กุล | - D.Eng. (Materials Science), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2550<br>- M.Eng. (Mechanical Design and Production Engineering), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2547<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541                                    |
| 88    | ผศ. ดร.รัตนภรณ์ เกษมศรี  | - D.Eng. (Energy and Environment Science), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2560<br>- M.Eng. (Environmental System Engineering), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2557<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมขนส่ง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552                                    |
| 89    | ผศ. ดร.รัตนภรณ์ หันตา    | - ปร.ด. (ธรณีวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2551<br>- วท.บ. (ธรณีวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2544   |
| 90    | ผศ. ดร.เล็ก วันทา        | - วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2547   |
| 91    | ผศ. ดร.วรรณัช บุ่งสุด    | - Ph.D. (Engineering), University of Liverpool, U.K., พ.ศ. 2555<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2542   |
| 92    | ผศ. ดร.วราภรณ์ ปิยวิทย์  | - Ph.D. (Materials Science and Engineering), North Carolina State University, U.S.A., พ.ศ. 2557<br>- วท.ม. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2547<br>- วท.บ. (วัสดุศาสตร์-เทคโนโลยีอัญมณี), มหาวิทยาลัยบูรพา, พ.ศ. 2544  |
| 93    | ผศ. ดร.วิภาวี อูสาทะ     | - Ph.D. (Electrical and Electronic Engineering), Imperial College of Science, University of London, U.K., พ.ศ. 2547<br>- M.Sc. (Communications and Signal Processing), Imperial College of Science, University of London, U.K., พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2539 |
| 94    | ผศ. ดร.วิณา พันเพ็ง      | - Ph.D. (Aeronautics Engineering), Imperial College London, U.K., พ.ศ. 2558<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2547  |
| 95    | ผศ. ดร.วีรชัย อางหาญ     | - Ph.D. (Agricultural and Forest Engineering), University of Tsukuba, Japan, พ.ศ. 2544<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2540<br>- วท.บ. (เกษตรกลวิธาน), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2537  |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                          | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|------------------------------------|---|
| 96    | ผศ. ดร.วีระศักดิ์<br>เลิศสิริโยธิน | - Ph.D. (Food Science), Rutgers, The State University of New Jersey, U.S.A., พ.ศ. 2544<br>- M.S. (Packaging), Michigan State University, U.S.A., พ.ศ. 2540<br>- วท.บ. (เทคโนโลยีการบรรจุ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2535  |
| 97    | ผศ. ดร.ศิริวรรณ โชคคำ              | - วศ.ด. (วิศวกรรมเซรามิก), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเซรามิก), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเซรามิก), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551   |
| 98    | ผศ. ดร.เศรษฐวิทย์ ภูฉายา           | - วศ.ด. (วิศวกรรมโพรทอนนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2559<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโพรทอนนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโพรทอนนาคม) เกียรตินิยมอันดับ 1 เข็มทองคำพระราชทาน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551   |
| 99    | ผศ. ดร.สงบ คำค้อ                   | - Dr.-Ing. (Engineering Science), RWTH Aachen University, Germany, พ.ศ. 2552<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2538  |
| 100   | ผศ. ดร.สมศักดิ์<br>วานิชอนันต์ชัย  | - Ph.D. (Computer Systems Engineering), University of South Australia, Australia, พ.ศ. 2550<br>- ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2545<br>- M.S.E.E. (Electrical Engineering), University of South Florida, U.S.A., พ.ศ. 2535<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2528 |
| 101   | ผศ. ดร.สัจจกานจ<br>จอมโนนเขวา      | - วศ.ด. (วิศวกรรมขนส่ง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมขนส่ง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2555<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมขนส่ง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549                                   |
| 102   | ผศ. ดร.สารัมภ์ บุญมี               | - Ph.D. (Materials Science and Engineering), The Ohio State University, U.S.A., พ.ศ. 2556<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2547<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541   |
| 103   | ผศ. ดร.สำราญ สันทาลุณย์            | - วศ.ด. (วิศวกรรมโพรทอนนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโพรทอนนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโพรทอนนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550  |
| 104   | ผศ. ดร.สุขเกษม<br>วัชรมัยสกุล      | - D.Eng. (Materials Science and Engineering), Hokkaido University, Japan, พ.ศ. 2546<br>- วท.ม. (เทคโนโลยีเซรามิก), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2540<br>- วท.บ. (เทคโนโลยีการผลิต), สถาบันราชภัฏพระนคร, พ.ศ. 2537  |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                   | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|-----------------------------|---|
| 105   | ผศ. ดร.สุจิตต์ ครุจิต       | - Ph.D. (Environmental Engineering), Illinois Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2544<br>- M.Eng. (Environmental Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2537<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2535   |
| 106   | ผศ. ดร.สุดาร์ตน์ ขวัญอ่อน   | - Ph.D. (Electrical & Electronics Engineering), The University of Nottingham, U.K., พ.ศ. 2554<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2547<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544   |
| 107   | ผศ. ร.อ. ดร.สุทธิพงษ์ มีโย  | - Ph.D. (Management), University of Glasgow, U.K., พ.ศ. 2561<br>- M.Res. (Management Research), Cranfield University, U.K., พ.ศ. 2553<br>- วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2549<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2536<br>- วท.บ. (วิศวกรรมโยธา), โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า, พ.ศ. 2532 |
| 108   | ผศ. ดร.สุภกิจ รูปจันทร์     | - ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2552<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2542  |
| 109   | ผศ. ดร.ศรัญญา กาญจนวัฒนา    | - Ph.D. (Functional Control Systems), Shibaura Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2560<br>- M.Eng. (Computer Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551  |
| 110   | ผศ. ดร.โสธรา แข็งการ        | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541   |
| 111   | ผศ. ดร.อนุรัตน์ ภูวนาคำ     | - D.Eng. (Materials Science and Engineering), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2554<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเซรามิก), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเซรามิก), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2545  |
| 112   | ผศ. ดร.อรรถพล มณีแดง        | - วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) เกียรตินิยมอันดับ 1, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548  |
| 113   | ผศ. ดร.อัมพรศักดิ์ วรรณโกมล | - Ph.D. (Natural Sciences), Free University of Berlin, Germany, พ.ศ. 2548<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมปิโตรเลียม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541<br>- วท.บ. (ธรณีวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2538   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                       | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|---------------------------------|---|
| 114   | ผศ. ดร.อัครพล อริยฤทธิ์         | - Ph.D. (Aerospace Engineering), Tokyo Metropolitan University, Japan, พ.ศ. 2561<br>- M.S. (Aeronautics and Astronautics), National Cheng Kung University, Taiwan, พ.ศ. 2556<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2554  |
| 115   | ผศ. ดร.อาทิตย์ คุณศรีสุข        | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540  |
| 116   | ผศ. ดร.อานิสงส์<br>จิตนารินทร์  | - Docteur de l'Université Paris VI (Geosciences et Ressources Naturelles), Université Paris VI, France, พ.ศ. 2553<br>- วท.ด. (ชีววิทยาสังแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553<br>- วท.ม. (ชีววิทยาสังแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548<br>- วท.บ. (ธรณีวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2542 |
| 117   | ผศ. ดร.อุทัย มีคำ               | - Ph.D. (Chemistry and Chemical Engineering), University of Bradford, U.K., พ.ศ. 2536<br>- วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2533  |
| 118   | ผศ. ดร.อุเทน ลีตัน              | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550  |
| 119   | ผศ. ดร.อุษณีย์ กิตกำจร          | - Ph.D. (Metallurgy and Materials Engineering), University of Connecticut, U.S.A., พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541  |
| 120   | ผศ. ดร.เอกรงค์ สุขจิต           | - Ph.D. (Mechanical Engineering), University of Birmingham, U.K., พ.ศ. 2556<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544   |
| 121   | ผศ. ดร.เอกวุฒิ ศิริรักษ์        | - Ph.D. (Civil Engineering), The University of Tennessee Knoxville, U.S.A., พ.ศ. 2552<br>- M.S. (Civil Engineering), Dayton University, U.S.A., พ.ศ. 2547<br>- B.Eng. (Civil Engineering), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2544  |
| 122   | ผศ. คธา วาทกิจ                  | - วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2540  |
| 123   | ผศ. สนั่น ตั้งสถิตย์            | - วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2538<br>- วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2535  |
| 124   | อ. ดร.เกียรติศักดิ์<br>อาจคงหาญ | - วศ.ด. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558<br>- วศ.ม. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2556<br>- วศ.บ. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|--------------------------|---|
| 125   | อ. ดร.คมศัลล์ ศรีวิสุทธิ | - Ph.D. (Computer Science), University of York, U.K., พ.ศ. 2561<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2550<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2546                             |
| 126   | อ. ดร.จิตติมา วระกุล     | - Ph.D. (Functional Control Systems), Shibaura Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2561<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550  |
| 127   | อ. ดร.ฉัตรเพชร ยศพล      | - Ph.D. (Environmental Engineering), New Jersey Institute of Technology, U.S.A., พ.ศ. 2549<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2537<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2533           |
| 128   | อ. ดร.เชษฐา ชุมกระโทก    | - Ph.D. (Petroleum Engineering), Missouri University of Science and Technology, U.S.A., พ.ศ. 2559<br>- วศ.ม. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548<br>- วศ.บ. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542 |
| 129   | อ. ดร.ณัฐภรณ์ เจริญธรรม  | - Ph.D. (Transportation Engineering), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542                            |
| 130   | อ. ดร.ทศพร ณรงค์ฤทธิ์    | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551                                   |
| 131   | อ. ดร.ทศพล รัตนนิยมชัย   | - Ph.D. (Electronic and Electrical Engineering), University of Birmingham, U.K., พ.ศ. 2559<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2547        |
| 132   | อ. ดร.ธนัชฐา ทองประภา    | - วศ.ด. (เทคโนโลยีธรณี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558<br>- วศ.บ. (เทคโนโลยีธรณี) เกียรตินิยมอันดับ 1, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553  |
| 133   | อ. ดร.ธีทัต ดลวิชัย      | - ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2552<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2543<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2540                                      |
| 134   | อ. ดร.ธีระชาติ พรพิบูลย์ | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2549<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2539<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยรังสิต, พ.ศ. 2535   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                      | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|--------------------------------|--|
| 135   | อ. ดร.ธีระสุต สุขกำเนิต        | - Ph.D. (Chemical Engineering), Lehigh University, U.S.A., พ.ศ. 2544<br>- M.Sc. (Chemical Engineering), Lehigh University, U.S.A., พ.ศ. 2539<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2536  |
| 136   | อ. ดร.นรา สมัตถภาพงศ์          | - Ph.D. (Mechatronics), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2559<br>- M.Eng. (Mechatronics), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2548<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544   |
| 137   | อ. ดร.นฤชา<br>ตันยอัชฌาวุฒ     | - D.Eng. (Mechanical Engineering), Karlsruhe Institute of Technology, Germany, พ.ศ. 2563<br>- M.Eng. (Biomedical Engineering) International Program, มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2559<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมการแพทย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2556          |
| 138   | อ. ดร.บุญณรงค์ อาศัยไร่        | - Ph.D. (Geotechnology), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.บ. (เทคโนโลยีธรณี) เกียรตินิยมอันดับ 1, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552   |
| 139   | อ. ดร.ปริญญา<br>ศรเลิศล้ำวานิช | - วศ.ด. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ. 2560<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ. 2549                                       |
| 140   | อ. ดร.พิจิตรา<br>เอื้องไพโรจน์ | - Ph.D. (Functional Control Systems), Shibaura Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2556<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553<br>- วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550                  |
| 141   | อ. ดร.มานิตย์ มาปะโท           | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548  |
| 142   | อ. ดร.วรวัฒน์ ลวนนท์           | - Ph.D. (System Engineering), Shibaura Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2562<br>- วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2559<br>- วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2557 |
| 143   | อ. ดร.วรศิริ<br>เดอ กา เดอเนต์ | - วศ.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2553<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2549<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2545  |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                      | คุณวุฒิการศึกษา  |
|-------|--------------------------------|--|
| 144   | อ. ดร.วัชรพงษ์ ปะตังทะเล       | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2559<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) เกียรตินิยมอันดับ 2, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2550                    |
| 145   | อ. ดร.วันวิสาข์ ทวีชื่นสกุล    | - D.Eng. (Food Engineering and Bioprocess Technology), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2560<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2548<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2545  |
| 146   | อ. ดร.วิชัย ศรีสุรภักษ์        | - วศ.ด. (วิศวกรรมการผลิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2564<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541<br>- อ.วท. (เคมีปฏิบัติ), มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, พ.ศ. 2535             |
| 147   | อ. ดร.วิฑูรย์ เหมสุวรรณ        | - Ph.D. (Energy and Environment Science), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2561<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550   |
| 148   | อ. ดร.วิโรจน์ แสงธาทอง         | - วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2542<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมระบบวัดคุม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2539                                       |
| 149   | อ. ดร.วุฒิ ด้านกิตติกุล        | - D.Eng (Civil & Environmental Engineering), Muroran Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2537<br>- M.Eng. (Civil Engineering and Architecture), Muroran Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2534<br>- สด.บ. (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2529 |
| 150   | อ. ดร.สมศักดิ์ ศิวดำรง<br>พงศ์ | - D.Eng. (Energy and Environment), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2547<br>- M.Eng. (Environmental System Engineering), Nagaoka University of Technology, Japan, พ.ศ. 2544<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2538                              |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                       | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|---------------------------------|---|
| 151   | อ. ดร.สามารถ บุญอาจ             | - วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2543<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, พ.ศ. 2541  |
| 152   | อ. ดร.สุธาทิพย์<br>ภูบุบผาพันธ์ | - ป.ร.ด. (การจัดการโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยบูรพา, พ.ศ. 2557<br>- M.Eng. (Environment and Resource Engineering),<br>Hokkaido University, Japan, พ.ศ. 2549<br>- ประกาศนียบัตรบัณฑิต (เทคโนโลยีของน้ำตาล),<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2543 |
| 153   | อ. ดร.สุพรรณิ<br>จันทร์ภิรมณ์   | - วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2550<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2543  |
| 154   | อ. ดร.สุภาพร บุญฤทธิ์           | - วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2562<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2544<br>- วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2540   |
| 155   | อ. ดร.สุรเดช ตัญตริยรัตน์       | - Ph.D. (Automatic Control and Systems Engineering),<br>The University of Sheffield, U.K., พ.ศ. 2559<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมการบินและอากาศ), รางวัลเรียนดี,<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2550<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมการบินและอากาศ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,<br>พ.ศ. 2548                               |
| 156   | อ. ดร.อภิชน วัชรินทร์วงศ์       | - Ph.D. (Environmental Management), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,<br>พ.ศ. 2551<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>ธนบุรี, พ.ศ. 2546<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2544   |
| 157   | อ. ดร.อรุณพ ประวัตินวงศ์        | - D.Eng. (Structural Engineering), Asian Institute of Technology,<br>พ.ศ. 2557<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโครงสร้าง), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2533<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโครงสร้าง), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2537  |
| 158   | อ. ดร.อรลักษณ์ พิษิตกุล         | - Ph.D. (Aerospace Engineering), Georgia Institute of<br>Technology, U.S.A., พ.ศ. 2564<br>- M.Eng (Aeronautics and Astronautics), The University of Tokyo,<br>Japan, พ.ศ. 2557<br>- B.Eng (First Honor), Aerospace Engineering,<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2553                                   |

| ลำดับ | ชื่อ-สกุล                          | คุณวุฒิการศึกษา   |
|-------|------------------------------------|---|
| 159   | อ. ดร.อรุณศรี<br>นุชิตประสิทธิ์ชัย | - Ph.D. (Chemical Engineering), University of Tulsa, U.S.A., พ.ศ. 2556<br>- M.Eng. (Chemical Engineering), University of Tulsa, U.S.A., พ.ศ. 2552<br>- B.Sc. (Petrochemical Technology) International Programme), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2549 |
| 160   | อ. ดร.ไอศูรย์<br>เรืองรัตน์อัมพร   | - Ph.D. (Policy Science), Ritsumeikan University, Japan, พ.ศ. 2557<br>- ผ.ม. (การผังเมือง), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2552<br>- ผ.บ. (การผังเมือง) เกียรตินิยมอันดับ 2, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ. 2550  |
| 161   | อ. ฐิตินันท์ ผลสุข                 | - วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมสำรวจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2551   |
| 162   | อ. ทนงค์ดี ยี่งนคร                 | - วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2559<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554  |
| 163   | อ. สยาม ทองนาค                     | - วศ.ม. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2561<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2557  |
| 164   | อ. อภิลักษณ์ หล่อกลาง              | - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2559<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอากาศยาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2555   |
| 165   | อ. พีรวัส บุญภัก                   | - วศ.ม. (วิศวกรรมยานยนต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2554<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2551  |
| 166   | อ. ธนศักดิ์ พิทยากร                | - สด.ม. (เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2557<br>- สด.บ. (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2553   |
| 167   | อ. พรพรม บุญพรม                    | - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2545<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541  |
| 168   | อ. กนต์ธร ธรรมกุล                  | - วศ.ม. (Automotive Engineering), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2561<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมยานยนต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558  |
| 169   | อ. จรุงศักดิ์ สมพงศ์               | - M.Eng. (Food Engineering and Bioprocess Technology), Asian Institute of Technology, พ.ศ. 2552<br>- วท.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2542   |
| 170   | อ. จันทร์จีรา<br>อภิรักษ์เมธาวงศ์  | - วศ.ม. (วิศวกรรมการผลิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมการผลิต) เกียรตินิยมอันดับ 2, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2554  |

| อาจารย์สัญญาจ้าง |                                  |  |
|------------------|----------------------------------|--|
| ลำดับ            | ชื่อ-สกุล                        | คุณวุฒิการศึกษา  |
| 1                | อ. ดร.Arfat Ahmad Khan           | - วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2561<br>- M.S (Science in Electrical Engineering), Government College<br>University Lahore, Pakistan, พ.ศ. 2559<br>- B.Sc. (Science in Electrical Engineering), The University of<br>Lahore, Pakistan, พ.ศ. 2556 |
| 2                | อ. ดร. ปสญา ยี่สุนแซม            | - ประ.ดร. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2565<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2553<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2551   |
| 3                | อ. ดร.พัชรวัฒน์<br>เจริญอมรกิจดี | - Ph.D. (Mechanical Engineering), Osaka University, Japan,<br>พ.ศ. 2563<br>- วศ.ม. (เทคโนโลยีวิศวกรรม), สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เกียรตินิยม,<br>พ.ศ. 2558<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมยานยนต์), สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เกียรตินิยม<br>อันดับ 1, พ.ศ. 2557   |
| 4                | อ. ดร.ลักขมณ รักศักดิ์ศรี        | - วท.ด. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2561<br>- วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ),<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2557<br>- วศ.บ. (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, พ.ศ. 2554  |
| 5                | อ. วินัย ตุ่มทอง                 | - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2556<br>- วศ.บ (วิศวกรรมยานยนต์) เกียรตินิยมอันดับ 2,<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2553   |
| 6                | อ. ดร.วิสิทธิ์ กุลอริยทรัพย์     | - วศ.ด. (การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2562<br>- วศ.ม. (การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2556<br>- สด.บ. (สถาปัตยกรรมศาสตร์) (English Program)<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2543          |
| 7                | อ. ดร.ศุภวัฒน์<br>คชประดิษฐ์     | - วศ.ด. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโฟตอนิกส์),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2563<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,<br>พ.ศ. 2557   |
| 8                | อ. ดร.อภิชาติ สุดดีพงษ์          | - Ph.D. (Geotechnical Engineering), Saga University, Japan, พ.ศ.<br>2558<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2552<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2548   |

|    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 9  | อ. ดร.อาทิตย์ อุดมชัย    | - วศ.ด. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2564<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล<br>อีสาน, พ.ศ. 2554                     |
| 10 | อ. จีรพรรณ หอมจันทร์     | - วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2562<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2557   |
| 11 | อ. จูติกร ฉ่ำช่วง        | - วศ.ม. (เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุและนวัตกรรมการผลิต),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, พ.ศ. 2560<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2551  |
| 12 | อ. ธนศักดิ์ หวังล้อมกลาง | - วศ.ม. (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,<br>พ.ศ. 2562<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2561  |
| 13 | อ. พรพิมล มูลแก้ว        | - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกลและระบบกระบวนการ),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2562<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตรและอาหาร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,<br>พ.ศ. 2559   |
| 14 | อ. ดร.พีรสิทธิ์ คำสาลี   | - วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2563<br>- วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,<br>พ.ศ. 2558<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,<br>พ.ศ. 2556 |
| 15 | อ. ภัทรพงศ์ ศุภรานนท์    | - M.Sc. (Civil Engineering with Industrial Placement with<br>Structural Engineering and Project Management),<br>University of Strathclyde, U.K., พ.ศ. 2561<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2558                  |
| 16 | อ. รชนีกร พลปลัถพี       | - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2561<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,<br>พ.ศ. 2558  |
| 17 | อ. วรทัศน์ พูลสวัสดิ์    | - วศ.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิตขั้นสูง), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2563<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมระบบการผลิต), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า<br>คุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2559                                      |
| 18 | อ. สุรวิทย์ นาคสุสุข     | - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกลและระบบกระบวนการ),<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2561<br>- วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2558   |

### 3.3.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีใช้กระบวนการสร้างประสบการณ์ภาคสนาม โดยให้นักศึกษาปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ ซึ่งเรียกว่า สหกิจศึกษา โดยในการปฏิบัติงาน นักศึกษาจะได้ที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ และอาจารย์ในสาขาวิชาเป็นผู้ดูแลให้นักศึกษาได้รับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในวิชาชีพอย่างครบถ้วนและสมบูรณ์

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

นักศึกษาจะได้ทำงานจริงในสถานประกอบการ พร้อมกับทำโครงการในสายวิชาชีพและนำเสนอต่ออาจารย์และสถานประกอบการเพื่อประเมินผลการเรียน

##### 4.2 ช่วงเวลา

ปฏิบัติงานระหว่างภาคการศึกษาปกติ

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ และไม่มีภาระเรียนในรายวิชาอื่นร่วมกับรายวิชาสหกิจศึกษาอีก

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการสำหรับวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่นั้น เป็นรายวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อสร้างและวัดทักษะความรู้ รวมถึงทัศนคติตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลักสูตรนี้ โดยเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ทั้งหมดที่ศึกษามาใช้ในการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม และ/หรือการออกแบบทางวิศวกรรมที่กำหนดขึ้น ในระดับปัญหาที่ซับซ้อนและมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หรือภายใต้ความคิดต่าง ๆ ในด้านผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมีระบบ นักศึกษาจะต้องเรียนรู้การทำงานเป็นทีม เรียนรู้การติดต่อสื่อสาร การใช้/พัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม การกำหนดขอบเขตการทำงาน การสืบค้น การตรวจสอบ เพื่อสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ สามารถแก้ไขปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาได้ นักศึกษาจะต้องศึกษาความเป็นมา ความเป็นไปได้ของปัญหา ประมาณการงบประมาณ และกำหนดรูปแบบของโครงการให้ชัดเจน มีการประเมินความสำเร็จของงานโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่สาขาวิชากำหนด

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานและทักษะทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ และแก้โจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม และ/หรือการออกแบบทางวิศวกรรมที่กำหนดขึ้นในระดับปัญหาที่ซับซ้อนและมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หรือภายใต้ความคิดต่าง ๆ ในด้านผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างเหมาะสม ภายใต้กรอบจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถค้นคว้าและเรียนรู้เพิ่มเติม สามารถทำงานเป็นทีม และเพื่อมุ่งสู่เป้าหมายร่วมกันได้ สามารถเรียบเรียงผลที่ได้เพื่อนำเสนอทั้งทางวาจา สื่อนำเสนอ ตลอดจนการเขียนรายงานผลการศึกษาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

##### 5.3 ช่วงเวลา

ปีการศึกษาที่ 4

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ

4 หน่วยกิต

(Capstone Design Project)

### 5.5 การเตรียมการ

สาขาวิชาฯ จัดให้มีการให้ความรู้ แนะนำแนวทาง และเตรียมตัวให้กับนักศึกษาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในการลงทะเบียนโครงการแบบบูรณาการ ก่อนนักศึกษาจะลงทะเบียนวิชาโครงการทางวิศวกรรม 1 ภาค การศึกษา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถหาหัวข้อโครงการที่สนใจจากอาจารย์ที่ปรึกษาได้ พร้อมทั้งแนะนำการเขียน รายงาน การนำเสนอโครงการ และสอบหัวข้อโครงการ

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ความสมบูรณ์ของงาน การนำเสนอโครงการ การทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม การรับผิดชอบในหน้าที่ และความสามารถในการสืบค้น ข้อมูลเพิ่มเติม มีการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละด้านที่ต้องประเมินแบบ Rubric โดยแบ่งน้ำหนักคะแนน ประเมินเป็นสองส่วนคือ 1) อาจารย์ที่ปรึกษา 50% และ 2) คณะกรรมการที่ไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา 50% ซึ่ง นักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบนำเสนอผลงาน

#### หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

##### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

ตารางด้านล่างระบุลักษณะพิเศษของนักศึกษาที่นอกเหนือไปจากความคาดหวังโดยทั่ว ๆ ไปที่มหาวิทยาลัย สำนักวิชา หรือสาขาวิชา พยายามพัฒนาให้มีขึ้นในตัวของนักศึกษาหลักสูตรนี้

| คุณลักษณะพิเศษ  | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา   |
|---|---|
| (1) ด้านภาวะความเป็นผู้นำ มีจิตอาสา และเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มากกว่าส่วนตน | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในรายวิชาของหลักสูตรมีการกำหนดให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พร้อมทั้งให้มีตัวแทนกลุ่มเป็นผู้นำในการทำงานเพื่อฝึกการบริหารการทำงานความเป็นผู้นำของตนเองและสามารถนำเสนอรายงานของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมฝึกความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม และสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานได้</li> <li>- เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร เช่น การแข่งขันทางวิชาการ และสหนาการ ที่เชื่อมโยงกับรายวิชาของหลักสูตร</li> </ul> |
| (2) ด้านความรับผิดชอบและการมีวินัยในตนเอง                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการศึกษาทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติได้ฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายมีการวางแผนการทำงานในส่วนที่ได้รับมอบหมายและจัดให้มีการรายงานผลเป็นระยะ โดยมีการกำหนดเวลาในการส่งงานเพื่อฝึกให้มีวินัยในการทำงานและยังเป็นการฝึกการวางแผนการทำงานและการเรียนให้แก่ นักศึกษาอีกด้วย</li> </ul>  |
| (3) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณวิชาชีพ                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการส่งเสริมให้นักศึกษาประพฤติตัวให้เหมาะสมโดยมีการสอนที่สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ การเห็นแก่ประโยชน์ของสังคมส่วนรวมมากกว่าส่วนตน เพื่อให้เกิดจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม และแนวคิดที่เป็นประโยชน์เหมาะสมต่อการทำงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม</li> </ul>   |
| (4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาด้วยตนเอง                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดการศึกษาให้นักศึกษามีชั่วโมงเรียนรู้ศึกษาด้วยตนเอง</li> <li>- จัดให้มีรายวิชาที่ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้อย่างเสรี</li> <li>- นอกจากนั้นยังมีรายวิชาสหกิจศึกษา โครงการรายวิชา โครงการร่วมกับสถานประกอบการ และส่งเสริมการทำงานควบคู่กับการเรียน ที่ฝึกให้นักศึกษาสามารถนำวิชาความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ด้วยตนเองในสถานประกอบการที่นักศึกษาได้เลือกไปปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองและวิชาชีพที่ตนเองได้ปฏิบัติ</li> </ul>                                      |

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) มุ่งสร้างบัณฑิตที่มีลักษณะอันพึงประสงค์ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes) และให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังต่อไปนี้

### 2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) มีดังนี้

- PLO1: ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เพื่อสร้างแบบงานทางวิศวกรรม ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เช่น แบบงานทางกลของชิ้นงานและเครื่องจักร แบบงานทางไฟฟ้า และแผนผังวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการผลิตได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน
- PLO2: ประยุกต์ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเพื่อการวิเคราะห์และแก้ปัญหายานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- PLO3: ประยุกต์ใช้ ควบคุมการทำงาน และเชื่อมต่ออุปกรณ์หลักของยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- PLO4: พัฒนา และประยุกต์ใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ในยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- PLO5: มีทักษะการบริหารจัดการ วางแผนงาน กำหนดเป้าหมาย รับผิดชอบในหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- PLO6: สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ที่อยู่ในวิชาชีพวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวาจา สื่อสารสนเทศ การเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน
- PLO7: ใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการแสวงหา สืบค้น รวบรวม และมีวิจารณญาณในการเลือกใช้ข้อมูลและความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ใช้ตามที่ต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
- PLO8: ตัดสินใจในสถานการณ์ทางวิศวกรรมได้อย่างรอบคอบ ภายใต้บทบาทและความรับผิดชอบตามกรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีภายใต้กรอบกติกาขององค์กร และสังคมมีจริยธรรมในการดำเนินชีวิต โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตามแนวปฏิบัติสากล รวมถึงบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

## 2.2 Categories of program learning outcomes (PLOs)

| PLOs   | Specific LO | Generic LO | Level                   |
|--|-------------|------------|-------------------------|
| 1. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เพื่อสร้างแบบงานทางวิศวกรรม ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เช่น แบบงานทางกลของชิ้นงานและเครื่องจักร แบบงานทางไฟฟ้า และแผนผังวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการผลิตได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน  | ●           |            | Understand/<br>Applying |
| 2. ประยุกต์ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเพื่อการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม   |             | ●          | Remember/<br>Understand |
| 3. ประยุกต์ใช้ ควบคุมการทำงาน และเชื่อมต่ออุปกรณ์หลักของยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม   |             | ●          | Apply                   |
| 4. พัฒนา และประยุกต์ใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ในยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม  | ●           |            | Apply                   |
| 5. มีทักษะการบริหารจัดการ วางแผนงาน กำหนดเป้าหมาย รับผิดชอบในหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ  | ●           |            | Apply                   |
| 6. สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ที่อยู่ในวิชาชีพวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวาจา สื่อสารสนเทศ การเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน  |             | ●          | Apply/<br>Analysis      |
| 7. ใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการแสวงหา สืบค้น รวบรวม และมีวิจารณ์ญาณในการเลือกใช้ข้อมูลและความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ใช้ตามที่ต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม   | ●           |            | Apply                   |
| 8. ตัดสินใจในสถานการณ์ทางวิศวกรรมได้อย่างรอบคอบ ภายใต้บทบาทและความรับผิดชอบตามกรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีภายใต้กรอบกติกาขององค์กรและสังคมมีจริยธรรมในการดำเนินชีวิต โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตามแนวปฏิบัติสากล รวมถึงบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม | ●           |            | Apply                   |

## หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม TQF 2565 ระดับปริญญาตรี  | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้   | กลยุทธ์การประเมินผล  |
|--|---|--|
| <p>1. ความรู้ (Knowledge) ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ ปรับใช้ความรู้ เพื่อการพัฒนางาน</p>                                    | <p>(1) ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</p> <p>(2) ให้มีโครงการวิจัย (ด้านความเข้าใจตนเอง ครอบคลุม สังคมและวัฒนธรรม)</p> <p>(3) จัดกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบปัญหา โดยให้นักศึกษาอ่านเตรียมก่อนเข้าห้องเรียนเพื่อนำข้อมูลมาอภิปราย และแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนนักศึกษาและผู้สอน (นโยบายการพัฒนาและผลกระทบของการพัฒนาตนเอง การสร้างความรู้นวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการ) และให้เห็นความรู้และความคิดที่แตกต่างกัน (รู้จักตนเองและสังคม)</p> <p>(4) เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการเกี่ยวข้องมาแบ่งปันประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา</p> <p>(5) เปรียบเทียบและวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาด้านสังคมและวัฒนธรรม</p> | <p>(1) การใช้ข้อสอบแบบปรนัยและอัตนัย เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน</p> <p>(2) การวัดผลแบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Question)</p>  |
| <p>2. ทักษะ (Skills)</p> <p>2.1 ทักษะการเรียนรู้การเรียนรู้ด้วยตนเองในการปฏิบัติ และการปรับปรุงพัฒนางานเพื่อการประกอบอาชีพ</p> <p>2.2 ทักษะด้านดิจิทัล</p> | <p>(1) ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้มีกิจกรรมสื่อสารและใช้ภาษาอย่างถูกต้อง ไม่ว่าจะ เป็นภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศ</p> <p>(2) ให้นักศึกษานำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล</p> <p>(3) มอบหมายงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ และตรรกศาสตร์อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธี</p>  | <p>(1) ประเมินทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร ทั้งจากการเรียนในห้องเรียนและการนำเสนองาน</p> <p>(2) ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา และสืบค้นข้อมูล รวมทั้งวิธีการที่ถูกต้องในการจัดทำเอกสารทางวิชาการ</p> <p>(3) ประเมินจากการทำข้อสอบและงานเขียนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์</p> |
| <p>3. จริยธรรม (Ethics)</p>  | <p>(1) ให้นักศึกษาทำงาน คำนึงว่า ศึกษาปัญหาของตนเอง ปัญหาทางสังคม และดูความมีวินัยในการทำงาน การส่งงานตรงเวลา การไม่ลอกงาน การ</p>  | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p> <p>(2) ใช้แบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบ (Multiple Choices question)</p>   |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม TQF 2565<br>ระดับปริญญาตรี | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้   | กลยุทธ์การประเมินผล   |
|--|---|---|
|  | <p>นำฐานคิดเศรษฐกิจพอเพียงในการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา</p> <p>(2) นักศึกษานำเสนอปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยแทรกแนวความคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ดูเจตคติจากเนื้อหาที่นำเสนอที่แสดงถึงความตระหนัก และการปฏิบัติตนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>(3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองโดยใช้ตัวอย่างจากสื่อดิจิทัล</p> <p>(4) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> | <p>(3) สังเกตพฤติกรรมการเข้าห้องเรียน การตรงต่อเวลา ความใส่ใจอย่างต่อเนื่อง</p> <p>(4) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียน ระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(5) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p> |
| 4. ลักษณะบุคคล (Character)                       | <p>(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการสื่อสารความคิดระหว่างบุคคล</p> <p>(2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการอภิปรายกลุ่ม</p> <p>(3) จัดการเรียนการสอนด้วยการให้ทำรายงานกลุ่ม และนำเสนอในชั้นเรียน</p>   | <p>(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรม</p> <p>(2) สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการอภิปราย</p> <p>(3) ประเมินจากความคิดเห็นของเพื่อนร่วมกลุ่มทำงานและจากความคิดเห็นของเพื่อนร่วม ชั้นเรียน</p>                               |

## หมวดวิชาเฉพาะ

| PLO   | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้   | กลยุทธ์การประเมินผล  |
|---|---|--|
| <p>1. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เพื่อสร้างแบบงานทางวิศวกรรม ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เช่น แบบงานทางกลของชิ้นงาน และเครื่องจักร แบบงานทางไฟฟ้า และแผนผังวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการผลิตได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน</p> | <p>(1) ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</p> <p>(2) จัดกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบปัญหา โดยให้นักศึกษาอ่านเตรียมก่อนเข้าห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลมาอภิปราย และแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนนักศึกษาและผู้สอน</p> <p>(3) เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องมาแบ่งปันประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา</p>  | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p> <p>(2) ใช้แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choices question)</p> <p>(3) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียนระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(4) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p>   |
| <p>2. ประยุกต์ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเพื่อการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม</p>   | <p>(1) ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ ๆ อย่างถูกต้องไม่ว่าจะเป็นภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศ</p> <p>(2) ให้นักศึกษานำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล</p> <p>(3) มอบหมายงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามที่ต้องการอย่างถูกต้อง</p> | <p>(1) ประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการแก้ปัญหา ทั้งจากการเรียนในห้องเรียนและจากการนำเสนองาน</p> <p>(2) ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาและสืบค้นข้อมูล รวมทั้งวิธีการที่ถูกต้องในการจัดทำเอกสารทางวิชาการ</p> <p>(3) ประเมินจากการทำข้อสอบและงานเขียนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่กับปัญหาทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่อย่างเหมาะสม</p> |
| <p>3. ประยุกต์ใช้ ควบคุมการทำงาน และเชื่อมต่ออุปกรณ์หลักของยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม</p>   | <p>(1) ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้มีกิจกรรมสื่อสารแบบสองทางอย่างชัดเจน</p> <p>(2) ให้นักศึกษานำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นถึงความสำคัญและ</p>  | <p>(1) ประเมินทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ทั้งจากการเรียนในห้องเรียนและจากการนำเสนองาน</p> <p>(2) ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เทคโนโลยี</p>   |

| PLO  | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้  | กลยุทธ์การประเมินผล   |
|--|--|---|
|  | <p>ประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยี</p> <p>สารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล</p> <p>(3) จัดกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบปัญหา โดยให้นักศึกษาอ่านเตรียมก่อนเข้าห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลมาอภิปราย และแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนนักศึกษาและผู้สอน</p>  | <p>สารสนเทศเพื่อการศึกษา</p> <p>และสืบค้นข้อมูล รวมทั้งวิธีการที่ถูกต้องในการจัดทำเอกสารทางวิชาการ</p>  |
| <p>(4) พัฒนา และประยุกต์ใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ในยานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม</p>  | <p>(1) ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</p> <p>(2) จัดกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบปัญหา โดยให้นักศึกษาอ่านเตรียมก่อนเข้าห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลมาอภิปราย และแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนนักศึกษาและผู้สอน</p> <p>(3) เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องมาแบ่งปันประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา</p> <p>(4) ให้นักศึกษาทำงาน ค้นคว้า ศึกษาปัญหาของตนเอง ปัญหาทางด้านกระบวนการผลิต หรือปัญหาทางด้านวิศวกรรม</p> <p>(5) ศึกษานำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ด้วยการใช้ IoT</p>                                 | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p> <p>(2) ใช้แบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบ (Multiple Choices question)</p> <p>(3) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียนระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(4) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p> |
| <p>(5) มีทักษะการบริหารจัดการ วางแผนงาน กำหนดเป้าหมาย รับผิดชอบในหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ</p>  | <p>(1) ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</p> <p>(2) จัดกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบปัญหา โดยให้นักศึกษาอ่านเตรียมก่อนเข้าห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลมาอภิปราย และแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนนักศึกษาและผู้สอน</p> <p>(3) เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องมาแบ่งปันประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา</p> <p>(4) ให้นักศึกษาทำงาน ค้นคว้า ศึกษาปัญหาของตนเอง ปัญหาทางด้านกระบวนการผลิต หรือปัญหาทางด้านวิศวกรรม</p> <p>(5) ศึกษานำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ด้วยการใช้อุปกรณ์ประดิษฐ์และคอมพิวเตอร์วิทัศน์</p> | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p> <p>(2) ใช้แบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบ (Multiple Choices question)</p> <p>(3) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียนระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(4) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p> |
| <p>(6) สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ที่อยู่ในวิชาชีพ วิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวาจา สื่อสารสนเทศ การเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน</p> | <p>(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การสื่อสารความคิดระหว่างบุคคล โดยแบ่งความรับผิดชอบ และการทำงานเป็นทีม</p> <p>(2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย การอภิปรายกลุ่ม ที่มีการกำหนดเป้าหมายที่</p>  | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p>  |

| PLO   | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้  | กลยุทธ์การประเมินผล   |
|---|--|---|
|   | <p>ชัดเจน การวางแผนงาน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด</p> <p>(3) จัดการเรียนการสอนด้วยการให้ทำรายงานกลุ่ม และนำเสนอในชั้นเรียน</p>   | <p>(2) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียนระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(3) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p>  |
| <p>(7) ใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการแสวงหา สืบค้น รวบรวม และมีวิจารณ์ญาณในการเลือกใช้ข้อมูลและความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ใช้ตามที่ต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม</p>  | <p>(1) ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ฝึกทักษะในการควบคุมหุ่นยนต์</p> <p>(2) จัดกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบปัญหา โดยให้นักศึกษาอ่านเตรียมก่อนเข้าห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลมาอภิปราย และแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนนักศึกษาและผู้สอน</p> <p>(3) เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องมาแบ่งปันประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา</p> <p>(4) ให้นักศึกษาทำงาน ค้นคว้า ศึกษาปัญหาของตนเอง ปัญหาทางด้านกระบวนการผลิต หรือปัญหาทางด้านวิศวกรรม</p> <p>(5) ศึกษานำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ด้วยการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม</p>   | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p> <p>(2) ใช้แบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบ (Multiple Choices question)</p> <p>(3) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียนระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(4) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p> |
| <p>(8) ตัดสินใจในสถานการณ์ทางวิศวกรรมได้อย่างรอบคอบ ภายใต้บทบาทและความรับผิดชอบตามกรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีภายใต้กรอบกติกาขององค์กรและสังคมมีจริยธรรมในการดำเนินชีวิต โดยคำนึงถึงผลกระทบตามแนวปฏิบัติสากล รวมถึงบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม</p> | <p>(1) ให้นักศึกษาทำงาน ค้นคว้า ศึกษากรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณวิชาชีพ ที่เป็นสากล และสอดคล้องกับบริบทด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม การนำเสนอสถานการณ์และการตัดสินใจทางด้านวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่</p> <p>(2) ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้มีกิจกรรมสื่อสารแบบสองทางอย่างชัดเจน ในหัวข้อที่กับการวิเคราะห์การทดลองและตีความข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการตัดสินใจทางด้านวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่</p> <p>(3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบปัญหาด้านวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่โดยใช้ตัวอย่างจากสื่อดิจิทัล โดยใช้ตัวอย่างจากสื่อดิจิทัล พร้อมฝึกสรุปผลอย่างเหมาะสม</p> | <p>(1) ใช้แบบทดสอบอัตนัยในลักษณะคำถามแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response)</p> <p>(2) ใช้แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choices question)</p> <p>(3) การสร้างคำถามโดยผู้สอนและผู้เรียนระหว่างทำการเรียนการสอน</p> <p>(4) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) และการพูดคุย การอภิปรายแบบกลุ่มและรายบุคคล</p>  |

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ตารางที่ 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา  
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

| ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา          |                                       | 1. ความรู้ |     |     | 2. ทักษะ |     |     | 3. จริยธรรม |     |     | 4. ลักษณะบุคคล |     |     |     |  |
|--|---------------------------------------|------------|-----|-----|----------|-----|-----|-------------|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|--|
|  |                                       | 1.1        | 1.2 | 1.3 | 2.1      | 2.2 | 2.3 | 3.1         | 3.2 | 3.3 | 4.1            | 4.2 | 4.3 | 4.4 |  |
| <b>1. กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป</b>      |                                       |            |     |     |          |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 1005                             | การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล          | ○          |     |     | ○        | ○   |     | ●           | ●   | ○   |                | ○   |     | ○   |  |
| IST20 1006                             | สมรรถนะการเรียนรู้                    | ○          |     |     | ○        | ○   |     | ●           | ●   | ○   |                | ○   |     | ○   |  |
| IST20 1007                             | ความเป็นพลเมือง                       |            |     | ●   | ●        | ●   |     | ○           |     |     | ●              |     |     | ○   |  |
| <b>2. กลุ่มวิชาภาษา</b>                |                                       |            |     |     |          |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST30 1101                             | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1           | ●          |     |     | ●        |     |     | ○           | ●   |     |                | ○   |     | ●   |  |
| IST30 1102                             | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2           | ●          |     |     | ●        |     |     | ○           | ●   |     |                | ○   |     | ●   |  |
| IST30 1103                             | ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ | ●          |     |     | ●        |     |     | ○           | ●   |     |                | ○   |     | ●   |  |
| ENG51 0010                             | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1              | ●          |     |     | ●        |     |     | ○           | ●   |     |                | ○   |     | ●   |  |
| ENG51 0011                             | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2              | ●          |     |     | ●        |     |     | ○           | ●   |     |                | ○   |     | ●   |  |
| <b>3. กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก</b> |                                       |            |     |     |          |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 1505                             | ศิลปะวิจิตร                           |            | ●   |     |          |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 1506                             | สุขภาพองค์รวม                         |            |     |     |          |     |     |             |     |     |                |     |     | ●   |  |
| IST20 1507                             | กฎหมายในชีวิตประจำวัน                 | ●          |     |     |          |     |     | ●           |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 1508                             | แนวฮิสานใต้                           | ●          |     |     |          | ●   |     |             |     |     | ○              |     |     |     |  |
| IST20 1509                             | การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ          |            | ●   |     |          |     | ●   |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 1510                             | ชุมชนเสมือนจริง                       |            |     |     |          |     |     |             |     |     | ●              |     |     |     |  |
| IST20 2506                             | พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ     |            | ●   |     |          |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 2507                             | อาเซียนศึกษา                          |            |     | ●   |          |     |     |             |     |     | ●              |     |     |     |  |
| IST20 2508                             | ฮักเจ้าของ                            |            |     |     |          |     |     |             |     | ○   | ●              |     |     |     |  |
| IST20 2509                             | วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์                | ●          |     |     | ●        |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| IST20 2510                             | วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน            |            |     | ○   |          |     |     |             |     |     |                |     |     |     |  |
| สรุปแผนที่การกระจายความรับผิดชอบ       |                                       | ●          | ●   | ●   | ●        | ●   | ●   | ●           | ●   | ●   | ●              | ●   | ●   | ●   |  |



ตาราง 3.3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรรายวิชา  
หมวดวิชาเฉพาะ • ความรับผิดชอบหลัก

| รายวิชา  | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 | PLO8 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0101 ฟิสิกส์พื้นฐาน                            |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0102 เลขชี้กำลังและลอการิทึม                   |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0103 พหุนาม                                    |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0104 ตรีโกณมิติ                                |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0105 ฟิสิกส์ของเวกเตอร์                        |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0106 ฟิสิกส์ของเมตริก                          |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0107 จำนวนเชิงซ้อน                             |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0108 ลิมิตและอนุพันธ์                          |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0109 ปริพันธ์เบื้องต้น                         |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0110 ปริพันธ์                                  |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0111 สมการเชิงอนุพันธ์                         |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0112 สถิติวิศวกรรม                             |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0201 พื้นฐานของการสมดุล                        |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์                     |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค             |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0204 สถิติศาสตร์ของไหล                         |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า                   |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                 |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0207 ปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้า                    |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0301 เคมีไฟฟ้า                                 |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0302 พันธะเคมี                                 |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0303 สารละลายและสมดุลเคมี                      |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0304 เคมีสิ่งแวดล้อมกับคาร์บอนเครดิต           |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| <b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์</b>             |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0401 ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต                | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0402 โลหะและกระบวนการทางความร้อน               | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0403 เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือวัดในการผลิต | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0404 กระบวนการผลิต                             | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0405 เครื่องจักรซีเอ็นซี                       | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0406 เซรามิกซ์และวัสดุคอมโพสิต                 | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรม                | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0502 การเขียนแบบไฟฟ้า                          | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0503 SolidWorks สำหรับงานเขียนแบบทางกล         | ●    |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0504 AutoCAD สำหรับวิศวกรรม                    | ●    |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0505 ปฏิบัติการสร้างชิ้นงานต้นแบบ              | ●    |      |      |      |      |      |      |      |
| ENG51 0601 แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์          |      |      |      | ●    |      | ●    | ●    | ●    |
| ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน                      |      |      |      | ●    |      | ●    | ●    | ●    |
| ENG51 0603 การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาไพทอน  |      |      |      | ●    |      | ●    | ●    | ●    |
| ENG51 0604 การเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino             |      |      |      | ●    | ●    |      | ●    | ●    |
| ENG51 0701 วิศวกรรมพลังงาน                           |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0702 วิศวกรรมของไหล                            |      |      |      |      |      |      |      | ●    |
| ENG51 0703 จลนศาสตร์ของอนุภาค                        |      |      |      |      |      |      |      | ●    |



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENG58 1802 ระบบการขนส่ง สำหรับการผลิตแบบทันเวลา                             | • |   |   |   |   |   |   |   | • |
| ENG58 1803 การใช้คาราคุรีในกระบวนการผลิต                                    | • |   |   |   |   |   |   |   | • |
| ENG58 1804 การกำหนดเส้นทางของวัสดุและข้อมูล                                 | • |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ   | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <b>กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b>                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ENG51 3001 การวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ด้วยโปรแกรม SolidWorks                    |   |   |   |   |   |   |   | • |   |
| ENG51 3002 การวิเคราะห์การสั่นด้วยโปรแกรม SolidWorks                        |   |   |   |   |   |   |   | • |   |
| ENG51 3003 การใช้โปรแกรม LabVIEW พื้นฐาน                                    |   |   |   |   |   |   |   | • | • |
| ENG51 3004 การเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม LabVIEW                                 | • |   |   |   |   |   |   |   | • |
| ENG51 3005 การควบคุมกักับดุลและเก็บข้อมูล                                   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ENG51 3006 การบำรุงรักษาเพลลาและชิ้นส่วนหมุน                                |   |   |   | • | • |   |   |   |   |
| ENG51 3007 ความคลาดเคลื่อนด้านรูปร่าง รูปทรง และการ<br>ออกแบบอุปกรณ์ จับยึด |   |   |   | • | • |   |   |   |   |
| ENG51 3008 การใช้โปรแกรม MasterCAM  |   |   |   |   | • |   |   |   |   |
| ENG51 3009 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมภาษาไพทอน                           |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| ENG51 3010 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่  |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| ชุดวิชาอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง  | • |   | • | • |   |   |   | • |   |
| ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการมองเห็นด้วย<br>คอมพิวเตอร์          |   | • | • | • |   |   |   |   |   |
| ชุดวิชาหุ่นยนต์   |   | • | • |   | • |   |   |   | • |
| ENG58 3011 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 1                     |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| ENG58 3012 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 2                     |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านการทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม                       |   |   |   |   |   | • |   |   |   |
| กลุ่มวิชาเลือกสหกิจศึกษาเพิ่มเติม (CWIE)                                    |   |   |   |   |   | • |   |   |   |
| <b>กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ENG58 4500 เตรียมสหกิจศึกษา   |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1   |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| ENG58 4520 โครงการวิชาสหกิจวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่                          |   | • | • |   |   |   | • |   |   |
| Overall Mapping   | • | • | • | • | • | • | • |   |   |

## 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี

| ปีที่ | รายละเอียด  |
|-------|---|
| 1     | นักศึกษามีองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ เคมี ฟิสิกส์ และแคลคูลัส มีความเข้าใจทักษะชีวิต บทบาทความเป็นพลเมือง หน้าที่ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถเขียนแบบพื้นฐานและแบบทางวิศวกรรมได้ สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้ สามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร  |
| 2     | นักศึกษามีองค์ความรู้และสามารถอธิบายพื้นฐานทางด้านการผลิตและวัสดุวิศวกรรม ด้านพลังงาน ความร้อน ของไหล ของแข็ง และการเคลื่อนที่ของวัตถุและกลไกต่าง ๆ สามารถอธิบายพื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ สามารถอธิบายหลักการและใช้งานอุปกรณ์ตรวจรู้และอุปกรณ์กระตุ้นได้ สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมและมีทักษะในการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุม ได้แก่ PLC, IPC, Raspberry PI และ HMI มีความสามารถในแก้ปัญหา และสามารถสื่อสารและทำงานกลุ่มได้ |
| 3     | นักศึกษามีองค์ความรู้และทักษะด้านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ปัญญาประดิษฐ์และการมองเห็นของเครื่องจักร มีความรู้และทักษะด้านการจำลองระบบและการควบคุมระบบทางด้านยานยนต์ มีทักษะในการใช้และควบคุมหุ่นยนต์ มีความสามารถในการจัดการอุตสาหกรรม การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม สามารถสื่อสารและทำงานแบบกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ   |
| 4     | มีความสามารถในการดำเนินโครงการ การใช้ทักษะ และองค์ความรู้ที่เรียนมาตลอดหลักสูตร ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม สามารถสื่อสารและทำงานแบบกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานจริงทางวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล โดยการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการผ่านการออกสหกิจศึกษา สามารถเลือกเรียนรู้ในสิ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่ออาชีพ ผ่านการเลือกวิชาเลือกบังคับ  |

5. แผนที่แสดงความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ปรัชญาของมหาวิทยาลัย คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (ทั้ง 7 ด้าน ของมหาวิทยาลัย)

| มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน<br>คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)       | ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | PLO1                     | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 | PLO8 | PLO9 |
| 1   | •                        |      |      | •    |      | •    | •    |      |      |
| 2   |                          | •    | •    |      | •    | •    |      | •    |      |
| 3   |                          |      |      |      |      |      |      |      | •    |
| 4   |                          | •    |      |      |      | •    |      |      | •    |
| <b>ปรัชญาของมหาวิทยาลัย</b>   |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Humanware   |                          | •    | •    |      |      | •    |      |      | •    |
| Orgaware  |                          | •    | •    |      |      | •    |      |      | •    |
| Infoware  |                          | •    | •    |      |      | •    |      |      |      |
| Technoware  | •                        |      | •    | •    | •    |      | •    | •    |      |
| <b>คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์:<br/>บัณฑิตนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้มี</b> |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ภูมิรู้   | •                        | •    |      | •    | •    |      | •    |      | •    |
| ภูมิธรรม  |                          |      |      |      |      | •    |      |      | •    |
| ภูมิปัญญา   | •                        |      | •    | •    | •    | •    | •    | •    | •    |
| ภูมิฐาน   |                          | •    | •    |      |      | •    |      |      | •    |
| <b>ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21</b>   |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |
| C1 Creativity and innovation  |                          |      |      |      | •    | •    |      | •    |      |
| C2 Critical Thinking, Complex<br>Problem Solving and Learning<br>skills         | •                        | •    | •    |      |      | •    |      |      | •    |
| C3 Communication and negotiation  |                          | •    | •    |      |      | •    |      |      | •    |
| C4 Collaboration, Teamwork and<br>Leadership                                    |                          | •    |      |      |      | •    |      | •    |      |
| C5 Computing, information,<br>technology and Digital literacy                   | •                        |      | •    | •    | •    | •    |      |      |      |
| C6 Career and life skill  |                          | •    | •    |      |      | •    |      |      | •    |
| C7 Cross-cultural Understanding   |                          |      |      |      |      |      |      |      | •    |

## หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ 2561 หมวด 6 ระบบการวัดและการประเมินผลการศึกษา ข้อ 18 ระบบดัชนีผลการศึกษา หมวด 7 การประเมินผลการศึกษา ข้อ 19 การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ย

หรือให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563 หมวด 5 ระบบการวัดและการประเมินผลการศึกษา ข้อ 15 ระบบดัชนีผลการศึกษา ตามวิธีการกำหนดในข้อ 15.1-15.3

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษามีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา การประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิตโดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำความเห็นต่อความรู้ความสามารถความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ
- 2) ประเมินจากการสัมภาษณ์ตรงกับนักศึกษาคิดว่าจะจบการศึกษา
- 3) การทวนสอบจากผู้ประกอบการเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ
- 4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่นถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ความพร้อมและคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้น ๆ
- 5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตรเพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- 6) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและผู้ประกอบการมาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์เรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### 3.1 ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ข้อที่ 13

ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตร และต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

#### 3.2 ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 หมวด 10 การสำเร็จการศึกษาข้อ 26, 27, 28 และ 29

##### ข้อ 26 ผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา

26.1 ต้องเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ขอสำเร็จการศึกษาโดยจะต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

26.2 นักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาไว้แต่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ๆ ได้ ให้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาอีกครั้งในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนหรือรักษาสถานภาพนักศึกษาในภาคการศึกษานั้นด้วย

##### ข้อ 27 ผู้มีสิทธิสำเร็จการศึกษาต้องดำเนินการตามข้อ 26 และมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

27.1 สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 2.00 และไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษร P

27.2 นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ต้องสอบได้ครบถ้วนทุกรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติม โดยมีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ศึกษาเพิ่มเติมไม่ต่ำกว่า 2.00

27.3 มีระยะเวลาการศึกษาไม่ต่ำกว่าและไม่เกินที่กำหนดไว้ในข้อ 15 ยกเว้นผู้ที่ เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ให้ระยะเวลาการศึกษาต่ำสุดเป็นไปตามที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชากำหนดไว้ในข้อ 9.3

27.4 มีผลการทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษาอังกฤษ (English Proficiency Exam) ผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

##### ข้อ 28 การพิจารณาให้ปริญญา

28.1 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ปริญญาต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสีย และไม่มีพันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย

28.2 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษา เมื่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญา

##### ข้อ 29 การให้ปริญญาเกียรตินิยม

29.1 นักศึกษาผู้จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

29.1.1 มีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามหลักสูตรภายในกำหนดเวลาปกติของหลักสูตร

29.1.2 ไม่มีรายวิชาใดในใบแสดงผลการเรียนได้รับระดับคะแนนตัวอักษร F หรือ U

- 29.1.3 ไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ เพื่อปรับระดับคะแนน D หรือ D+
- 29.1.4 ได้แต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป
- 29.2 นักศึกษาผู้ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 29.1.1 - 29.1.3 และได้แต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป
- 29.3 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่สมควรได้รับปริญญาเกียรตินิยมต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ
- 29.4 นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องไม่เป็นผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง หรือไม่เป็นผู้ที่เทียบโอนรายวิชา
- ข้อ 30 การให้เหรียญรางวัลและเข็มทองคำ
- นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับเหรียญรางวัล จะต้องมิตุ้คุณสมบัติดังนี้
- 30.1 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จะได้รับเหรียญทองเกียรตินิยม
- 30.2 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง จะได้รับเหรียญเงินเกียรตินิยม
- 30.3 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้แต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดของสาขาวิชาในแต่ละปีการศึกษา จะได้รับรางวัลเข็มทองคำ

## หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ในกระบวนการสรรหา การเลือกสรร และการคัดเลือกอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจะมีขั้นตอนการคัดเลือกพนักงานโดยประเมินคุณวุฒิการศึกษา (ตั้งแต่ระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าขึ้นไป) ผลการศึกษา ประสบการณ์ ผลงานทางวิชาการ และสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา โดยหากเป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์หรือความชำนาญงานที่ตรงกับความต้องการของมหาวิทยาลัย จะมีการทดลองปฏิบัติงาน และต้องเข้ารับการประเมินศักยภาพภายในเวลา 6 เดือน โดยคณะกรรมการประเมินศักยภาพด้านการสอนและด้านวิชาการของพนักงานสายวิชาการ (อาจารย์) โดยมีสถานพัฒนาคณาจารย์เป็นหน่วยงานจัดกิจกรรมอบรมและมีระบบสนับสนุนเพื่อพัฒนา คณาจารย์ให้เป็นอาจารย์มืออาชีพที่มีความเชี่ยวชาญทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน และการวิจัยด้านการเรียน การสอน ซึ่งจะมีการจัดอบรมอาจารย์ใหม่ การจัดอบรม สัมมนา เสวนาเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียน การสอน การทดลองสอนแบบจุลภาคเพื่อช่วยอาจารย์ใหม่ในการเข้ารับการประเมินศักยภาพ และการให้ คำปรึกษาด้านการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป สถานพัฒนาคณาจารย์จะดำเนินการอบรมอาจารย์ใหม่โดยเฉพาะ อาจารย์ที่ไม่มีประสบการณ์สอน เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนและความเป็นครู โดยหลักสูตร ที่ใช้อบรมนั้นจะเป็นไปตามกรอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการสอนและการสนับสนุนการเรียนรู้ของสหราชอาณาจักร (UK Professional Standards Framework: UKPSF) โดยหน่วยงานที่ชื่อว่า The Higher Education Academy (HEA)

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

มหาวิทยาลัยมีการส่งเสริมและสนับสนุนการทำวิจัยและตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ รวมถึงเข้าร่วม ประชุมสัมมนาทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อพัฒนาศักยภาพและพัฒนาระดับการเรียน การสอน ตลอดจนความเชี่ยวชาญในวิชาการและวิชาชีพ อีกทั้งยังมีกลไกในการกระตุ้น ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์ ในการทำผลงานทางวิชาการในการก้าวสู่ตำแหน่งทางวิชาการหรือขอตำแหน่งทางวิชาการในระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมให้คณาจารย์มีส่วนร่วมและมีบทบาทสำคัญในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ ชุมชนหรือหน่วยงานต่าง ๆ

## หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มีการบริหารจัดการหลักสูตร ให้เป็นไปตาม ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ในประเด็น จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด ทุก 5 ปี

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มอบหมายให้รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ทำหน้าที่กำกับดูแลการบริหารหลักสูตรในภาพรวมผ่านทางคณะกรรมการประจำสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และมอบหมายให้หัวหน้าสถานนวัตกรรมการศึกษา ทำหน้าที่เป็นประธานคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษา ติดตามประเมินผลการดำเนินการเป็นประจำทุกปี ซึ่งมีการบริหารจัดการหลักสูตรโดยกำหนดการกำกับมาตรฐานคุณภาพการศึกษาด้วยเกณฑ์ ASEAN University Network-Quality Assurance (AUN-QA) และมาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว

### 2. บัณฑิต

หลักสูตรมีการติดตามคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติโดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการมีงานทำ นอกจากนี้ยังติดตามความต้องการของตลาดแรงงานและสังคมทั้งจำนวนและคุณภาพจากข้อมูลของกองวิจัยตลาดแรงงาน กรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงาน และจากการประชุมระดับชาติ เช่น การประชุมสภาคณบดีวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย การประชุมสภาวิศวกร เป็นต้น

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้สำรวจความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุกปี แล้วแจ้งผลการสำรวจให้กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้รับทราบเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนต่อไป ทั้งนี้ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดว่าผู้ใช้บัณฑิตจะต้องมีคะแนนความพึงพอใจเท่ากับหรือมากกว่า 4 (จากระดับ 5)

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 กระบวนการรับนักศึกษา

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีนโยบายและเกณฑ์ในการรับนักศึกษาเข้าสู่หลักสูตร ตามประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ระบบใหม่ ประกาศ ณ วันที่ 23 พฤษภาคม 2560 ดังนี้

**รอบที่ 1** การรับด้วย Portfolio นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการศึกษาวิทย์-คณิต โดยไม่มีการสอบข้อเขียน สำหรับนักเรียนทั่วไป นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ นักเรียนโควตา นักเรียนเครือข่าย ให้นักเรียนยื่นสมัครโดยตรงกับสถาบันอุดมศึกษาหรือ ตามที่ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทยกำหนด

**รอบที่ 2** การรับแบบโควตาพื้นที่ นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการศึกษาวิทย์-คณิต มีการสอบข้อเขียนหรือข้อปฏิบัติ นักเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่หรือ ภาคโควตาโรงเรียนในเครือข่าย และนักเรียนทั่วไปในโครงการความสามารถพิเศษต่าง ๆ โครงการของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาประกาศเกณฑ์การคัดเลือกให้นักเรียนยื่นสมัคร โดยตรงกับสถาบันอุดมศึกษาหรือตามที่ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทยกำหนด

**รอบที่ 3** การรับตรงทั่วประเทศ สำหรับนักเรียนสำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการศึกษาวิทย์-คณิต ให้ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานกลางในการรับ

**รอบที่ 4** การรับแบบแอดมิชชัน สำหรับนักเรียนทั่วไป โดยสมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานกลางในการรับสมัครและการคัดเลือก เกณฑ์การรับสมัคร (1) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ที่ 6 แผนการศึกษาวิทย์ – คณิต หรือเทียบเท่า (2) GPAX (3) ONET (4) GAT (5) PAT 72 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์, PAT 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (6) สอบสัมภาษณ์

รอบที่ 5 การรับตรงอิสระ สถาบันอุดมศึกษารับสมัครโดยตรงด้วยวิธีการของสถาบันอุดมศึกษา

กระบวนการรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีระบบกลไกการรับนักศึกษาดังนี้

1) จำนวนรับนักศึกษาของแต่ละสำนักวิชา จะมีการกำหนดเป้าหมายจำนวนรับนักศึกษาทั้งหมด โดยสำนักวิชาการร่วมกับฝ่ายวางแผน ตามกรอบที่มหาวิทยาลัยกำหนด และเสนอสภาวิชาการเพื่อขอความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการประกาศรับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา

2) คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์สมัครเข้าศึกษาในด้านผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เหมาะสม จะกำหนดโดยสำนักวิชาการร่วมกับคณะกรรมการพิจารณาการรับนักศึกษา และได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ

3) การสอบสัมภาษณ์นักศึกษา จะดำเนินการโดยคณาจารย์ของแต่ละสาขา/สำนักวิชาที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งขึ้น เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับบุคลิกภาพ ความเหมาะสมต่อการศึกษาในสาขาวิชา/สำนักวิชาและความพร้อมที่จะเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

หลังการดำเนินการเสร็จสิ้น จะมีการประเมินกระบวนการรับนักศึกษา และนำข้อสังเกต/ข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการรับนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในปีการศึกษาต่อไป

โดยกระบวนการเตรียมความพร้อมนักศึกษา หลักสูตรมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ดังนี้

1) จัดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เพื่อชี้แจงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเน้นรายละเอียดที่สำคัญของข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 อีกทั้งมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแผนการเรียนตลอดหลักสูตรโดยการมอบคู่มือแก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีให้กับนักศึกษา

2) จัดให้มีการทดสอบพื้นฐานความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นต่อการเรียนทางวิศวกรรมศาสตร์ จากนั้นนำผลการสอบมาใช้ในการวางแผนการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักศึกษา

หลักสูตรมีการติดตามกระบวนการดำเนินงานและแสดงผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาโดยมีการวิเคราะห์อัตราการคงอยู่การสำเร็จการศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

#### 4. อาจารย์

หลักสูตรให้ความสำคัญแก่คุณภาพของอาจารย์ จึงมีนโยบายและแผนในการรับอาจารย์ใหม่การแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร การมีส่วนร่วมของอาจารย์ในการวางแผนการติดตามและทบทวนหลักสูตร การบริหาร การส่งเสริม และการพัฒนาอาจารย์

สำหรับการรับอาจารย์ใหม่มีการคัดเลือกอาจารย์ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย อาจารย์จะต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอ และมีความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชาตรงกับหลักสูตร การคัดเลือกอาจารย์มีกลไกที่เหมาะสม โปร่งใสในรูปแบบของคณะกรรมการคัดเลือกอาจารย์ และต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศและแนวทางปฏิบัติดังนี้

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 หรือ ฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง แนวทางบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด

- แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับอุดมศึกษา
- ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ทั้งนี้อาจารย์จะต้องผ่านการทดสอบทั้งการสอบสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์และการสอบความสามารถทางการสอนโดยคณะกรรมการสอบการสอน

กรณีที่มีการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ได้กำหนดนโยบายการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษไว้ ดังนี้

- 1) ไม่มีอาจารย์ประจำที่มีความรู้หรือประสบการณ์ตรงกับการสอนในหัวข้อนั้น
- 2) เป็นการสอนหัวข้อที่ต้องการให้นักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้เพื่อเพิ่มเติมประสบการณ์ให้มีความหลากหลายมากขึ้น
- 3) ในกรณีของสหกิจศึกษาจำเป็นต้องมีพี่เลี้ยง (Supervisor) ที่ปฏิบัติงานประจำอยู่ในสถานประกอบการ ต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญในลักษณะงานที่นักศึกษาปฏิบัติอยู่

นอกจากนี้อาจารย์จะต้องแสดงความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 นอกจากนี้ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้มีนโยบายให้อาจารย์ได้เข้าอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอน การประเมินผู้เรียน และการพัฒนาสื่อการสอน ซึ่งจัดโดยสถานพัฒนาคณาจารย์เป็นประจำทุกปี

## 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

### 5.1 กระบวนการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตร

มีกระบวนการออกแบบหลักสูตรเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้กำหนดกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ และรวบรวมความเห็น/ความต้องการจากทุกกลุ่ม เช่น ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน และ บุคลากรของหลักสูตร รวมทั้งการสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันทางกฎหมาย นโยบายรัฐบาล สถาบันต้นสังกัด รวมไปถึงเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม เพื่อนำผลมาใช้ในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร จากนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะประชุมร่วมกันเพื่อกระจายผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรออกมาเป็นด้าน ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ และถ่ายทอด สู่รายวิชาด้วยหลักการ Backward Curriculum Design ให้ได้หลักสูตรที่ทันสมัยและสอดคล้องความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และพันธกิจ ของมหาวิทยาลัยและสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีกระบวนการทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรที่ทันสมัยเมื่อครบรอบการศึกษาหรือไม่เกิน 5 ปี

### 5.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรฯ ได้วางแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ระบุไว้ใน หมวด 4 (ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล) โดยกระจายเป้าหมายและความรับผิดชอบ ลงสู่รายวิชา ให้สอดคล้องกัน ได้จัดให้มีการเรียนการสอน การเรียนรู้ที่หลากหลายที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา ทั้งแบบบรรยาย ปฏิบัติการ สัมมนา การศึกษาดูงาน การอภิปราย สหกิจศึกษา การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน รวมไปถึงการสนับสนุนให้เข้าร่วมการแข่งขันทั้งภายในและภายนอก หรือแบบผสมผสาน ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การเรียนรู้แบบผู้เรียนมีส่วนร่วม การทำงานเป็นทีม และการสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

หลักสูตรได้กำหนดแนวทางการประเมินผลไว้หลากหลายแนวทาง/วิธีการ เช่น การใช้ rubrics, marking scheme, การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น โดยให้ใช้การประเมินผลที่สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด หลักสูตรจะจัดให้มีการประชุมในทุกภาคการศึกษา เพื่อทบทวน กระบวนการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล เพื่อกำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ นอกจากนี้หลักสูตรฯ ยังกำหนดให้มีระบบและกลไกที่จะรับข้อมูลย้อนกลับจากนักศึกษาสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุความสำเร็จตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

### 5.3 การประเมินการบรรลุ PLOs ของผู้เรียน

หลักสูตรได้กำหนดตัวบ่งชี้สมรรถนะของนักศึกษา (Performance Indicator) สำหรับแต่ละผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ที่จะประเมินผลผ่านรายวิชาที่กำหนด และเลือกใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลที่เหมาะสม เช่น ข้อสอบข้อเขียน รายงาน การนำเสนอโครงการ โดยใช้ Rubrics, Marking Scheme หรือการสังเกตพฤติกรรม ในการประเมิน เพื่อประเมินระดับการบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน และสรุปไปสู่ระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร มีการกำหนดวิธีการเรียนการสอนและเครื่องมือการประเมินใน มคอ. 3 ของแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน สรุปผลการประเมินใน มคอ.5

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 ห้องเรียน และการใช้พื้นที่การเรียนรู้

ศูนย์บริการการศึกษาเป็นหน่วยงานกลางให้บริการ จัดการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ ของทุกหลักสูตร บริการห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์พื้นฐานที่กลุ่มอาคารเรียนรวม (อาคารเรียนรวม 1 และอาคารเรียนรวม 2) ซึ่งมีห้องเรียนขนาดต่าง ๆ ประกอบด้วยห้องสัมมนาขนาดเล็ก (5-20 ที่นั่ง) ห้องเรียนขนาด 30, 40, 60, 90, 120, 150, 300, 600 และ 1,500 ที่นั่ง จำนวนทั้งสิ้น 68 ห้อง ทุกห้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศ มีระบบสื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ (ดูแลโดยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา) เช่น เครื่องฉาย projector, เครื่อง visual presenter จอรับภาพ, คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบเครื่องเสียง (ไมโครโฟน เครื่องขยายเสียง ลำโพง) และมีการปรับปรุงให้มีความพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา ซึ่งห้องบรรยายและอุปกรณ์สื่อโสตทัศนูปกรณ์เหล่านี้มีเพียงพอ สนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ของทุกหลักสูตร เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการใช้เวลาการใช้ห้องเรียน/สัมมนา อยู่ในความดูแลของศูนย์บริการการศึกษา หากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ห้อง สามารถทำได้โดยระบบจองห้องออนไลน์หรือติดต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายตารางสอนตารางสอบโดยตรง ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้ห้องเรียน สามารถแจ้งโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ประจำที่จะอำนวยความสะดวก ดูแลประสานงาน ตลอดเวลา ทำการ

นอกเวลาเรียน นักศึกษามีสถานที่ส่วนกลางที่สามารถเลือกทำกิจกรรมได้ตามความสนใจ เช่น สถานกีฬา และสุขภาพ สนามกีฬา ห้องพักผ่อนในหอพัก ฯลฯ ด้านความปลอดภัยของนักศึกษาและบุคลากร มหาวิทยาลัยมีระบบรักษาความปลอดภัยแบบ key card ในอาคารบริหาร อาคารวิชาการ หอพักบุคลากร และบริเวณเฉพาะของส่วนงาน เช่น ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ ป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอกเข้ามาบริเวณอาคาร นอกเวลาราชการ และมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำทุกอาคารในมหาวิทยาลัยตลอดเวลา ระบบป้องกันการเกิดไฟไหม้ มีสัญญาณเตือนภัยและถึงดับเพลิงติดตั้งอยู่ที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร มีการตรวจเช็คทุกปีโดยส่วนอาคารและสถานที่ บริเวณทางเดินของอาคารต่าง ๆ ได้เตรียมทางลาดเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการด้วย

### 6.2 ห้องปฏิบัติการ

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานกลางที่รับผิดชอบห้องปฏิบัติการทั้งหมดของทุกหลักสูตร รวมทั้งครุภัณฑ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนปฏิบัติการ รองรับการเรียนการสอนและการวิจัย รวมทั้งบริการแก่หน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย ทุกสาขาวิชาและทุกหลักสูตร จะได้รับการจัดสรรห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ นักศึกษาในหลักสูตรที่สาขาวิชารับผิดชอบ ได้เรียนวิชาปฏิบัติการโดยเครื่องมือเฉพาะทางที่ตรงกับวิชาชีพ และมีเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน และดูแลเครื่องมือในห้องปฏิบัติการนั้น ๆ นอกจากนี้ศูนย์เครื่องมือฯ ยังมีการวางแผนจัดสรรงบประมาณประจำปี เพื่อจัดซื้อเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ทั้งส่วนที่เป็นเครื่องมือกลางและเครื่องมือเสนอขอตามความต้องการของหลักสูตรและสาขาวิชา สำนักวิชาและสาขาวิชาจะจัดทำแผน 5 ปี โดยคำนึงถึงอายุการใช้งานและสภาพการใช้งานในอีก 5 ปี ข้างหน้าด้วย เพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพตามหลักสูตรและแผนการพัฒนาหลักสูตร และทันต่อการของงบประมาณ รวมทั้งการติดต่อหาข้อมูลราคาล่วงหน้า นอกจากนี้ศูนย์เครื่องมือฯ ได้จัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งไว้เพื่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องมือ ให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

สำหรับห้องปฏิบัติการที่ให้บริการกับหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีการจัดสรรพื้นที่การฝึกทักษะและทำโครงการให้กับนักศึกษาสามารถเข้าทำกิจกรรมร่วมกันได้ตลอด 24 ชั่วโมง ที่อาคารเครื่องมือ F3, F4, F11 และ F14 เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอน รวมถึงเปิดรายวิชาเลือกเฉพาะของหลักสูตรที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติการและฝึกทักษะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมที่เข้มข้น ตอบโจทย์ภาคการผลิตและตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยสาขาวิชาได้จัดเตรียมห้องปฏิบัติการ ครุภัณฑ์และเครื่องมือเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

- เครื่องสร้างลายวงจรอิเล็กทรอนิกส์ย่านความถี่สูงที่สามารถสร้างลายวงจรพิมพ์เพื่อผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต้นแบบที่ต้องการความละเอียดสูง เหมาะสำหรับงานกัดและเจาะ (Milling and Drilling) ทางด้าน RF และ Microwave แผ่นวงจรพิมพ์ต้นแบบทุก application
- ระบบแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง พิกัดกำลังสูง
- เครื่องวัดค่าความเหนียวนำ ความจุไฟฟ้า ความต้านทาน แบบมือถือ
- เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมย่านความถี่วิทยุแบบมือถือ
- เครื่องวิเคราะห์โครงข่ายแบบสองทางย่านความถี่วิทยุและไมโครเวฟ
- เครื่องวิเคราะห์โครงข่ายแบบสองทางย่านความถี่วิทยุและไมโครเวฟแบบมือถือ
- เครื่องวัดกำลังงานแบบเทอร์มิสเตอร์
- กล้องถ่ายภาพความร้อนแบบอินฟราเรด
- ตัวลดทอนสัญญาณย่านความถี่สูงกำลังงาน 15 kW
- ดัมมี่โหลดขนาดกำลังงาน 15 kW
- แคลมป์มิเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ แบบมือถือ
- เครื่องวัดกำลังงานย่านความถี่วิทยุกำลังสูง
- เครื่องไฮเปอร์สเปกตรัลอิมเมจจิง
- เครื่องกัด CNC
- เครื่องตัดเลเซอร์สำหรับตัดและสร้างชิ้นงาน
- ชุดเครื่องพิมพ์ 3 มิติแบบสเตอริโอลิโทกราฟี และเครื่องพิมพ์ 3D สำหรับสร้างชิ้นงานต้นแบบ
- ชุดเรียนรู้การออกแบบและควบคุมสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบสร้างลายวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์แบบอัตโนมัติ
- ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบสร้างวงจรรวมที่มีขนาดเล็ก (Microelectronic) และระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system)
- ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบสร้างวงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงด้านโทรคมนาคม
- ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการเรียนรู้เทคโนโลยีตัวตรวจจู่อิเล็กทรอนิกส์
- ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ (IOT) เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้การออกแบบวงจรย่านความถี่สูงและกำลังสูง
- ชุดเรียนรู้การออกแบบวงจรวิทยุและวงจรมิโครเวฟ
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ออกแบบระบบเชิงแสงสำหรับประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมสมัยใหม่
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบฝังตัว

- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้สำหรับการสังเคราะห์และจำลองวงจร RF, Microwave, และการวิเคราะห์แม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่แบบฝังตัวบนวัสดุความถี่สูง
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบฝังตัว
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ออกแบบระบบเชิงแสงสำหรับประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมสมัยใหม่
- ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้สำหรับการสังเคราะห์และจำลองวงจร RF, Microwave, และการวิเคราะห์แม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง
- ห้องปฏิบัติการ IoT และระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบฝังตัว
- ห้องปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบสร้างวงจรรวมที่มีขนาดเล็ก (Microelectronic) และระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system)
- ห้องปฏิบัติการเรียนรู้กระบวนการออกแบบสร้างลายวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์แบบอัตโนมัติ
- ปฏิบัติการเรียนรู้ออกแบบระบบเชิงแสงสำหรับประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ฯลฯ

ซึ่งชุดเครื่องมือและห้องปฏิบัติการดังกล่าวนี้สามารถใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนของทุกรายวิชาในหลักสูตรที่สามารถรองรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับอุปกรณ์และระบบป้องกันไฟไหม้ มีสัญญาณเตือนภัยและถังดับเพลิงติดตั้งอยู่ในอาคารของห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง และมีการตรวจเช็คทุกปีโดยส่วนอาคารสถานที่ นอกจากนี้ในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง นักศึกษาหรือนักวิจัยจะต้องผ่านการอบรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและสารเคมี โดยเมื่อเข้ารับการอบรมและสอบผ่านได้ safety card แล้วจึงจะมีสิทธิ์เข้าใช้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ ซึ่งในการอบรมนั้นจะมุ่งเน้นเรื่องระบบความปลอดภัยในการเข้าไปใช้งานและการดูแลรักษา รวมทั้งการดำเนินการในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้น โดยเจ้าหน้าที่ของศูนย์เครื่องมือจะจัดให้มีการอบรมและสอบประเมินเป็นรอบ ๆ ในแต่ละปีการศึกษา

นอกจากนี้ หน่วยการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศด้วยตนเอง (Foreign Languages Resource Unit, FLRU) ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ส่งเสริมการเรียนการสอน และพัฒนาทักษะทางภาษาต่างประเทศสำหรับนักศึกษาในรูปแบบพึ่งพาตนเองนอกชั้นเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกฝนและแสวงหาความรู้ทางด้านภาษาต่างประเทศด้วยตนเองตามอัธยาศัย รวมถึงการวางแผนการศึกษาและเลือกใช้การเรียนและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาทักษะภาษาต่างประเทศให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 6.3 ห้องสมุด

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา เป็นหน่วยงานที่ให้บริการห้องสมุดและสื่อการศึกษา เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยของมหาวิทยาลัย มีการจัดหาทรัพยากรสารสนเทศที่ทันสมัย เพียงพอและสอดคล้องกับหลักสูตร/สาขาวิชา และการเรียนการสอน การศึกษาวิจัย ของนักศึกษา คณาจารย์ของมหาวิทยาลัย ในรูปแบบทรัพยากรสารสนเทศประเภทต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตำรา หนังสืออ้างอิง วารสาร นิตยสาร เรื่องสั้น นวนิยาย สื่ออิเล็กทรอนิกส์และฐานข้อมูลออนไลน์ รวมทั้งวัสดุ ครุภัณฑ์ต่าง ๆ ทั้งนี้การจัดหาทรัพยากรสารสนเทศเน้นการบอกรับในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น และผู้รับบริการสามารถเสนอแนะทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการให้ห้องสมุดจัดหา/บอกรับเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย ผ่านทางเว็บไซต์ของศูนย์บรรณสารฯ จึงทำให้ทรัพยากรสารสนเทศที่มีให้บริการตรงกับความต้องการของผู้รับบริการอย่างแท้จริง โดยศูนย์บรรณสารฯ

จัดให้มีบริการห้องสมุด โดยนำระบบห้องสมุดอัตโนมัติมาใช้ในการปฏิบัติงานและให้บริการยืม-คืนหนังสือด้วยตนเอง และรวบรวมแหล่งเรียนรู้ไว้ที่เว็บไซต์ศูนย์บรรณสารฯ (<http://library.sut.ac.th>) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว จากฐานข้อมูลออนไลน์และทรัพยากรสารสนเทศประเภทต่าง ๆ ได้ตลอดทุกวัน 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังได้จัดหาเครื่องมือช่วยค้นเพื่อให้เข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศทุกประเภทที่จัดให้บริการได้โดยง่าย สะดวกจากการค้นเพียงครั้งเดียวในลักษณะ Single Search โดยฐานข้อมูลออนไลน์และทรัพยากรสารสนเทศประเภทต่าง ๆ สามารถสืบค้นผ่านอินเทอร์เน็ตภายในมหาวิทยาลัยด้วยระบบเครือข่ายเสมือน (Virtual Private Network-VPN) และผ่านระบบ EZproxy ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการสืบค้นฐานข้อมูลออนไลน์จากภายนอกมหาวิทยาลัย ทำให้ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) นั้น ห้องสมุดได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการ จึงได้ดำเนินการต่าง ๆ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส เช่น ตั้งจุดคัดกรองหน้าห้องสมุด จัดเตรียมน้ำยาทำความสะอาด เจลแอลกอฮอล์ สำหรับให้บริการในห้องสมุด และสำหรับทำความสะอาดหนังสือ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ให้บริการ จัดพื้นที่นั่งอ่านแบบ Physical Distancing รวมทั้งประชาสัมพันธ์การปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโรคระบาด นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงบริการต่าง ๆ ได้แก่ ขยายสิทธิ์การยืมต่อทรัพยากรสารสนเทศ (Renew) โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง บริการ SUT Lib Book Delivery นำหนังสือในห้องสมุดตามที่อยู่บริการแจ้งความต้องการ จัดส่งให้ทางไปรษณีย์/ขนส่งเอกชน หรือนำไว้ที่ Locker บริเวณด้านหน้าห้องสมุด เพื่อให้ผู้รับบริการมารับตามเวลาที่สะดวก

สำหรับการให้บริการสื่อการเรียนการสอนนั้น ศูนย์บรรณสารฯ มีการจัดหาสื่อทัศนูปกรณ์และอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ทันสมัย สอดคล้องและเหมาะสมกับการใช้งาน รวมทั้งปรับปรุง จัดหาทดแทนอย่างต่อเนื่อง โดยปีการศึกษา 2563 ศูนย์บรรณสารฯ ได้รับจัดสรรงบประมาณ เพื่อปรับปรุงสื่อทัศนูปกรณ์สำหรับห้องเรียน Digital Classroom เพื่อให้รองรับการเรียนการสอนแบบ Hybrid ทำให้ผู้สอนสามารถใช้งานอุปกรณ์สื่อฯ ได้หลากหลายช่องทางมากขึ้น รวมทั้งปรับปรุงสื่อทัศนูปกรณ์เพื่อรองรับการเรียนการสอนช่องทาง Online เพิ่มเติม ได้แก่ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ 80 พรรษา อาคารสุรพัฒน์ 2 ห้องทบทวนศูนย์การเรียนรู้หอพักนักศึกษา เป็นต้น และในด้านบริการสื่อทัศนูปกรณ์แก่นักศึกษา บุคลากรและนักวิจัย หน่วยงานต่าง ๆ ปัจจุบันมีเพียงพอให้บริการ โดยมีการจัดหาอุปกรณ์ใหม่ทดแทนอย่างต่อเนื่อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดการข้อมูล ได้แก่ระบบยืม-คืน ระบบขอใช้บริการสื่อทัศนูปกรณ์ Online และระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา ทำให้สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์สื่อทัศนูปกรณ์ที่มีให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ทุกสาขาวิชาที่มหาวิทยาลัยเปิดสอน ทุกสาขาวิชาจะได้รับการจัดสรรงบประมาณประจำปีและคณาจารย์ในสาขาวิชานั้นๆ จะเป็นผู้เสนอแนะทรัพยากรสารสนเทศเข้าห้องสมุด มีการจัดกิจกรรมบุ๊คแฟร์ เพื่อให้นักศึกษา คณาจารย์ นักวิจัยและบุคลากรสายสนับสนุน สามารถเสนอแนะหนังสือเข้าห้องสมุดได้ ทำให้ทรัพยากรสารสนเทศที่มีอยู่ในห้องสมุดตรงกับความต้องการของหลักสูตรและผู้ใช้ ทรัพยากรสารสนเทศมีหลายรูปแบบทั้งทรัพยากรสารสนเทศที่เป็นสิ่งพิมพ์ เช่น ตำราวิชาการ วารสาร นิตยสาร ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อทัศนูปกรณ์ เป็นต้น รวมทั้งจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ บริการมุมเรียนรู้ SET Corner ที่ให้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุน บริการมุมเรียนรู้ STI Corner ที่ให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บริการมุมเรียนรู้สารสนเทศท้องถิ่นนครราชสีมา มุมเรียนรู้ ASEAN Corner

ศูนย์บรรณสารฯ จัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นรวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในห้องสมุด เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัย โดยจัดให้มีห้องค้นคว้าเดี่ยว จำนวน 32 ห้อง ห้องค้นคว้ากลุ่ม จำนวน 12

ห้อง ห้องทบทวนกลุ่มขนาดใหญ่ จำนวน 2 ห้อง พื้นที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง (Learning Space) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Wi-Fi) และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ โคมไฟตั้งโต๊ะ ปลั๊กไฟ เครื่องสแกนเอกสาร เครื่องแปลคำศัพท์ (Quicktionary) เครื่องอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (eBook reader) iPad, Mini Projecter เป็นต้น

สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์สื่อโสตทัศนูปกรณ์ในห้องเรียน ห้องประชุม หรือสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยนั้น ศูนย์บรรณสารฯ มีการจัดหาอุปกรณ์ที่มีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น เครื่องฉาย Projector, Visual presenter Screen ระบบเสียง โดยเน้นด้านการเรียนการสอน งานวิชาการ เป็นสำคัญ เช่น ที่ห้องเรียนอาคารเรียนรวม ห้องเรียนปฏิบัติการอาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันสื่อโสตทัศนูปกรณ์รองรับการเรียนการสอนแบบ Digital Classroom รวมทั้งห้องประชุมหน่วยงานวิชาการที่ต้องรองรับการประชุมสื่อสารสองทางทางผ่านระบบเครือข่าย และเพื่อให้การบริการครอบคลุมพื้นที่รับผิดชอบจึงมีการมอบหมายผู้รับผิดชอบให้บริการตามพื้นที่ กลุ่มอาคารต่าง ๆ เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการเป็นไปตามความต้องการของผู้รับบริการ เป็นต้น ปัจจุบันมีจำนวนครุภัณฑ์สื่อการศึกษาที่ให้บริการ ในปีงบประมาณ พ.ศ.2564 ได้แก่ เครื่องฉาย Projector 296 เครื่อง, Visual presenter 184 เครื่อง, LED TV 353 เครื่อง, เครื่องขยายเสียงและลำโพง 392 ชุด เป็นต้น

นอกจากนี้ ศูนย์บรรณสารฯ ได้มีการดำเนินการพัฒนาระบบแสดงผลการตรวจนับจำนวนผู้เข้าใช้งานห้องสมุด เพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้รับบริการได้ทราบถึงจำนวนคนที่กำลังอยู่ในห้องสมุด และยังสามารถบอกจำนวนคงเหลือที่สามารถเข้าใช้บริการได้อีกกี่คน ช่วยให้ห้องสมุดสามารถจำกัดปริมาณคนเข้าใช้ได้ตามจำนวนที่ตั้งไว้ เพื่อลดความแออัดตามสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19

## ทรัพยากรสารสนเทศและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาจัดให้บริการ

## 1) จำนวนทรัพยากรสารสนเทศโดยรวม

| สาขาวิชา   | หนังสือ/ตำรา |            | รวม   | E-book | วารสาร |            | รวม |
|--|--------------|------------|-------|--------|--------|------------|-----|
|  | ไทย          | ต่างประเทศ |       |        | ไทย    | ต่างประเทศ |     |
| <b>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>                         |              |            |       |        |        |            |     |
| คณิตศาสตร์   | 3,108        | 798        | 3,906 | 54     | 0      | 24         | 24  |
| ฟิสิกส์  | 1,198        | 174        | 1,372 | 58     | 1      | 7          | 8   |
| ฟิสิกส์/เทคโนโลยีเลเซอร์ฯ                              | 440          | 15         | 455   | 70     | 0      | 25         | 25  |
| เคมี   | 2,499        | 725        | 3,224 | 135    | -      | 39         | 39  |
| เคมี/ชีวเคมี   | 747          | 117        | 864   | 19     | 0      | 15         | 15  |
| ชีววิทยา   | 299          | 976        | 1,275 | 59     | 0      | 43         | 43  |
| ปริคณินท/จุลชีววิทยา                                   | 1,545        | 115        | 1,660 | 18     | 0      | 17         | 17  |
| /ชีวเวชศาสตร์  | 100          | 3          | 103   | 21     | 0      | 0          | 0   |
| วิทยาศาสตร์การกีฬา                                     | 265          | 473        | 738   | 58     | 1      | 6          | 7   |
| เทคโนโลยีการจัดการ                                     | 1,647        | 1,441      | 3,088 | 132    | 19     | 80         | 99  |
| <b>เทคโนโลยีการเกษตร</b>                               |              |            |       |        |        |            |     |
| เทคโนโลยีผลิตพืช                                       | 923          | 761        | 1,684 | 44     | 2      | 31         | 33  |
| เทคโนโลยีผลิตสัตว์                                     | 995          | 891        | 1,886 | 19     | 8      | 40         | 48  |
| เทคโนโลยีอาหาร   | 801          | 638        | 1,439 | 126    | 3      | 22         | 25  |
| เทคโนโลยีชีวภาพ  | 880          | 196        | 1,076 | 24     | 0      | 14         | 14  |
| <b>วิทยาศาสตร์สุขภาพ</b>                               |              |            |       |        |        |            |     |
| พยาบาลศาสตร์   | 1,235        | 1,265      | 2,500 | 29     | 5      | 47         | 52  |
| แพทยศาสตร์   | 865          | 510        | 1,375 | 91     | 7      | 28         | 35  |
| ทันตแพทยศาสตร์   | 139          | 34         | 173   | 133    | 5      | 19         | 24  |
| อาชีวอนามัยและความปลอดภัย                              | 1,099        | 876        | 1,975 | 17     | 2      | 8          | 10  |
| อนามัยสิ่งแวดล้อม                                      | 792          | 554        | 1,346 | 6      | 2      | 14         | 16  |
| <b>วิศวกรรมศาสตร์</b>                                  |              |            |       |        |        |            |     |
| วิศวกรรมการผลิต/วิศวกรรมการผลิต,<br>การออกแบบผลิตภัณฑ์ | 475          | 64         | 539   | 65     | 0      | 1          | 1   |
| วิศวกรรมเกษตร  | 892          | 403        | 1,295 | 19     | 1      | 7          | 8   |
| วิศวกรรมขนส่ง  | 375          | 722        | 1,097 | 47     | 1      | 7          | 8   |
| วิศวกรรมคอมพิวเตอร์                                    | 3,972        | 1,597      | 5,569 | 148    | 0      | 7          | 7   |
| วิศวกรรมเคมี   | 2,403        | 235        | 2,638 | 115    | 0      | 10         | 10  |
| วิศวกรรมเครื่องกล                                      | 3,273        | 251        | 3,524 | 214    | 3      | 10         | 13  |
| วิศวกรรมเครื่องกล/วิศวกรรมยานยนต์                      | 268          | 23         | 291   | 12     | 0      | 0          | 0   |
| วิศวกรรมเครื่องกล/วิศวกรรมอากาศยาน                     | 208          | 15         | 223   | 34     | 0      | 0          | 0   |
| วิศวกรรมเครื่องกล/วิศวกรรมการจัดการพลังงาน             | -            | -          | -     | 1      | 0      | 0          | 0   |
| วิศวกรรมเครื่องกล/วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์                | 5            | -          | 5     | -      | 0      | 0          | 0   |
| วิศวกรรมเซรามิก  | 996          | 125        | 1,121 | 87     | 0      | 9          | 9   |
| วิศวกรรมโพรทอนาคุม                                     | 1,335        | 197        | 1,532 | 86     | 0      | 6          | 6   |
| วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์                                 | 12           | 2          | 14    | 7      | 0      | 3          | 3   |
| วิศวกรรมพอลิเมอร์                                      | 1,279        | 99         | 1,378 | 36     | 2      | 10         | 12  |
| วิศวกรรมไฟฟ้า  | 4,591        | 757        | 5,348 | 255    | 2      | 5          | 7   |

| สาขาวิชา   | หนังสือ/ตำรา |            | รวม   | E-book | วารสาร |            | รวม |
|--|--------------|------------|-------|--------|--------|------------|-----|
|  | ไทย          | ต่างประเทศ |       |        | ไทย    | ต่างประเทศ |     |
| วิศวกรรมโยธา   | 2,597        | 1,405      | 4,002 | 37     | 3      | 36         | 39  |
| วิศวกรรมโลหการ   | 967          | 168        | 1,135 | 144    | 2      | 11         | 13  |
| วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  | 983          | 884        | 1,867 | 125    | 11     | 10         | 21  |
| วิศวกรรมอุตสาหการ/วิศวกรรมอุตสาหการ,<br>วิศวกรรมเครื่องมือ | 1,271        | 336        | 1,607 | 78     | 0      | 9          | 9   |
| เทคโนโลยีธรณี  | 1,112        | 248        | 1,360 | 83     | 1      | 37         | 38  |
| เทคโนโลยีการออกแบบ   | 11           | -          | 11    | -      | 0      | 0          | 0   |

สามารถฐานข้อมูลออนไลน์และทรัพยากรสารสนเทศสามารถสืบค้นผ่านอินเทอร์เน็ตภายในมหาวิทยาลัย และภายนอกมหาวิทยาลัยด้วยระบบเครือข่ายเสมือน (Virtual Private Network - VPN) และผ่านระบบ EZproxy ได้ ตลอด 24 ชั่วโมง โดยสาขาวิชาสามารถทราบรายชื่อทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการได้ ดังนี้

- **หนังสือ** จากเว็บไซต์ศูนย์บรรณสารฯ URL: <http://library.sut.ac.th/> -> เกี่ยวกับ ศบส -> การประกันคุณภาพการศึกษา -> ทรัพยากรสารสนเทศจำแนกตามสาขาวิชา/หลักสูตร -> เลือกสำนักวิชา/สาขาวิชา
- **วารสาร** จากเว็บไซต์ศูนย์บรรณสารฯ URL: <http://library.sut.ac.th/> -> ฐานข้อมูลออนไลน์ -> วารสารอิเล็กทรอนิกส์ -> วารสารวิชาการที่ศูนย์บรรณสารฯ จัดให้บริการ -> เลือกสาขาวิชา

นอกจากนี้ ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาได้รวบรวมข้อมูลในภาพรวมเพิ่มเติม เพื่อสาขาวิชาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ดังนี้

- 1) จำนวนทรัพยากรสารสนเทศโดยรวม (ข้อมูล ณ เดือนกรกฎาคม 2564)
  - 1.1) หนังสือฉบับพิมพ์ (ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ) 147,210 เล่ม
  - 1.2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 9,272 ชื่อเรื่อง
    - (1) Cambridge Books Online 132 ชื่อ
    - (2) CRCnetBASE 51 ชื่อ
    - (3) EBSCO: Audiobook 8 ชื่อ
    - (4) EBSCO: eBook Collections 3,452 ชื่อ
    - (5) ProQuest Ebook Central 508 ชื่อ
    - (6) Gale Virtual Reference Library 15 ชื่อ
    - (7) MyiLibrary 242 ชื่อ
    - (8) OVID: eBook 5 ชื่อ
    - (9) Science Direct: eBook 428 ชื่อ
    - (10) SpringerLink: eBook 3,149 ชื่อ
    - (11) Wiley Online Library 401 ชื่อ
    - (12) World Scientific 42 ชื่อ
    - (13) สำนักพิมพ์อื่น ๆ อาทิ Bentham 839 ชื่อ
  - 1.3) วิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์
    - (1) ProQuest Dissertations & Theses Global
    - (2) ทรัพยากรสารสนเทศสถาบันอุดมศึกษาไทย (Thai Digital Collection : TDC)
  - 1.4) วารสารอิเล็กทรอนิกส์ 3,341 ชื่อเรื่อง
    - (1) AAP Journal Collection 6 ชื่อ

|      |  |       |           |
|------|--|-------|-----------|
| (2)  | American Chemical Society Journals (ACS)                     | 53    | ข้อ       |
| (3)  | AIP Journal  | 15    | ข้อ       |
| (4)  | APS Journal  | 10    | ข้อ       |
| (5)  | Emerald Management e-Journal                                 | 132   | ข้อ       |
| (6)  | JSTOR : Mathematics and Statistics                           | 102   | ข้อ       |
| (7)  | Proquest Agricultural & Environmental Science Collection     | 450   | ข้อ       |
| (8)  | Science Direct   | 700   | ข้อ       |
| (9)  | SpringerLink Journal   | 1,130 | ข้อ       |
| (10) | Taylor & Francis : Mathematical Association of AM Collection | 4     | ข้อ       |
| (11) | Wiley Online Library   | 737   | ข้อ       |
| (12) | วารสารเทคโนโลยีสุรนารี                                       | 2     | ข้อ       |
| 1.5) | ฐานข้อมูลออนไลน์   | 22    | ฐาน       |
| (1)  | Academic Search Ultimate (อว.)                               |       |           |
| (2)  | Access Medicine  |       |           |
| (3)  | ACM Digital Library (อว.)                                    |       |           |
| (4)  | Applied Science & Technology Source Ultimate (อว.)           |       |           |
| (5)  | Art & Architecture Complete (อว.)                            |       |           |
| (6)  | Clinical Key-Flex  |       |           |
| (7)  | Clinical Skills-Nursing                                      |       |           |
| (8)  | Computers & Applied Sciences Complete (อว.)                  |       |           |
| (9)  | Dentistry & Oral Science Source                              |       |           |
| (10) | Education Source (อว.)                                       |       |           |
| (11) | Food Science Source (อว.)                                    |       |           |
| (12) | IEEE/IET Electronic Library (IEL) (อว.)                      |       |           |
| (13) | ISI Web of Science (อว.)                                     |       |           |
| (14) | JoVe Environment Collection                                  |       |           |
| (15) | Legal Source (อว.)   |       |           |
| (16) | NPC Safety and Environmental Service                         |       |           |
| (17) | Ovid   |       |           |
| (18) | ProQuest Dissertations & Theses Global (อว.)                 |       |           |
| (19) | SCOPUS   |       |           |
| (20) | Siamsafety.com   |       |           |
| (21) | TAIR   |       |           |
| (22) | สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.)            |       |           |
| 1.6) | นิตยสารภาษาไทยฉบับพิมพ์ที่บอกรับ                             | 5     | ข้อเรื่อง |
| 1.7) | สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอมประกอบหนังสือ                 | 4,441 | รายการ    |

## 2) สิ่งอำนวยความสะดวกที่ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาจัดให้บริการ

- 2.1) บริการสืบค้นสารสนเทศจาก Internet
- 2.2) บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วย Wireless Network และแบบ Local Area Network (LAN) ครอบคลุมทุกชั้นทั่วพื้นที่อาคารบรรณสาร
- 2.3) พื้นที่นั่งอ่านและค้นคว้าทั้งที่เป็นสาธารณะและแบบเฉพาะบุคคล แบ่งเป็น
  - (1) ห้องค้นคว้าเดี่ยว 32 ห้อง
  - (2) ห้องค้นควากลุ่ม จำนวน 12 ห้อง
  - (3) ห้อง Silent Zone จำนวน 3 ห้อง
  - (4) Learning Space @SUT Library 24 hrs.
- 2.4) ห้อง Bookstore จำหน่ายเอกสารประกอบการเรียน ฯลฯ

นอกจากนี้ศูนย์บรรณสารฯ ยังจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่สนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัย เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ โคมไฟตั้งโต๊ะ ปลั๊กไฟ เครื่องสแกนเอกสาร เครื่องแปลคำศัพท์ (Quicktionary) เครื่องอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (eBook reader) iPad, iPod, Mini Projecter เป็นต้น

## 3) การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อให้บริการ

มีการนำระบบเทคโนโลยี มาช่วยพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็ว ในการให้บริการและการเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศ ดังนี้

- การใช้ระบบ RFID เพื่อพัฒนาการให้บริการ เช่น ในการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศ โดยผู้ใช้บริการสามารถยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศด้วยตนเองผ่านตู้ Shelf checkout จำนวน 4 เครื่อง และ ตู้ Book return จำนวน 8 จุด ที่ติดตั้งไว้ ณ อาคารต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย เช่น อาคารวิชาการ 1-2 อาคารศูนย์เครื่องมือฯ 9 อาคารเรียนรวม 1-2 อาคารหอพักนักศึกษา อาคารบรรณสาร ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถส่งคืนหนังสือได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- ฐานข้อมูลคลังปัญญา มทส. เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงเอกสารฉบับเต็มที่เป็นผลงานวิชาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ โดยไม่ต้องเดินทางมาที่ศูนย์บรรณสารฯ
- การใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมระบบอุปกรณ์สื่อสตรีตทศนุกรณ์ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
- การใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือเข้าห้องสมุด และระบบสแกนลายนิ้วมือเพื่อยืมทรัพยากรสารสนเทศและสิ่งอำนวยความสะดวก

### 6.4 ห้องคอมพิวเตอร์

ศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นหน่วยงานที่ดูแลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้บริการ การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน และห้องปฏิบัติการครบทุกห้อง (ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 13 ห้อง ห้องเรียน 93 ห้อง ห้องบริการคอมพิวเตอร์ 2 ห้อง) มีเครื่องพิมพ์งานบริการ จำนวน 2 เครื่อง ณ อาคารเรียนรวม 1 และอาคารเรียนรวม 2 มีเครื่องสแกนเนอร์ 3 เครื่อง ณ อาคารเรียนรวม 1 และ 2 รวมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทั้งหมด 942 เครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนรวมถึงคอมพิวเตอร์สำหรับคณาจารย์และบุคลากร จะได้รับการจัดสรรใหม่ทุก 3 ปี โดยทุกรุ่นได้มาตรฐาน Energy Star 6.0 เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและเป็นการประหยัดพลังงาน

### 6.5 ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำหรับด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น ศูนย์คอมพิวเตอร์ให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ SUTnet ความเร็วสูง 10 Gigabits เชื่อมต่อทุกอาคารหลักด้วยใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode และ Multimode และระบบเครือข่ายไร้สาย SUT-wifi ครอบคลุมอาคารทุกหลังภายในมหาวิทยาลัย รองรับการเรียนรู้การสอน ระบบ SUT OFFICE 365 ให้บริการแก่นักศึกษา และการวิจัยนอกเวลาเรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งให้บริการคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคารเรียนรวม อาคารบรรณสารฯ หน่วยการเรียนรู้ภาษาด้วยตนเอง และหอพักนักศึกษา โดยไม่คิดค่าบริการ โดยนักศึกษาสามารถลงทะเบียนการใช้งานได้ที่ <http://ccs.sut.ac.th/2012/> ซึ่งปัจจุบันมีจุดให้บริการเครือข่ายไร้สาย (SUT-wifi) รวมทั้งสิ้น 561 จุด ให้บริการใช้งาน SUT - VPN สำหรับงานวิจัย ศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นหน่วยงานหลักที่จัดสรรงบประมาณแก่หลักสูตรที่ต้องการซื้อลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อการเรียนการสอน ในแต่ละปี

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินงานมี ทั้งหมด 12 ตัวบ่งชี้

คำชี้แจง: ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในตัวบ่งชี้ที่มีการดำเนินการ

| ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน   | ปีที่ | ปีที่ | ปีที่ | ปีที่ | ปีที่ |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร  | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ แห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)  | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา                              | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุด ภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (SAR) ภายใน 90 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา  | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                             | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการ เรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน SAR ปีที่แล้ว                                       |       | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน   | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง  | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี  | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0   |       |       |       | ✓     | ✓     |
| 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0  |       |       |       |       | ✓     |
| 13. อัตราคงอยู่ของนักศึกษา (ชั้นปี 2 - 4 ) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80  |       | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 14. อัตราการพ้นสภาพของนักศึกษา (ชั้นปี 2 - 4 ) ต่ำกว่าร้อยละ 20   |       | ✓     | ✓     | ✓     | ✓     |
| 15. อัตราการสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30   |       |       |       | ✓     | ✓     |
| 16. การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิต ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70   |       |       |       | ✓     | ✓     |
| 17. ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85   |       |       |       |       | ✓     |
| 18. เงินเดือนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 20,000 บาท  |       |       |       | ✓     | ✓     |
| รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี  | 9     | 12    | 12    | 16    | 18    |
| ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)  | 13-18 | 13-18 | 13-18 | 13-18 | 13-18 |
| ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม (ข้อ)  | 7     | 9     | 9     | 12    | 14    |

## หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลอง ปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ทักษะในการทดลองวิจัย และการแก้ปัญหามีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) การประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษาในแต่ละรายวิชา
- 2) รายงานผลการประเมินทักษะอาจารย์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแต่ละภาคการศึกษา มีการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5) ซึ่งรวมถึงการประเมินผล การทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ และนำมาจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา (มคอ.7)

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไป ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5) และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษา (มคอ.7) ว่านักศึกษาบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

## ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายวิชา

|   |             |
|---|-------------|
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                       | 30 หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป                                   | 10 หน่วยกิต |
| IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล<br>(Metaliteracy) | 4(3-2-7)    |

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ เครื่องมือและการค้นคืนสารสนเทศ เครื่องมือและการประเมินสารสนเทศ การสร้าง การใช้งาน และการแบ่งปันสารสนเทศ ด้วยโปรแกรมประยุกต์เพื่องานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ ในกระบวนการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัลและความปลอดภัยในเทคโนโลยีดิจิทัล จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อดิจิทัล

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ การค้นคืนสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การสร้าง การใช้งาน และการแบ่งปันสารสนเทศ
2. ด้วยใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ ในกระบวนการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์
3. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัลและความปลอดภัยในเทคโนโลยีดิจิทัล จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการ ใช้สื่อดิจิทัล

|  |          |
|--|----------|
| IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้<br>(Learning Competencies) | 3(3-0-6) |
|--|----------|

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จำแนกข้อความที่สมเหตุสมผลออกจากข้อความที่ไม่สมเหตุสมผลในข่าวสารต่าง ๆ สร้างการคิดวิพากษ์สาเหตุปัญหาอย่างเป็นระบบและตั้งพื้นฐานของวิธีคิดเชิงออกแบบ สร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาด้วยตรรกะสมเหตุสมผลแบบสมบูรณ์ ร่วมรู้ร่วมคิดด้วยความเข้าอกเข้าใจต่อตนเองและผู้มีความคิดเห็นหรือมีวัฒนธรรมแตกต่างจากตน คิดบวกต่อการควบคุมอารมณ์ของตนเอง พร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อเกิดการกระทำที่ถูกต้องเหมาะสม บุคลิกอย่างผู้ใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. พัฒนาวิธีคิดเพื่อค้นพบปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งตั้งอยู่บนตรรกะของเหตุผล
2. ใฝ่รู้ แยกแยะความคิดและการกระทำที่ถูกต้องเชื่อถือได้ออกจากสิ่งที่ไม่สมเหตุสมผล
3. เรียนรู้อย่างวิพากษ์ ไม่เรียนรู้แบบท่องจำ สร้างความฉลาดทางอารมณ์ ยึดถือจริยธรรม และเคารพในคุณค่าความเป็นมนุษย์ในการตัดสินใจของตนเอง

IST20 1007 **ความเป็นพลเมือง**  
(Citizenship)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ถอดบทเรียนจากคุณลักษณะของพลเมืองที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตยและสิทธิมนุษยชน พัฒนาเจตคติที่เคารพวัฒนธรรมของประชาชนที่แตกต่างหลากหลาย การคิดเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับสิทธิพลเมืองกับสิทธิทางการเมือง กฎเกณฑ์และธรรมาภิบาลที่มาดูแลชีวิตของประชาชน และการต่อต้านการทุจริต ความเป็นพลเมืองที่รับผิดชอบในสถานะของโลกแปรปรวนทางธรรมชาติและดิจิทัล เปรียบเทียบจุดแข็งจุดอ่อนของการตัดสินใจผ่านระบบการระดมความคิดเห็นเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาจากผู้คนที่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหาด้วยสันติวิธีในประชาคมโลก

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ใฝ่รู้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม รักการค้นคว้า ไตร่ตรองความเชื่อถือได้ของข้อมูลข่าวสาร ทบทวนผลกระทบที่ตนเองอาจได้รับจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ให้โอกาสตัวเองได้เตรียมพร้อม ภูมิปัญญาสำหรับการรับมือกับความแปรปรวนของสังคม
2. เคารพในคุณค่าของตนเองและผู้อื่น อยากรแสดงคุณลักษณะของพลเมืองที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตยต้องการสร้างโอกาสของตนในการร่วมพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน
3. ปฏิบัติตนให้ทำแต่สิ่งที่ถูกต้องตามจริยธรรมของสังคมและหลักสิทธิมนุษยชน เคารพศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ รักษาतिकำเนิด สามารถเข้าอกเข้าใจความแตกต่างของบุคคลในสังคม แบบพหุลักษณะ ทั้งสังคมของการทำงาน สังคมไทย และประชาคมโลก

กลุ่มวิชาภาษา

15 หน่วยกิต

IST30 1101 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1**  
(English for Communication 1)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. เข้าใจมารยาทการสื่อสารและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
3. สามารถสื่อสารเบื้องต้นเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว ประสบการณ์ที่ผ่านมา และสังคมได้
4. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารขั้นพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองได้

**IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2****3(3-0-6)****(English for Communication 2)****วิชาบังคับก่อน :** IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (English for Communication 1)

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาทั้งวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. เข้าใจมารยาทการสื่อสารและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
3. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปที่เกิดขึ้นในสังคมโลก และ เรื่องเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

**IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ****3(3-0-6)****(English for Academic Purposes)****วิชาบังคับก่อน :** IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (English for Communication 2)

เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้านโดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับ**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถฟัง อ่าน และ เข้าใจ ประเด็นเนื้อหาจากเรื่องที่อ่านได้
3. สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านในการวิเคราะห์บทความเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทความวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ

**ENG51 0010 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1****3(3-0-6)****(English for Engineer I)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษแบบบูรณาการด้านวิศวกรรมโดยเน้นทักษะการฟังและการอ่าน พัฒนาพฤติกรรมและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาด้วยตนเองโดยใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถฟังและเข้าใจบทสนทนาหรือบทความที่มีเนื้อหาด้านวิศวกรรมได้
3. สามารถอ่านและเข้าใจบทความที่มีเนื้อหาด้านวิศวกรรมได้
4. มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เรียนรู้และใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ภาษาได้อย่างเหมาะสม
6. สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองได้

**ENG51 0011 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2****3(3-0-6)****(English for Engineer II)**

วิชาบังคับก่อน: ENG51 0010 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงานและการศึกษาต่อ สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ มีการประเมินโดยใช้แบบทดสอบภาษาอังกฤษมาตรฐาน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีทักษะการฟังภาษาอังกฤษพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงานและการศึกษาต่อ
2. มีทักษะการอ่านภาษาอังกฤษพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงานและการศึกษาต่อ
3. เข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีคะแนนสอบแบบทดสอบภาษาอังกฤษมาตรฐานได้ตามระดับที่กำหนด

กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก  
ให้ผู้เรียนเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

5 หน่วยกิต

IST20 1505 ศิลปวิจารณ์  
(Art Appreciation)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สั่งสมความรู้และตีความหมายเกี่ยวกับศิลปะและวัฒนธรรมจากหลากหลายสังคมหรือสถานที่ สร้างคุณค่าและสุนทรีย์ในการดำรงชีวิตของตนจากประสบการณ์ต่อบทบาทต่างๆ ของศิลปะ ร่วมกันทำงานทางศิลปะที่มอบคุณค่าให้แก่ต่อตนเองและผู้อื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ผลงานศิลปะจากการทำงานร่วมกัน ประสบการณ์ทำงานด้วยกระบวนการและวิธีการทางศิลปะ วิธีเล่าเรื่องด้วยสัญลักษณ์ เห็นประโยชน์ของการถ่ายทอดจินตนาการและอารมณ์ให้ออกมาเป็นผลงานที่จับต้องได้และสื่อสารกับผู้อื่นได้
2. มุมมองหลายมิติจากกระบวนการทำงานร่วมกันและการเล่าเรื่องเกี่ยวกับงานศิลปะในสังคมต่าง ๆ
3. วุฒิภาวะทางอารมณ์ในกระบวนการทำงานศิลปะ การชื่นชมผลงาน และการเปิดรับทัศนคติที่แตกต่าง มั่นใจในการคิดสร้างสรรค์ มองเห็นมุมมองสวยงามของสิ่งๆ ที่ดำรงอยู่ในสังคม

IST20 1506 สุขภาพองค์รวม  
(Holistic Health)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จัดประเภทของวิธีป้องกันความเสี่ยงด้านสุขภาพ เปรียบเทียบการดูแลสุขภาพแบบองค์รวมกับแบบแยกส่วน อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสุขภาพ วิธีการบำรุงสุขภาพใจ ใส่ใจการออกกำลังกาย การนอนหลับและพักผ่อนที่มีคุณภาพ การควบคุมน้ำหนักอย่างเหมาะสมกับตนเอง การจัดการอารมณ์เครียด จากปัญหาความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการดูแลสุขภาพกาย สุขภาพจิต และการรักษาความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อสุขภาพที่แข็งแรง
2. วิธีเข้าใจกระบวนการทำงานของร่างกาย วิธีจัดการอารมณ์ที่ดีต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เพื่อเสริมคุณค่าและความมั่นใจในตนเอง
3. ทางเลือกของพฤติกรรมการบริโภค การทำงาน การนอนหลับและสันทนาการ ที่ไม่ส่งผลร้ายต่อสุขภาพ

IST20 1507 กฎหมายในชีวิตประจำวัน  
(Law in Daily Life)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สั่งสมความรู้เกี่ยวกับหลักการของกฎหมาย ลำดับชั้นของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับบุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญาคู่ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์สิน สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง สัญญาจำนำ กฎหมายเกี่ยวกับครอบครัวและมรดก กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค กฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา การวางเป้าหมายและแบบแผนการดำเนินชีวิตที่ไม่ขัดต่อกฎหมาย

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สั่งสมความรู้ ยึดถือ และใช้ประโยชน์จากหลักการของกฎหมาย ไปพัฒนาพฤติกรรมของตนเอง
2. เป็นพลเมืองที่มีวินัย เคารพต่อกฎระเบียบ มั่นใจในการปกป้องสิทธิของตนเองและบุคคลอื่น มีความรับผิดชอบและความสุจริตต่อสังคม
3. กล้าตัดสินใจแก้ไขปัญหาอย่างถูกกฎหมาย ควบคุมอารมณ์ และยึดถือกฎหมายเป็นแนวทางในการทำนิติกรรม ธุรกิจ และการดำเนินชีวิต

IST20 1508 แนวอีสานใต้  
(Ways of Lower Isan)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภูมิรัฐศาสตร์กับวิถีชีวิตของผู้คนในบริเวณลุ่มน้ำโขง-ชี-มูล ค้นคว้าประวัติศาสตร์ท้องถิ่นของอีสานตอนล่าง อภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างอัตลักษณ์ของอีสานตอนล่างกับพัฒนาการทางสังคมการเมืองของชาติไทย แสดงวิถีคิดวัฒนธรรมและประเพณีของคนอีสานตอนล่างที่เกิดขึ้นท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงต่างๆในสังคมโลก

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ค้นคว้าและสั่งสมความรู้ด้านประวัติศาสตร์ ศิลปะและวัฒนธรรม และประเพณี ของคนในบริเวณอีสานตอนล่าง อภิปรายลักษณะของวิถีการดำรงชีวิต ระบบสังคม และภูมินิเวศของลุ่มน้ำโขง-ชี-มูล จนเห็นภาพรวมเชื่อมโยงทุกลักษณะอย่างเป็นระบบ
2. คุณลักษณะของพลเมืองที่เคารพอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์และอัตลักษณ์ทางการเมืองที่หลากหลาย รักชาติกำเนิด รู้สึกผูกพันกับทุนธรรมชาติและทุนสังคมในดินแดนอีสานใต้

**IST20 1509 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ  
(Effective Communication)**

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประสิทธิภาพของการจด หรือการบันทึก ข้อเสนอที่มากมายจากทุกฝ่าย เพื่อการเข้าใจของตนเองและการถ่ายทอดผู้อื่นได้ดี เรียบเรียงใจความสำคัญและเล่าต่ออย่างกระชับ ตรงประเด็น และเหมาะสมกับกาลเทศะ เป็นคนกลางที่มีคุณภาพในการเชื่อมต่อข้อเสนอจากหลายฝ่าย เข้าใจบริบททางสังคมวัฒนธรรมและระบุดังกล่าวของแต่ละฝ่าย เลือกรับข้อความและสนับสนุนข้อมูลอย่างเคารพต่อทุกฝ่าย หาจุดเชื่อมโยงเรื่องราวที่ป้องกันการเข้าใจผิดระหว่างหมู่คณะ เสนอข้อเท็จจริงให้สำคัญกว่าการกระตุ้นอารมณ์ของตนเองและทุกฝ่าย

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีคุณลักษณะของนักสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ บันทึกใจความสำคัญ ตรงประเด็น เล่าต่อ ได้สมเหตุสมผล
2. ตระหนักรู้ในบทบาทของตนในการสร้างความเข้าใจระหว่างหมู่คณะ เข้าใจผู้อื่นด้วยความเคารพ ออกแบบสื่อ วิธีเล่าต่อ และสานสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างถูกกาลเทศะ

**IST20 1510 ชุมชนเสมือนจริง  
(Virtual Community)**

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ถอดบทเรียนแพลตฟอร์มดิจิทัลที่เสริมสร้างสุขภาวะในชีวิตประจำวัน เสริมแรงจูงใจ และสร้างเป้าหมายร่วมกันระหว่างคนที่สนใจในเรื่องเดียวกัน บริบทของระบบนิเวศของจักรวาลอนันตมิติ อัตลักษณ์และการประกอบอาชีพของอวตาร การทำงานเป็นทีมระหว่างอวตาร รู้วิธีการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัลอย่างปลอดภัย จากอาชญากรรมไซเบอร์ จริยธรรมและกฎหมายเกี่ยวกับการดำรงตนอยู่ในชุมชนเสมือนจริง

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัล วิธีการดำรงตนในสังคมดิจิทัลอย่างปลอดภัย
2. มีจริยธรรมและเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ในชุมชนเสมือนจริง

IST20 2506 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ (Professional and Community Engagement) 2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นำความรู้ด้านนวัตกรรมหรือความรู้เชิงวิธีการไปทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ สังคม ประสพการณ์ในการทำโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาาร่วมกันของกลุ่มวิชาชีพและพหุสังคม ปรับเปลี่ยนหลักการคิด เชิง ออกแบบในการวางแผนพัฒนานวัตกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหา การเล่าเรื่องนำเสนอต้นแบบที่เชื่อถือได้และเข้าใจ ง่าย มีจิตอาสารับผิดชอบต่อสังคม มองเชิงบวกต่อปัญหา สะท้อนคิดจุดเด่นจุดด้อยของตนเองและกระบวนการ ทำงานของกลุ่ม พัฒนาภาวะผู้นำของตน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ประสพการณ์ในการปรับแปลงความรู้ในห้องเรียนไปสื่อสาร พัฒนาเนื้อหา และสร้างสรรค์ วิธีการเรียนรู้ใหม่ให้เหมาะสมกับข้อจำกัดต่าง ๆ ในชุมชนท้องถิ่น
2. พัฒนาภาวะผู้นำบนฐานคิดเศรษฐกิจพอเพียงผ่านบทเรียนในกระบวนการทำงานร่วมกับ บุคคลที่มีคุณวุฒิแตกต่างจากตนเอง กล่าวตัดสินใจแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ถูกกาลเทศะ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยความเข้าใจใจต่อคู่สนทนา
3. ทบทวนข้อผิดพลาดของตนเองได้ไว แสดงบทบาทและรู้คุณค่าของการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย มีพลังคิดบวกเกี่ยวกับการทำงานเพื่อเพื่อนร่วมสังคม

IST20 2507 อาเซียนศึกษา (ASEAN Studies) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จำแนกอัตลักษณ์ร่วมกับอัตลักษณ์เฉพาะของสังคมวัฒนธรรมในประชาคมอาเซียน อภิปราย คุณลักษณะของพลเมือง ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ภายใต้ศาสนา ระบบเศรษฐกิจ และระบอบการปกครองที่ แตกต่างกัน ลักษณะของทุนทางสังคม ค่านิยม คุณภาพชีวิต และการใช้ชีวิต บนฐานของความหลากหลายทาง ชีวภาพและรัฐภูมิศาสตร์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ความรู้ที่บ่งบอกจุดร่วมและความแตกต่างทางประวัติศาสตร์ ศิลปะและวัฒนธรรม ประเพณี ในสังคมสมัยใหม่ของพลเมืองในประชาคมอาเซียน
2. เป็นคนอภิปรายเล่าเรื่องและได้รับเรื่องเล่าเกี่ยวกับกระบวนการสร้างอัตลักษณ์และทุนมนุษย์ ภายใต้บริบทของประเทศเพื่อนบ้าน
3. ทักษะคิดที่ดีต่อการเปิดโลกกว้างเข้าไปเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรมของ ผู้คนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

IST20 2508 **ฮักเจ้าของ**  
(Love Yourself)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บททวนจนเข้าใจและรู้จักคุณลักษณะเฉพาะ ความคิดความรู้สึก และความต้องการที่แท้จริงของตนเองสร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ เพื่อการพัฒนาบุคลิกภาพและสมรรถนะส่วนบุคคล เสริมสร้างนิสัยการคิดแบบเติบโตเมื่อเผชิญหน้ากับปัญหา ถ้อยคำวินัยให้ไปถึงเป้าหมายของตน เรียนรู้วิธีการจัดการความคิดและพฤติกรรม ประยุกต์หลักการของการพัฒนาตนเองมาอธิบายคุณลักษณะของตนเอง เรียบเรียงความคิด เปิดใจเล่าประสบการณ์ของตน รับฟังผู้อื่นอย่างใส่ใจ ให้คำแนะนำผู้อื่นด้วยข้อมูลสมเหตุสมผล อภิปรายและทำงานร่วมกันในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา กำหนดแนวทางการดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสมในบริบทของตน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ทักษะการคิดการรู้สึกเชิงบวกต่อตนเองและผู้อื่น รู้วิธีการเข้าใจตัวเองอย่างลึก ปรับใช้ความรู้เชิงการปรับพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอและสมเหตุสมผลในบริบทของตนเอง
2. บุคลิกภาพที่เปิดใจและยอมรับจุดเด่นจุดด้อยที่ตนต้องปรับปรุง สามารถรู้ให้อภัยตัวเอง ใคร่ครวญประสบการณ์สามารถเล่าต่อผู้อื่น รับฟังจุดเด่นจุดด้อยของผู้อื่นอย่างเข้าอกเข้าใจและให้ความเคารพ
3. คุณลักษณะบุคคลที่ชัดเจนในเป้าหมาย แต่ก็มีสมรรถนะวุฒิภาวะที่ปรับตัวไวต่อเหตุการณ์ไม่คาดคิด เป็นคนมีเจตคติที่ดี มีความมั่นใจในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

IST20 2509 **วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์**  
(Discourses and Worldview Change)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อภิปรายเกี่ยวกับการสร้างความหมายและการวางกรอบของวาทกรรม การสร้างความชอบธรรม และความเป็นผู้นำด้วยวาทกรรม ตีความหมายอวัจนภาษา ภาพพจน์เชิงอุปลักษณ์ ภาษาภาพ และข้อความโฆษณาชวนเชื่อ แยกแยะวาทกรรมที่บ่มเพาะอคติกับวาทกรรมที่บ่มเพาะคุณค่าในความเป็นมนุษย์ สร้างสรรค์ข้อความเพื่อพัฒนาอัตลักษณ์และโลกทัศน์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. พัฒนาระบบการคิดเปรียบเทียบความแตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรมของการผลิตวาทกรรม เปลี่ยนกระบวนทัศน์ใหม่จากสิ่งที่รู้สิ่งที่เชื่อกลายเป็นกระบวนการค้นคว้าสิ่งที่ถูกต้องถูกกาลเทศะ มองโลกแบบรอบด้านจากภาษาและวาทกรรมในสื่อหลากหลายประเภทและหลากหลายแหล่งที่มา
2. เปลี่ยนวิธีคิดของตัวเอง จากเคยคิดว่าตัวเองเป็นเพียงผู้เรียนก็เปลี่ยนเป็นคิดว่าตัวเองเป็นผู้สามารถผลิตความรู้ได้
3. พัฒนาภาวะผู้นำทางความคิดที่ได้รับจากการฝึกฝนวิเคราะห์วาทกรรม มั่นใจในการโต้แย้งทางปัญญาและเชิงเหตุผล ภูมิใจในการสร้างข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เป็นผู้ฟังอย่างเข้าอกเข้าใจ ตั้งคำถามเพื่อการเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งระดับบุคคลและระดับสังคม

IST20 2510 **วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน**  
(Circular Economy Lifestyle)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นพลเมืองกับความผูกพันกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน รักษาจริยธรรมต่อมนุษย์และธรรมชาติ วิเคราะห์ค้นหาสาเหตุของพฤติกรรมที่ขัดแย้งกับการพัฒนาที่ยั่งยืน แก้ปัญหาร่วมกันด้วยพลังคิดบวก ผสมผสานศาสตร์ที่เชี่ยวชาญเพื่อทำสิ่งใหม่ที่ทำให้คุณประโยชน์แก่โลก ร่วมกันสร้างสรรค์เรื่องเล่าและทำโครงการนอกแบบนวัตกรรมที่สนับสนุนการบริโภคสินค้าแบบวงจรปิดหรือหมุนเวียน ลดความสัมพันธ์แบบเหลื่อมล้ำ เสริมสร้างพฤติกรรมลดผลกระทบของผลิตภัณฑ์และบริการที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ร่วมมือกันทำโครงการเพื่อสร้างต้นแบบนวัตกรรมที่สนับสนุนวิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน และการเสริมสร้างความเป็นธรรม
2. สร้างพฤติกรรมการบริโภคสินค้าและบริการที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอน

## หมวดวิชาเฉพาะ

แบบเอก (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต

แบบเอก-โท (วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่-โทความเป็นผู้ประกอบการ)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

25 หน่วยกิต

ชุดวิชาคณิตศาสตร์

14 หน่วยกิต

ENG51 0101 พีชคณิตพื้นฐาน  
(Basic Algebra)

1(12-0)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการเชิงเส้น สมการค่าสัมบูรณ์ พหุนาม การแยกตัวประกอบ สมการกำลังสอง อัตราส่วน สมการตรรกยะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต เศษส่วน การแยกเศษส่วนย่อย และฟังก์ชันพื้นฐานต่างๆ

ENG51 0102 เลขชี้กำลังและลอการิทึม

1(12-0)

(Exponential and Logarithmic)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียลและการใช้งานฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล การหารากของสมการยกกำลัง ฟังก์ชันลอการิทึมและการใช้งานทางวิศวกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม

ENG51 0103 พหุนาม

1(12-0)

(Polynomials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฟังก์ชันพหุนาม การแยกตัวประกอบ สมการกำลังสอง อัตราส่วน เลขยกกำลังและรากฟังก์ชัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต เลขยกกำลัง และรากฟังก์ชัน
2. สามารถแก้สมการและระบบสมการเชิงเส้นได้
3. สามารถดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน การแยกตัวประกอบ การแยกเศษส่วนย่อย และแก้สมการพหุนามได้

- ENG51 0104 **ตรีโกณมิติ** 1(12-0)  
(Trigonometry)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
ตรีโกณมิติ พื้นฐานฟังก์ชันตรีโกณมิติ การสร้างฟังก์ชันไซน์ โคไซน์ และแทนเจน การประยุกต์ใช้  
ในการแก้ปัญหา  
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา  
1. วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับรูปทรงเรขาคณิตและสามารถ  
ประยุกต์ใช้งานฟังก์ชันตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาได้
- ENG51 0105 **พีชคณิตของเวกเตอร์** 1(12-0)  
(Vector Algebra)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร  
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา  
1. แสดงการคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเวกเตอร์และเรขาคณิต  
ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัสได้  
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัสเพื่อ  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
- ENG51 0106 **พีชคณิตของเมทริกซ์** 1(12-0)  
(Matrix Algebra)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน การดำเนินการตามแถวของเมทริกซ์ การแปลงเชิงเส้น  
ค่าไอเกน ไอเกนเวกเตอร์ และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต  
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา  
1. สามารถแสดงการดำเนินการทางเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน และสามารถหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของ  
เมทริกซ์ได้  
2. สามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต และการ  
ดำเนินการเมทริกซ์ เช่น การดำเนินการตามแถว การแปลงเชิงเส้น ค่าไอเกน และไอเกน  
เวกเตอร์
- ENG51 0107 **จำนวนเชิงซ้อน** 1(12-0)  
(Complex Number)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
เลขจำนวนจริงและจำนวนจินตภาพ เลขจำนวนเชิงซ้อน การหาขนาดของเลขจำนวนเชิงซ้อน  
หลักการทางพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน การบวกและการคูณจำนวนเชิงซ้อน  
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา  
1. สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเชิงซ้อนได้

- ENG51 0108 **ลิมิตและอนุพันธ์** 1 (12-0)  
(Limit and Differential)
- วิชาบังคับก่อน :ไม่มี
- ลิมิต ความต่อเนื่อง ลำดับและอนุกรม อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**
1. สามารถแสดงหาค่าลิมิตได้
  2. สามารถแสดงการหาค่าอนุพันธ์ด้วยกฎพื้นฐานทางแคลคูลัส และประยุกต์ใช้ความรู้ทางอนุพันธ์เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้
- 
- ENG51 0109 **ปริพันธ์เบื้องต้น** 1(12-0)  
(Basic Integration)
- วิชาบังคับก่อน :ไม่มี
- พื้นฐานการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์แบบจำกัดและการหาปริพันธ์แบบไม่จำกัดการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม การหาพื้นที่ใต้กราฟ
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**
1. แสดงการคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอินทิเกรตไม่จำกัดเขต
  2. สามารถประยุกต์ใช้หลักการอินทิเกรตในการหาพื้นที่ใต้กราฟ
- 
- ENG51 0110 **ปริพันธ์** 1(12-0)  
(Intermediate Integral)
- วิชาบังคับก่อน :ENG51 0109 ปริพันธ์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน
- อินทิกรัลไม่จำกัดเขต การหาฟังก์ชันด้วยการแยกตัวแปร การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส และการอินทิเกรตหลายชั้น
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**
1. แสดงการคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส
  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัสเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
  3. แสดงการคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการอินทิเกรตหลายชั้น ได้ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการอินทิเกรตหลายชั้นเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้

ENG51 0111 สมการเชิงอนุพันธ์ 2(24-0)  
(Differential Equation)

วิชาบังคับก่อน : ENG51 0108 ลิมิตและอนุพันธ์

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น วิธีการใช้ออนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ การแปลงลาปลาซและประยุกต์ใช้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
2. แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้นและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้นเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
3. แสดงวิธีการใช้ออนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
4. แสดงการแปลงสมการคณิตศาสตร์ด้วยการแปลงลาปลาซและประยุกต์ใช้ความรู้การแปลงลาปลาซเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้

ENG51 0112 สถิติวิศวกรรม 2(24-0)  
(Engineering Statistics)

วิชาบังคับก่อน : ENG51 0101 พีชคณิตพื้นฐาน

สถิติสำหรับวิศวกร การพิจารณาแจกแจงข้อมูล การประเมินค่าทางสถิติเบื้องต้น กระบวนการตัดสินใจโดยอาศัยสถิติ การทดสอบสมมุติฐาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. แสดงกระบวนการคิด วิธีนำเสนอข้อมูลด้วยกระบวนการทางสถิติ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการทางสถิติ
2. ใช้หลักการความน่าจะเป็น การกระจายตัวของความน่าจะเป็น เพื่อวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม
3. ประยุกต์ใช้หลักการความน่าจะเป็น การกระจายตัวของความน่าจะเป็นในการตัดสินใจในปัญหาทางวิศวกรรม

ชุดวิชาฟิสิกส์ 7 หน่วยกิต  
ENG51 0201 พื้นฐานของการสมดุล 1(9-6)  
(Fundamental of Equilibrium)

วิชาบังคับก่อน : ENG51 0105 พีชคณิตของเวกเตอร์

ปริมาณทางหน่วยฟิสิกส์ ระบบแรง แรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์แผนภาพวัตถุอิสระ จุดเซนทรอยด์ จุดศูนย์กลางมวล และโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์
2. สามารถคำนวณแรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์
3. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระภายใต้แรงที่กระทำ
4. สามารถคำนวณจุดเซนทรอยด์ จุดศูนย์กลางมวล และโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่

- ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์ 1(9-6)  
(Equilibrium of force and moment)
- วิชาบังคับก่อน : ENG51 0105 พีชคณิตของเวกเตอร์  
สมดุลของแรงและโมเมนต์ในระนาบ 2 มิติ และในปริภูมิ 3 มิติ ของโครงถัก โครงสร้าง และเครื่องจักร แรงเสียดทาน
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา
1. สามารถสร้างระบบสมการสมดุลของวัตถุ
  2. สามารถคำนวณสมดุลของวัตถุเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพสมดุลของโครงถัก โครงสร้าง และเครื่องจักร
- ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค 1(9-6)  
(Planar motion of Particle)
- วิชาบังคับก่อน : ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์ หรือเรียนควบคู่กัน  
จลนศาสตร์ และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคในระนาบ 2 มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา
1. สามารถคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคใน 1 มิติ และ 2 มิติ
  2. สามารถประยุกต์ใช้กฎข้อที่ 2 ของนิวตันในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาค
- ENG51 0204 สถิตยศาสตร์ของไหล 1(9-6)  
(Fluid static)
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล ความดันน้ำสถิต มานอมิเตอร์และแรงดันตกในระบบท่อ
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา
1. สามารถอธิบายสมบัติที่เกี่ยวข้องกับของไหล
  2. สามารถคำนวณหาขนาดและตำแหน่งที่ของไหลหยุดนิ่งกระทำต่อพื้นผิว
  3. สามารถคำนวณแรงดันในมอโนมิเตอร์
- ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า 1(12-0)  
(Electric Forces and Fields)
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
วิเคราะห์แรงระหว่างประจุ สนามไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ และกฎของเกาส์ พลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ความต้านทาน และกระแสไฟฟ้า
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา
1. สามารถวิเคราะห์แรงระหว่างประจุ สนามไฟฟ้าได้
  2. สามารถอธิบายกฎของคูลอมบ์ และกฎของเกาส์ได้
  3. สามารถอธิบายพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าได้
  4. สามารถอธิบายความจุไฟฟ้า ความต้านทาน และกระแสไฟฟ้าได้

**ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า** **1(12-0)**  
**(Electromagnetic field and Current)**

วิชาบังคับก่อน : ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า หรือเรียนควบคู่กัน

วิเคราะห์แรงทางแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก กฎบิโอต์-ซาวาร์ต และกฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและขดลวดเหนี่ยวนำ วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน วงจร R วงจร RC วงจร RL และวงจร RLC กระแสตรงและวงจร RLC กระแสสลับ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถวิเคราะห์แรงทางแม่เหล็กและสนามแม่เหล็กได้
2. สามารถอธิบายกฎบิโอต์-ซาวาร์ต และกฎของแอมแปร์ได้
3. สามารถอธิบายพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าได้
4. สามารถวิเคราะห์วงจร R วงจร RC วงจร RL และ วงจร RLC กระแสตรง และวงจร RLC กระแสสลับได้

**ENG51 0207 ปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้า** **1(0-24)**  
**(Physics-Electrical Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน : ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า หรือเรียนควบคู่กัน

การใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์ทางไฟฟ้าพื้นฐาน ความจุไฟฟ้าและวงจรตัวเก็บประจุ ความต้านทานและกฎของโอห์ม การสร้างสนามแม่เหล็ก และการประยุกต์ใช้สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์ทางไฟฟ้าพื้นฐานได้
2. สามารถอ่านค่าความจุไฟฟ้า และต่อวงจรตัวเก็บประจุได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถอ่านค่าความต้านทาน ต่อวงจรตัวต้านทาน และวิเคราะห์กฎของโอห์มได้
4. สามารถอธิบายหลักการสร้างสนามแม่เหล็ก และประยุกต์ใช้งานได้
5. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้

**ชุดวิชาเคมี** **4 หน่วยกิต**  
**ENG51 0301 เคมีไฟฟ้า** **1(9-6)**  
**(Electrochemistry)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับสารละลายกรด-เบส คู่กรด-เบส การแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ การคำนวณ pH ปฏิกริยารีดอกซ์ การดุลสมการรีดอกซ์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี ความก้าวหน้าทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี แบตเตอรี่

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับสารละลายกรด - เบส คู่กรด - เบส การแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำได้
2. สามารถคำนวณเกี่ยวกับค่า pH ของสารละลายได้
3. สามารถคำนวณปฏิกริยารีดอกซ์ การดุลสมการรีดอกซ์ เซลล์ไฟฟ้าเคมีได้
4. สามารถอธิบายหลักการทำงานของแบตเตอรี่ได้

## ENG51 0302 พันธเคมี

1(9-6)

## (Chemical Bonding)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการของการจัดธาตุในตารางธาตุ และแนวโน้มการเปลี่ยนสมบัติบางประการของธาตุตามหมู่และตามคาบ สมบัติของธาตุในตารางธาตุ ได้แก่ ขนาดของอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน (IE) ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี (EN) สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน (EA) จุดเดือด จุดหลอมเหลว เป็นต้น ศึกษาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม ขั้นตอนการเกิดพันธะ การเขียนสูตรโครงสร้าง การเรียกชื่อ และพลังงานที่เกี่ยวข้องของพันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะอื่นๆ

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถทำนายสมบัติของธาตุในตารางธาตุจากเลขอะตอมของธาตุได้
2. สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดอะตอม ขนาดไอออน พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี และสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนได้
3. สามารถอธิบายขั้นตอนการเกิดสารประกอบไอออนิก เขียนสูตรโครงสร้าง และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกได้
4. สามารถอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ เขียนโครงสร้างลิวอิส สูตรโมเลกุล และเรียกชื่อของสารโคเวเลนต์ได้
5. สามารถคำนวณพลังงานของปฏิกิริยาและพลังงานของพันธะของโมเลกุลในปฏิกิริยาได้
6. สามารถทำความเข้าใจลักษณะพันธะอื่นๆที่แตกต่างจากพันธะไอออนิกและพันธะโคเวเลนต์ได้

## ENG51 0303 สารละลายและสมดุลเคมี

1(9-6)

## (Solution and Chemical Equilibrium)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของน้ำ ชนิดของสารละลาย กระบวนการละลาย การคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย และการคำนวณปริมาณของสาร ปฏิกิริยาผันกลับได้ และปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้ การเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและผลิตภัณฑ์ที่ภาวะสมดุล พร้อมทั้งคำนวณค่าคงที่สมดุล และความเข้มข้นของสารต่างๆที่ภาวะสมดุล

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายสมบัติของน้ำได้
2. สามารถอธิบายชนิดของสารละลาย และกระบวนการละลายได้
3. สามารถคำนวณความเข้มข้นของสารละลายได้
4. สามารถคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP
5. สามารถอธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้ และปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้ได้
6. สามารถคำนวณค่าคงที่สมดุล และความเข้มข้นของสารต่างๆที่ภาวะสมดุล

**ENG51 0304 เคมีสิ่งแวดล้อมกับคาร์บอนเครดิต** **1(9-6)**  
**(Environmental Chemistry and Carbon Credit)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับแหล่งที่มา ผลกระทบ และการจัดการมลพิษในสิ่งแวดล้อมประเภทต่างๆ ได้แก่ สารมลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง มลพิษขยะและของเสียอันตราย มลพิษทางทัศนียภาพ มลพิษในน้ำ และมลพิษในดิน ศึกษาสถานการณ์สภาวะโลกร้อน ก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อสภาวะโลกร้อน การประเมินวัฏจักรชีวิต กรอบการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ กิจกรรมชดเชยคาร์บอน (คาร์บอนเครดิต) ในประเทศไทย และตัวอย่างโครงการที่เกี่ยวข้อง

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถอธิบายแหล่งที่มา ผลกระทบ และการจัดการมลพิษในสิ่งแวดล้อมประเภทต่างๆ
2. สามารถอธิบายหลักการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์
3. สามารถประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโครงการอย่างง่ายได้

**กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์**

**ชุดวิชาวิศวกรรมการผลิตและวัสดุ**

**6 หน่วยกิต**

**ENG51 0401 ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต** **1(12-0)**  
**(Safety in Manufacturing process)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานความปลอดภัยในกระบวนการผลิต อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และอุปกรณ์ป้องกันในการผลิตกับเครื่องจักร การตรวจสอบสภาพการทำงานให้ปลอดภัย มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักร
2. สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในโรงงานได้

**ENG51 0402 โลหะและกระบวนการทางความร้อน** **1(12-0)**  
**(Metal and Heat Treatment)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัสดุโลหะและสมบัติเชิงกล แผนภูมิสมดุลและการแปลความหมาย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยกระบวนการทางความร้อน ผลต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกล เช่น วัสดุเหล็กกล้า และวัสดุอะลูมิเนียมผสม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายแผนภูมิสมดุลแบบ Binary system ได้
2. อธิบายผลของกระบวนการทางความร้อน ต่อโครงสร้างจุลภาค และสมบัติของโลหะได้

**ENG51 0403 เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือวัดในการผลิต** **1(6-12)**  
**(Hand tools and measuring tools)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

การใช้งานเครื่องมือช่างพื้นฐานในการช่วยผลิตชิ้นงาน เครื่องมือวัดสำหรับตรวจสอบขนาดชิ้นงาน เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์ เครื่องมือวัดในงานทำเกลียว ความถี่สูงและความสูงของชิ้นงาน การวัดละเอียดชิ้นงานด้วยเครื่องวัดชิ้นงาน 3 มิติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้งานเครื่องช่างทั่วไปในการช่วยผลิตชิ้นงานได้
2. สามารถใช้เครื่องมือวัด เช่น เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ไมโครมิเตอร์ ในการตรวจสอบขนาดของชิ้นงานได้
3. สามารถใช้งานเครื่องวัดขนาดชิ้นงาน 3 มิติ ในการตรวจวัดละเอียดชิ้นงานได้

**ENG51 0404 กระบวนการผลิต** **1(3-18)**  
**(Manufacturing Process)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติพื้นฐานของโลหะ กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน การอบชุบความร้อน การหล่อโลหะ การเชื่อมโลหะ การตัดขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลโรงงาน การขึ้นรูปโลหะโดยการเปลี่ยนรูป การผลิตแบบรวดเร็ว การออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกกระบวนการผลิต การวัดและการตรวจสอบ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติพื้นฐานของโลหะ
2. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างโลหะและการอบชุบความร้อน
3. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตพื้นฐาน การหล่อโลหะ การเชื่อมโลหะ การตัดขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลโรงงาน การขึ้นรูปโลหะโดยการเปลี่ยนรูป
4. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกกระบวนการผลิต

**ENG51 0405 เครื่องจักรซีเอ็นซี** **1(3-18)**  
**(CNC Machine)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0403 เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือวัดในการผลิต

พื้นฐานเครื่องจักรซีเอ็นซี ระบบพิกัด การควบคุมเครื่องกัดซีเอ็นซี 3 แกน เครื่องกลึงซีเอ็นซี เครื่องมือตัด การกำหนดศูนย์ชิ้นงาน การชดเชยความยาวเครื่องมือตัด การเขียนโปรแกรม NC ตามมาตรฐาน ISO/DIN การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตในการสร้าง NC โปรแกรม การทดสอบการกัดและกลึงชิ้นงานตามแบบสั่งผลิต

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการพื้นฐาน และระบบพิกัดของเครื่องจักรซีเอ็นซี
2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือตัดสำหรับการกัด และการกลึง ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถเขียนโปรแกรม NC เพื่อควบคุมเครื่องซีเอ็นซีได้
4. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตในการสร้าง NC โปรแกรม

ENG51 0406 เซรามิกซ์และวัสดุคอมโพสิต

1(12-0)

(Ceramics and Composite Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการผลิต คุณสมบัติทางกล การประยุกต์ใช้วัสดุประเภทเซรามิกและคอมโพสิตในงานพื้นฐานด้านวิศวกรรม พร้อมฝึกปฏิบัติกระบวนการผลิต และการทดสอบวัสดุเซรามิกและคอมโพสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. จำแนกประเภทของวัสดุ อธิบายสมบัติเบื้องต้น วิธีการทดสอบ และวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุประเภทเซรามิกและวัสดุผสม
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิตขึ้นรูปและการปรับปรุงคุณสมบัติ
3. มีทักษะการขึ้นรูปวัสดุเซรามิกและวัสดุคอมโพสิต
4. มีทักษะการทดสอบสมบัติเชิงกล การหาความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียดของวัสดุ

ชุดวิชาเขียนแบบวิศวกรรม

6 หน่วยกิต

ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรม

1(6-12)

(Fundamental of Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อ่านแบบและเข้าใจสัญลักษณ์แบบงานทางวิศวกรรมพื้นฐาน เข้าใจมาตรฐานพิกัดงานเพื่อ การสวมประกอบ สลักเกลียวของงานทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ ใช้เครื่องมือช่วยเขียนแบบด้วยมือได้ เขียนภาพฉายหลายมุมมอง ภาพตัด และภาพประกอบ ของชิ้นส่วนทางกล และการกำหนดขนาดตามมาตรฐานงานเขียนแบบทางกล เช่น ANSI JIS ISO DIN เป็นต้น ได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอ่านแบบและเข้าใจสัญลักษณ์แบบงานทางวิศวกรรมกล ตามมาตรฐานงานเขียนแบบทางกลได้
2. สามารถแปลความหมายของมาตรฐานพิกัดงานเพื่อและพิกัดงานสวมประกอบได้
3. สามารถใช้เครื่องมือเขียนแบบพื้นฐาน สร้างภาพฉายหลายมุมมอง ภาพตัด และภาพประกอบของชิ้นส่วนทางกล ตามมาตรฐานที่กำหนดได้

**ENG51 0502 การเขียนแบบไฟฟ้า** **1(6-12)**  
**(Electrical Drawing)**

**วิชาบังคับก่อน :**ไม่มี

อธิบายหลักการระบบไฟฟ้ากำลังและบริภัณฑ์ไฟฟ้าพื้นฐาน หน้าที่และสัญลักษณ์บริภัณฑ์ไฟฟ้า ในงานเขียนแบบไฟฟ้า การคำนวณโหลดทางไฟฟ้าเบื้องต้นและการเลือกอุปกรณ์ป้องกัน ขนาดสายไฟฟ้า ทางเดิน ตัวนำ แผนภาพเส้นเดียวทางไฟฟ้า ไรเซอร์ไดอะแกรม วงจรแสงสว่าง วงจรเต้ารับ การเขียนแบบทางไฟฟ้าในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN 40713 และ DIN 40703 อุปกรณ์และหน้าที่งานควบคุมมอเตอร์ ชนิดของแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ ฝึกการเขียนแบบทางไฟฟ้าด้วยสายเส้นปากกาดินสอ ฝึกปฏิบัติการการเขียนแบบไฟฟ้าด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ด้วย CADSim3.0 และ AutoCAD

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถอ่านแบบไฟฟ้ากำลัง และแบบไฟฟ้าในงานควบคุม ตามมาตรฐาน DIN 40713 และ DIN 40703 ได้
2. สามารถปฏิบัติการการเขียนแบบไฟฟ้ากำลังและงานควบคุมด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ด้วย CADSim3.0 และ AutoCAD ได้

**ENG51 0503 SolidWorks สำหรับงานเขียนแบบทางกล** **2(12-24)**  
**(SolidWorks for Mechanical Drawing)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมหรือเรียนควบคู่กัน

ใช้โปรแกรม Solidworks ในการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ของชิ้นส่วนทางกลและเครื่องจักรกล สร้างแบบงานประกอบ และแบบใช้งาน ได้แก่ แบบรายละเอียดของชิ้นส่วนทางกล และแบบภาพประกอบ ของเครื่องจักร ตามมาตรฐานแบบงานทางวิศวกรรม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้โปรแกรม SolidWorks ในการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้โปรแกรม SolidWorks ในการประกอบชิ้นงาน 3 มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถใช้โปรแกรม SolidWorks ในการสร้างแบบชิ้นงานและแบบภาพประกอบ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ
4. สามารถตั้งค่าข้อกำหนดมาตรฐานงานเขียนแบบที่ถูกต้องให้กับโปรแกรมได้

**ENG51 0504 AutoCAD สำหรับวิศวกรรม** **1(6-12)**  
**(AutoCAD for Engineering )**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมหรือเรียนควบคู่กัน

ฟังก์ชันและคำสั่งของ AutoCAD การเขียนรูปพื้นฐานในสองและสามมิติ การเขียนแบบโดยการใช้ Layer การประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบทางกลตามมาตรฐานแบบงานทางวิศวกรรม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้โปรแกรม AutoCAD ในการสร้างชิ้นงาน 2 มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้โปรแกรม AutoCAD ในการสร้างแบบชิ้นงานและแบบภาพประกอบ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ
3. สามารถตั้งค่าข้อกำหนดมาตรฐานงานเขียนแบบที่ถูกต้องให้กับโปรแกรมได้

**ENG51 0505 ปฏิบัติการสร้างชิ้นงานต้นแบบ  
(Fabrication Laboratory)**

1(0-24)

**วิชาบังคับก่อน :** ENG51 0503 SolidWorks สำหรับงานเขียนแบบทางกลหรือเรียนควบคู่กัน

เรียนรู้เครื่องมือและทักษะในการขึ้นรูปชิ้นงานต้นแบบ เพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม เรียนรู้ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน เช่น ไขควงไฟฟ้า ประแจ และสว่าน เป็นต้น เรียนรู้ชุดเครื่องมือด้านอิเล็กทรอนิกส์ เช่น หัวแร้งบัดกรี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และบอร์ดวงจรอย่างง่าย เรียนรู้ชุดเครื่องมือสำหรับการขึ้นรูปสิ่งประดิษฐ์ เช่น 3D printer CNC และ Lasor machine เป็นต้น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน เช่น ไขควงไฟฟ้า ประแจ และสว่าน เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้เครื่องมือด้านอิเล็กทรอนิกส์ เช่น หัวแร้งบัดกรี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และบอร์ดวงจรอย่างง่าย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการขึ้นรูปสิ่งประดิษฐ์ เช่น 3D printer CNC และ Lasor machine เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถนำความรู้และทักษะการขึ้นรูปชิ้นงานมาสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้

**ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

5 หน่วยกิต

**ENG51 0601 แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
(Computer Programming Concept)**

1(12-0)

**วิชาบังคับก่อน :** ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานและความรู้เบื้องต้นของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมถึงองค์ประกอบและหน้าที่ของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ชนิดของภาษาคอมพิวเตอร์ การพัฒนาโปรแกรม การจำลองความคิดในการเขียนโปรแกรม การเขียนผังงาน ตัวแปร ชนิดข้อมูล ไวยากรณ์ อัลกอริทึม โครงสร้างแบบลำดับ โครงสร้างการวนรอบและเงื่อนไข โครงสร้างโดยทั่วไปของฟังก์ชัน การทำงานเกี่ยวกับฟังก์ชัน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานและความรู้เบื้องต้นของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

**ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน  
(Python Programming)**

2(6-36)

**วิชาบังคับก่อน :** ENG51 0601 แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเรียนควบคู่กัน

ศึกษาระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานด้วยภาษาไพทอน การใช้งานฟังก์ชัน การทำงานแบบเงื่อนไขและวนซ้ำ ลิสต์ การใช้งานไฟล์และชนิดของข้อมูล และการประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานด้วยภาษาไพทอนสำหรับงานด้านวิศวกรรม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เขียนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานด้วยภาษาไพทอน
2. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแก้ไขโปรแกรมอย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิ รับค่าทางคีย์บอร์ดและแสดงผลทางหน้าจอ เป็นต้น
4. ประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมต่าง ๆ

**ENG51 0603 การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาไพทอน** **1(3-18)**  
**(Python with microcontroller)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 0601 แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเรียนควบคู่กัน

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดสั่งและการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษาไพทอน อาทิ การส่งดิจิตอลอินพุตและเอาต์พุต อนุพัทธ์อินพุต สัญญาณ PWM สร้างอินเตอร์รัปต์ ไทม์เมอร์ เคนเตอร์ได้

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เขียนและออกแบบโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ขั้นพื้นฐานด้วยภาษาไพทอน
2. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแก้ไขโปรแกรมอย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติ

**ENG51 0604 การเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino** **1(6-12)**  
**(Arduino IDE Programming)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอนหรือเรียนควบคู่กัน

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์การกำหนดอินพุต/เอาต์พุต การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกไทม์เมอร์/เคนเตอร์ภาวะขัดจังหวะ การแปลงอนุพัทธ์เป็นดิจิตอล เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ตรวจรู้การสื่อสารแบบอนุกรม การออกแบบไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการทำงานในระบบอัตโนมัติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เขียนและออกแบบโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้โปรแกรม Arduino IDE
2. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแก้ไขโปรแกรมอย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

**ชุดวิชาวิศวกรรมเครื่องกล** **7 หน่วยกิต**

**ENG51 0701 วิศวกรรมพลังงาน** **1(12-0)**  
**(Energy Engineering)**

**วิชาบังคับก่อน :**ไม่มี

ศึกษานิยามความร้อน ความจุความร้อน และงานหน่วยวัตของพลังงาน คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ตารางและแผนภูมิของคุณสมบัติ กฎอนุรักษ์พลังงาน หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน พื้นฐานการถ่ายเทความร้อน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นทางเทอร์โมไดนามิกส์ การเปลี่ยนรูปของพลังงาน
2. ระบุคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ที่สภาวะต่าง ๆ โดยใช้ตารางสมบัติของสาร
3. คำนวณพลังงานในระบบปิดและระบบเปิดบนพื้นฐานกฎอนุรักษ์พลังงาน

**ENG51 0702 วิศวกรรมของไหล** **1(6-12)**  
**(Fluid Engineering)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0204 สถิติศาสตร์ของไหล

ศึกษาคุณสมบัติของของไหล ลักษณะการไหล สมการควบคุมการไหลในท่อ ความดันสูญเสียในระบบท่อและอุปกรณ์ปั๊ม เส้นโค้งสมรรถนะของปั๊ม และการเลือกปั๊ม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. คำนวณการสูญเสียในท่อและอุปกรณ์ที่มีการไหลของของไหล การกำหนดขนาดท่อ การประเมินความต้องการใช้น้ำในอาคารเพื่อเลือกปั๊ม และการกำหนดขนาดมอเตอร์
2. อธิบายและเขียนเส้นโค้งสมรรถนะของปั๊ม (Pump Performance Curve)
3. ประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการจำลองและวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวกับการไหล

**ENG51 0703 จลนศาสตร์ของอนุภาค** **1(12-0)**  
**(Dynamics of Particles)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค

ศึกษาหลักพื้นฐานของพลศาสตร์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จลนศาสตร์ของอนุภาค สมการการเคลื่อนที่และกฎข้อที่สองของนิวตัน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถแก้ปัญหาทางด้านพลศาสตร์ของระบบหรือชิ้นส่วนทางกล เพื่อที่จะวิเคราะห์หาแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้วิธีการของนิวตัน

**ENG51 0704 กลศาสตร์วัสดุ** **2(18-12)**  
**(Solid Mechanics)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์

ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุทางด้านความเค้นและเครียดในขั้นพื้นฐาน การเปลี่ยนรูปของวัสดุภายใต้ภาระกรรมในแนวแกนเดียว แรงเฉือน การบิดตัวของเพลลา และการโค้งตัวของคาน วงกลมของมอร์ และหน่วยแรงกระทำร่วม เกณฑ์กำหนดการวิบัติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายและประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรง-ความเครียด และคุณสมบัติของวัสดุ ในการรับภาระกรรมรูปแบบต่างๆ เข้าใจหลักการของสัดส่วนปลอดภัย
2. ระบุและเข้าใจหน่วยแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง วิเคราะห์หน่วยแรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างที่มีแรงกระทำร่วม
3. คำนวณหาผลลัพธ์ของความเค้นและความเครียดจากการวิเคราะห์โครงสร้าง และชิ้นส่วนของโครงสร้าง ตามหลักกลศาสตร์วัสดุ
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการจำลองและวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ของแข็ง

ENG51 0705 กลไกเชิงระนาบ 2(18-12)  
(Planar Mechanism)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค  
ศึกษาจลนศาสตร์และพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็งในการเคลื่อนที่ในระนาบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจและอธิบายจลนศาสตร์และพลศาสตร์ของการเคลื่อนที่ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง
2. ใช้โปรแกรมช่วยในการจำลอง และวิเคราะห์พลศาสตร์ของการเคลื่อนที่

กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

ชุดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6 หน่วยกิต

ENG51 0801 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง 1(12-0)  
(Direct Current Circuit Analysis)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

พื้นฐานวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีการซ้อนทับ ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน การถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด การวิเคราะห์แบบโนดและเมช การแปลงแหล่งจ่าย และการแปลงปริมาณทางไฟฟ้าให้อยู่ในโดเมนความถี่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ปริมาณพื้นฐานทางไฟฟ้าได้
2. สามารถใช้กฎพื้นฐานวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้
3. สามารถอธิบายทฤษฎีการซ้อนทับ ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน และ การถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดได้
4. สามารถวิเคราะห์วงจรแบบโนดและแบบเมชได้

ENG51 0802 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1(12-0)  
(Alternating Current Circuit Analysis)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟส การวิเคราะห์วงจร star-star วงจร star-delta วงจร delta-delta วงจร delta-star และค่ากำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสได้
2. สามารถวิเคราะห์วงจร star-star วงจร star-delta วงจร delta-delta วงจร delta-star ได้
3. สามารถคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
4. สามารถใช้หลักการวิเคราะห์แบบเฟสเซอร์ การแปลงปริมาณทางไฟฟ้าให้อยู่ในโดเมนความถี่รูปสัญญาณไซน์ชอยต์ได้
5. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้นได้

**ENG51 0803 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน**  
(Basic electronic Devices)

1(12-0)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

ทราบถึงหลักการของสารกึ่งตัวนำ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิเคราะห์วงจรการทำงานของ ไดโอด วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น แบบเต็มคลื่น หลักการทำงานของซีเนอร์ไดโอด วิเคราะห์วงจรการทำงาน ของทรานซิสเตอร์ คุณลักษณะวงจรไบอัสแบบคงที่ (Fixed-Bias Circuit) วงจรไบอัสด้วยตนเอง (Self-Bias Circuit) ไบอัสแบบแบ่งแรงดัน (Voltage-Divider Bias Circuit) ศึกษาองค์ประกอบวงจรไฟฟ้าของออปแอมป์ วงจรขยายสัญญาณแบบวงจรผกผันและวงจรไม่ผกผัน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถเข้าใจถึงหลักการและคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้
2. สามารถวิเคราะห์วงจรการทำงานของไดโอด วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น แบบเต็มคลื่น หลักการทำงานของซีเนอร์ไดโอดได้
3. สามารถวิเคราะห์วงจรการทำงานของทรานซิสเตอร์ คุณลักษณะวงจรไบอัสแบบคงที่ได้ (Fixed-Bias Circuit) วงจรไบอัสด้วยตนเอง (Self-Bias Circuit) ไบอัสแบบแบ่งแรงดัน (Voltage-Divider Bias Circuit) ได้ ทราบถึงองค์ประกอบวงจรไฟฟ้าของออปแอมป์ได้
4. สามารถวิเคราะห์วงจรขยายสัญญาณแบบวงจรผกผันและไม่ผกผันได้

**ENG51 0804 เครื่องจักรกลไฟฟ้า**  
(Electrical Machine)

1(12-0)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

หลักการและโครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทราบถึงหลักการและโครงสร้างของมอเตอร์กระแสตรง ชนิดของมอเตอร์กระแสตรง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของมอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของวงจรแม่เหล็ก ความหนาแน่นเส้นแรงแม่เหล็ก การวิเคราะห์วงจรแม่เหล็ก พื้นฐาน หม้อแปลงไฟฟ้า อัตราส่วนขดลวดของหม้อแปลงและการวิเคราะห์วงจรหม้อแปลงไฟฟ้า

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถทราบถึงหลักการและโครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงได้
2. สามารถทราบชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้
3. สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงได้
4. สามารถทราบถึงหลักการโครงสร้างและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้
5. สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้
6. สามารถอธิบายหลักการและวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟสได้
7. สามารถอธิบายทฤษฎีพื้นฐานและวิเคราะห์ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็กในวงจรแม่เหล็กได้
8. สามารถอธิบายทฤษฎีพื้นฐาน วิเคราะห์และหาอัตราส่วนขดลวดของหม้อแปลงได้

**ENG51 0805 ปฏิบัติการไฟฟ้า** **1(0-24)**  
**(Electrical Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0803 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานหรือเรียนควบคู่กัน

สามารถใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรแบ่งกระแสและแรงดัน การถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด คุณสมบัติของขดลวดเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานได้
2. สามารถใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรแบ่งกระแสและแรงดันได้
3. สามารถใช้อธิบายการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุดได้
4. สามารถทราบคุณสมบัติของขดลวดเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้

**ENG51 0806 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์** **1(0-24)**  
**(Electronics Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0802 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

คุณสมบัติพื้นฐานทางไฟฟ้าของไดโอด คุณสมบัติการคงค่าแรงดันไฟฟ้าของซีเนอร์ไดโอด วงจรไดโอดเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น กำหนดจุดการทำงานของวงจรขยายทรานซิสเตอร์ได้ ศึกษาเกี่ยวกับชนิดของการไบอัสและผลตอบสนองต่อจุดการทำงาน หลักการทำงานของทรานซิสเตอร์และประยุกต์ใช้ได้ การทำงานของวงจร inverting amplifier การทำงานของวงจร non-inverting amplifier

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถอธิบายคุณสมบัติพื้นฐานทางไฟฟ้าของไดโอดได้
2. สามารถต่อไดโอดเรียงกระแสได้
3. สามารถกำหนดจุดการทำงานของวงจรขยายทรานซิสเตอร์ได้
4. สามารถทราบการทำงานของวงจร inverting amplifier และการทำงานของวงจร non-inverting amplifier ได้

**ชุดวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม** **4 หน่วยกิต**

**ENG51 1101 การเงินภาคอุตสาหกรรม** **1(12-0)**  
**(Industrial Finance)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ศึกษาเศรษฐศาสตร์พื้นฐานเพื่อใช้ในงานวิศวกรรม ต้นทุน การคำนวณดอกเบี้ย การหามูลค่าปัจจุบัน และมูลค่ารายปี การหาอัตราผลตอบแทน การหาผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน หาค่าเสื่อมราคา ภาษีรายได้ จุดคุ้มทุน การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์เงินเฟ้อ และการวิเคราะห์การตัดสินใจในโครงการต่างๆ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์
2. ผู้เรียนสามารถคำนวณดอกเบี้ย มูลค่าปัจจุบัน มูลค่าเทียบเท่ารายปี และอัตราผลตอบแทน
3. ผู้เรียนสามารถคำนวณต้นทุน จุดคุ้มทุน ค่าเสื่อมราคา และการทดแทนทรัพย์สิน
4. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์เงินเฟ้อ และเข้าใจหลักการตัดสินใจในโครงการภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

**ENG51 1102 การจัดการอุตสาหกรรม  
(Industrial Management)**

1(12-0)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ระบบการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนกำลังการผลิต การวางแผนรวมและการจัดลำดับ ขั้นตอนการผลิต การจัดลำดับกิจกรรม การควบคุมต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การวางแผนความต้องการวัสดุการควบคุมคุณภาพ การศึกษาการทำงาน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนสามารถเข้าใจระบบการผลิตในอุตสาหกรรม
2. ผู้เรียนเข้าใจเทคนิคการพยากรณ์และหลักการควบคุมวัสดุคงคลัง
3. ผู้เรียนสามารถวางแผนกำลังการผลิต กำหนดการผลิต เพื่อส่งงานตามกำหนดได้
4. ผู้เรียนเข้าใจหลักการควบคุมต้นทุนการผลิต และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ด้านการพยากรณ์ การวางแผนการผลิต การควบคุมวัสดุคงคลัง และการจัดการอุตสาหกรรมไปใช้ร่วมกับองค์ความรู้ด้าน อื่น และนำไปประยุกต์ใช้ได้

**ENG51 1103 การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว  
(Time and Motion Study)**

1(12-0)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 1102 การจัดการอุตสาหกรรมหรือเรียนควบคู่กัน

ศึกษาขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน การเคลื่อนไหวและเวลา หลักการเคลื่อนไหวแบบประหยัด การใช้ไดอะแกรมและแผนภูมิกระบวนการผลิต แผนภูมิคน-เครื่องจักร การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียดหรือแบบจุลภาค สูตรคำนวณเวลามาตรฐาน การสุ่มตัวอย่าง การประเมินประสิทธิภาพ ระบบข้อมูลมาตรฐาน และการใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสถานที่ปฏิบัติงาน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อลดงานที่ไม่จำเป็นและเพิ่มประสิทธิภาพงานได้ และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางปรับปรุงวิธีการทำงานได้
2. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆได้อย่างเหมาะสม ในการทำงาน และการปรับปรุงงานได้
3. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาเวลามาตรฐานของการทำงานได้
4. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาค่าขนาดตัวอย่างของการสุ่มงาน และสามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานได้

**ENG51 1104 การวางแผนทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning) 1(12-0)**

**วิชาบังคับก่อน :** ENG51 1102 การจัดการอุตสาหกรรมหรือเรียนควบคู่กัน

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของกรรมวิธีการผลิต ศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมและการจัดการ ส่วนประกอบที่สำคัญของกรรมวิธีการผลิต การออกแบบในระบบการผลิต การวางแผนกระบวนการผลิต การควบคุมการผลิตและสินค้าคงคลัง การควบคุมเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิต และการพยากรณ์ความต้องการโดยวิธีการทางด้านสถิติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนเข้าใจหน้าที่และบทบาทของการวางแผนและควบคุมการผลิต
2. ผู้เรียนเข้าใจหลักการพยากรณ์การผลิต
3. ผู้เรียนสามารถวางแผนการผลิตรวม การปรับแผนการผลิตและการกำหนดตารางการผลิตหลัก
4. ผู้เรียนเข้าใจหลักการควบคุมสินค้าคงคลัง
5. ผู้เรียนสามารถพยากรณ์ความต้องการวัสดุ

**ชุดวิชา 4C's**

**6 หน่วยกิต**

**ENG58 1201 ออโต้มาราธอน 1**

**2(0-48)**

**(Auto Marathons I)**

**วิชาบังคับก่อน :** ไม่มี

เป็นกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันและสร้างเครื่องต้นแบบในด้านวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในระยะเวลา 48 ชั่วโมง ในรายวิชานี้เน้นการให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน การติดต่อสื่อสาร การคิดเชิงวิภาค และการฝึกการแก้ปัญหา ซึ่งวิชานี้จะเป็นการแก้ปัญหาเบื้องต้นทางด้านยานยนต์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน การติดต่อสื่อสาร การคิดเชิงวิภาค และการฝึกการแก้ปัญหาในปัญหาพื้นฐานของยานยนต์

**ENG58 1202 ออโต้มาราธอน 2**

**2(0-48)**

**(Auto Marathons II)**

**วิชาบังคับก่อน :** ไม่มี

เป็นกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันและสร้างเครื่องต้นแบบในด้านวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ในระยะเวลา 48 ชั่วโมง ในรายวิชานี้เน้นการให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน การติดต่อสื่อสาร การคิดเชิงวิภาค และการฝึกการแก้ปัญหา ซึ่งวิชานี้จะเป็นการแก้ปัญหาด้านยานยนต์ที่พบในการทำงานร่วมกับอุตสาหกรรม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน การติดต่อสื่อสาร การคิดเชิงวิภาค และการฝึกการแก้ปัญหาในปัญหาที่วิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ที่พบในการทำงานร่วมกับอุตสาหกรรม

**ENG51 1203 การสื่อสารด้วยการเขียนเชิงเทคนิค 1(12-0)**  
**(Technical Written Communication)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

รายวิชานี้เป็นการศึกษาการสื่อสารด้วยการเขียนเชิงเทคนิคตามหลักการที่เหมาะสม การฝึกทักษะการเขียน การตรวจสอบข้อความที่สื่อสาร การเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม นักศึกษาจะได้เรียนรู้และฝึกทักษะให้สามารถสื่อสารด้วยการเขียนได้อย่างชัดเจน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาได้ทักษะในการสื่อสารด้วยการเขียนเชิงเทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักศึกษาได้เรียนรู้หลักการของการเขียนรายงานเชิงเทคนิค การเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม

**ENG51 1204 ทักษะการนำเสนอและการทำอินโฟกราฟิก 1(12-0)**  
**(Infographics and Presentation skills)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

รายวิชานี้จะศึกษาเพื่อฝึกทักษะการนำเสนอด้วยกราฟิกและวิธีการนำเสนอที่ทำให้ผู้ฟังมีความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี นักศึกษาจะได้ศึกษาเทคนิคที่ต้องการในการสร้างและออกแบบ อินโฟกราฟิก วิธีการบรรยาย การทำรายงานและการนำเสนอ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการนำเสนอ โดยมีขั้นตอนการเตรียมการอย่างเหมาะสม
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะในการสร้างรูปแบบ อินโฟกราฟิก วิธีการบรรยาย การทำรายงานและการนำเสนอ

**ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์ 8 หน่วยกิต**

**ENG58 1401 เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรม 2(24-0)**  
**(Thermodynamic Engineering)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

หลักการถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น กลไกการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การประยุกต์ใช้งานด้านการถ่ายเทความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทความร้อนด้วยการเดือดและการควบแน่น ระบบปรับอากาศและวัฏจักรการทำ ความเย็น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีความรู้และอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้น การถ่ายเทความร้อน และวัฏจักรทำความเย็น
2. สามารถคำนวณและวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนได้
3. สามารถคำนวณและวิเคราะห์วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไอ และเข้าใจถึงหลักการออกแบบระบบปรับอากาศได้

ENG58 1402 กลศาสตร์ของไหล 2(24-0)  
(Fluid Mechanics Module)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมบัติของของไหล ของไหลสถิต การลอยตัวและความเสถียร สมการควบคุมการไหลแบบปริพันธ์และอนุพันธ์ สมการเบอร์นูลลี การวิเคราะห์การไหลในรูปแบบต่างๆที่เป็นระบบคงตัวที่ไม่มีการอัดตัว การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลในท่อ การไหลในผิวปิด การไหลในราง การไหลผ่านผิวภายนอก การวัดความเร็วและอัตราการไหลปั๊มและกังหัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับสมบัติของของไหล
2. คำนวณหาขนาดและตำแหน่งที่ของไหลที่หยุดนิ่งออกแรงกระทำต่อพื้นผิว
3. วิเคราะห์ระบบของไหลโดยใช้สมการควบคุมการไหล และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบของไหลโดยใช้สมการควบคุม
4. ใช้การวิเคราะห์มิติเพื่อแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ของไหล การไหลผ่านผิวภายนอก (External Flow) และการไหลในผิวปิด (Internal Flow)
5. วิเคราะห์การไหลหลากหลายแบบที่เป็นชนิดบีบอัดตัวไม่ได้และสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ทางกายภาพของพารามิเตอร์ทั้งหลายของการไหลดังกล่าว
6. ออกแบบระบบการไหลในงานทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้

ENG58 1403 แรงแกระทำร่วม 1(12-0)  
(Combined loading)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเค้นที่เกิดจากภาระกรรมแบบต่างๆ ได้แก่ แรงในแนวแกน โมเมนต์ดัด แรงบิด แรงเฉือน ขวาง แรงแกระทำร่วม และความเค้นที่เกิดจากแรงแกระทำร่วม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถคำนวณความเค้นที่เกิดจากภาระกรรมแบบต่างๆ
2. สามารถคำนวณความเค้นที่เกิดจากแรงแกระทำร่วม

ENG58 1404 การวิเคราะห์ความเครียดและความเสียหาย 1(12-0)  
(Stress and Failure analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วงกลมมอร์ ความเค้นหลัก ความเค้นเฉือนหลัก ความเค้นวอนมิสเสส ทฤษฎีความเสียหายแบบยืดหยุ่น และสัดส่วนความปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถคำนวณหาความเค้นของจุดวิกฤติของชิ้นส่วนเมื่อได้รับแรง
2. สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีความเสียหายเพื่อทำนายความเสียหาย

ENG58 1405 กลศาสตร์เชิงคำนวณ 2(18-12)  
(Computational Solid Mechanics)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ภาพรวมและการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไฟไนต์เอลิเมนต์สำเร็จรูปวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ของแข็ง การจำลองและวิเคราะห์ปัญหาเอลิเมนต์หนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ ผลกระทบของจำนวนเอลิเมนต์ต่อความแม่นยำของผลลัพธ์ และการวิเคราะห์ความเสียหาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจภาพรวมและหลักการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไฟไนต์เอลิเมนต์สำเร็จรูป
2. สามารถเลือกใช้เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับรูปแบบของปัญหาทางกลศาสตร์ของแข็ง
3. สามารถจำลองและวิเคราะห์ปัญหาโครงสร้างทางวิศวกรรมเครื่องกลที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ของแข็ง

ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์ 5 หน่วยกิต  
ENG58 1501 การวิเคราะห์น้ำหนักบรรทุก 1(12-0)  
(Vehicle load analysis)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

การเร่งความเร็ว ภาระกรรมของยานยนต์ ได้แก่ อากาศพลศาสตร์ ความต้านทานการกลิ้ง แรงโน้มถ่วง การทดกำลัง กำลังขับเคลื่อนและสมรรถนะของยานยนต์ไฟฟ้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายตัวแปรที่มีผลต่อภาระกรรมแบบต่างๆ ของยานยนต์
2. สามารถคำนวณกำลังและสมรรถนะของยานยนต์

ENG58 1502 กลศาสตร์ของล้อและยาง 1(12-0)  
(Tire and Steering Mechanics)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

กลศาสตร์ของล้อและยาง ลักษณะยาง การเลี้ยว การควบคุมทิศทาง เสถียรภาพการเลี้ยว และระบบบังคับเลี้ยวของยานยนต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายกลไกการเคลื่อนที่และระบบบังคับเลี้ยวของยานยนต์
2. สามารถวิเคราะห์กลไกการเคลื่อนที่ของยานยนต์และระบบบังคับเลี้ยวของยานยนต์

ENG58 1503 จลนศาสตร์จุดศูนย์ถ่วง 1(12-0)  
(Suspension Kinematics)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

จุดศูนย์ถ่วง ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงในแนวแกนและแนวขวาง ความสูงของจุดศูนย์ถ่วง น้ำหนักพลศาสตร์บนเพลลา ชีตจำกัดสมรรถนะยานยนต์ จลนศาสตร์ของระบบรองรับ และการสั่นสะเทือนของยานยนต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายกลไกการทำงานของระบบรองรับ
2. สามารถวิเคราะห์ระบบการสั่นสะเทือนของยานยนต์

ENG58 1504 พลศาสตร์การห้ามล้อ 2(24-0)  
(Vehicle Stability)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

สมรรถนะการห้ามล้อ กลศาสตร์การถ่ายโอนน้ำหนัก เสถียรภาพของการเข้าโค้ง การเบรก และพลศาสตร์การขับเคลื่อนของยานยนต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายขีดจำกัดการห้ามล้อและปัจจัยที่มีผลต่อเสถียรภาพการขับเคลื่อนของยานยนต์
2. สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบระบบการห้ามล้อแบบต่างๆ
3. สามารถคำนวณหาขีดจำกัดของแรงห้ามล้อ ระยะห้ามล้อจนหยุด

ชุดวิชาการควบคุมเมคคาทรอนิกส์ 5 หน่วยกิต  
ENG51 1501 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุม 1(12-0)  
(Mathematical Modeling of Control Systems)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0111 สมการเชิงอนุพันธ์

สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล ระบบทางไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ระบบนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบอุณหภูมิจากเป็นต้น การสร้างฟังก์ชันถ่ายโอนจากแผนภาพระบบควบคุมแบบปิดและการควบคุมแบบเปิด ในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ระบบนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์และระบบอุณหภูมิจากเป็นต้น ในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ได้
2. สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบฟังก์ชันถ่ายโอนจากแผนภาพของระบบควบคุมแบบปิดและเปิดได้

**ENG51 1502 ระบุเอกลักษณ์ของระบบและการวิเคราะห์ผลตอบสนอง** **2(12-24)**  
**(System Identification and response analysis)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 0111 สมการเชิงอนุพันธ์

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการระบุเอกลักษณ์ของระบบ และปัญหาประดิษฐ์ การวิเคราะห์การตอบสนองเชิงพลวัตของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์บนโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ ของระบบอันดับหนึ่งและอันดับสอง อันดับที่สูง การทดสอบอินพุต เสถียรภาพของระบบ ค่าความผิดพลาดในสถานะคงตัว การประยุกต์ใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink ช่วยในการประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์และการจำลองผลตอบสนองของระบบ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจวิธีการประมาณค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการระบุเอกลักษณ์ของระบบ
2. วิเคราะห์ผลตอบสนองของระบบอันดับหนึ่ง อันดับสองและอันดับที่สูง ในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่
3. เข้าใจหลักการทดสอบอินพุตในการวิเคราะห์ผลตอบสนอง
4. สามารถวิเคราะห์เสถียรภาพ และค่าความผิดพลาดในสถานะคงตัว ของระบบได้
5. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink ช่วยในการประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์และการจำลองผลตอบสนองของระบบได้

**ENG51 1503 การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม** **1 (9-6)**  
**(Industrial controller design)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 1501 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุมหรือเรียนควบคู่กัน

การออกแบบตัวควบคุมแบบ P, PI, PD, PID, Lag, Lead, Lag-Lead สำหรับระบบควบคุมแบบปิด โดยวิธีการตอบสนองเชิงความถี่และเทคนิคปัญหาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ออกแบบตัวควบคุมแบบ P, PI, PD, PID, Lag, Lead, Lag-Lead สำหรับระบบควบคุมแบบปิดได้
2. ประยุกต์ใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink ช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมได้

**ENG51 1504 ปฏิบัติการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ** **1(0-24)**  
**(Automatic control system design laboratory)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 1503 การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรมหรือเรียนควบคู่กัน

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการระบุเอกลักษณ์ และออกแบบตัวควบคุมแบบ PID โดยวิธีการตอบสนองเชิงความถี่และเทคนิคปัญหาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับระบบควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และควบคุมอุณหภูมิของเตาอบ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจวิธีการประมาณค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการระบุเอกลักษณ์ของระบบได้
2. สามารถออกแบบตัวควบคุมแบบ P, PI, PID สำหรับระบบควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และควบคุมอุณหภูมิของเตาอบได้
3. สามารถใช้โปรแกรม MATLAB/Simulink ช่วยในการประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์และจำลองผลตอบสนองและออกแบบระบบควบคุมได้

ชุดวิชานยานยนต์ไฟฟ้า

9 หน่วยกิต

ENG58 1601 พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า

1(12-0)

(Introduction to Electric Vehicles)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

พื้นฐานเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า อาทิ มอเตอร์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และระบบขับเคลื่อน เทคโนโลยีแบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุไฟฟ้าความจุสูง เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง แบบจำลองและการคำนวณสมรรถนะของยานยนต์ไฟฟ้า เครื่องประจุแบตเตอรี่ เทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายส่วนประกอบและการทำงานของระบบต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้าได้
2. สามารถเปรียบเทียบสมรรถนะ บ่งบอกข้อดีข้อเสียของยานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้

ENG58 1602 เทคโนโลยีของแบตเตอรี่

1(12-0)

(Battery Technology)

วิชาบังคับก่อน : ENG58 1601 พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้าหรือเรียนควบคู่กัน

ประวัติความเป็นมา พื้นฐานและองค์ประกอบของแบตเตอรี่ ชนิดและรูปแบบของแบตเตอรี่ การคำนวณขนาดของแบตเตอรี่ และเลือกแบตเตอรี่แพ็คเกจตามเงื่อนไขการออกแบบได้อย่างเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจประวัติความเป็นมาของแบตเตอรี่
2. เข้าใจชนิดและรูปแบบของแบตเตอรี่
3. สามารถเลือกแบตเตอรี่แพ็คเกจตามเงื่อนไขการออกแบบได้อย่างเหมาะสม

ENG58 1603 การประจุและคายประจุของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า

1(6-12)

(Charge-Discharge of Electric Vehicles Battery)

วิชาบังคับก่อน : ENG58 1602 เทคโนโลยีของแบตเตอรี่หรือเรียนควบคู่กัน

การเก็บประจุในแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า ชนิดการประจุและคายประจุของแบตเตอรี่ การออกแบบและการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการเก็บและการคายประจุในแบตเตอรี่ การทดสอบการเก็บและคายประจุของแบตเตอรี่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. รู้จักวิธีการประจุและคายประจุของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า
2. รู้จักชนิดการประจุและคายประจุของแบตเตอรี่และการนำไปประยุกต์ใช้
3. สามารถทำการทดสอบเกี่ยวข้องกับการเก็บและคายประจุของแบตเตอรี่ได้

**ENG58 1604 จักรกลไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 1(6-12)**  
**(Electrical Machines for Electrical Vehicles)**

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการทํางานพื้นฐานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนในยานยนต์ไฟฟ้า การเลือกประเภทและขนาดของเครื่องจักรกลไฟฟ้าที่เหมาะสม การทดสอบสมรรถนะ และการตรวจสอบและหาความผิดปกติสำหรับเครื่องจักรกลไฟฟ้าที่ถูกใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีความสามารถในการเลือกใช้เครื่องจักรกลไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า
2. มีความสามารถวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนยานยนต์
3. มีความสามารถในการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพและสมรรถนะของเครื่องจักรกลไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า

**ENG58 1605 ระบบส่งกำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 1(6-12)**  
**(Transmission System for Electric Vehicles)**

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาส่วนประกอบ พื้นฐานการทํางาน และหลักการที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งกำลัง การวิเคราะห์ปัญหาของระบบส่งกำลัง ออกแบบระบบส่งกำลัง และประยุกต์ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถออกแบบระบบ และเลือกระบบส่งกำลังที่เหมาะสมกับการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าได้
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นด้านระบบส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้าได้

**ENG58 1606 อินเวอร์เตอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 1(6-12)**  
**(Inverter for Electric Vehicles)**

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการทํางานเบื้องต้นของระบบอินเวอร์เตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าพื้นฐานของอินเวอร์เตอร์ส่วนประกอบสำคัญ และการใช้งานอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมระบบขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน ส่วนประกอบและหลักการทํางานพื้นฐานของอินเวอร์เตอร์
2. สามารถเชื่อมต่อเพื่อใช้งานอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมระบบขับเคลื่อนในยานยนต์ไฟฟ้าได้

**ENG58 1607 หน่วยควบคุมยานพาหนะสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า** **1(6-12)**  
**(Vehicle Control Unit for Electric Vehicles)**

**วิชาบังคับก่อน :** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการดำเนินงานพื้นฐานของหน่วยควบคุมยานพาหนะ (Vehicle Control Unit) หรือ VCU สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า รูปแบบของการโปรแกรมและการปรับตั้งค่าของ VCU การใช้งาน VCU ในการควบคุมการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจหลักการพื้นฐานของ VCU และสามารถใช้งานเพื่อควบคุมการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้าได้
2. มีความสามารถในการเชื่อมต่อระบบ VCU กับหน่วยควบคุมต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า

**ENG58 1608 ระบบการสื่อสารแบบแคนบัสสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า** **1(6-12)**  
**(CAN Bus Communication for Electric Vehicles)**

**วิชาบังคับก่อน :** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

รูปแบบระบบการสื่อสารของอุปกรณ์ในยานยนต์ไฟฟ้า มาตรฐานและหลักการดำเนินงานของการควบคุมพื้นที่เครือข่าย (Controller Area Network) หรือ CAN Bus การใช้งานระบบการสื่อสารแบบ CAN Bus เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ในยานยนต์ไฟฟ้า

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารของแต่ละอุปกรณ์ในยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบ CAN Bus
2. สามารถใช้งานระบบ CAN Bus ในการสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ในยานยนต์ไฟฟ้าได้

**ENG58 1609 อุปกรณ์มาตรฐานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า** **1(12-0)**  
**(Electrical Standard Devices for Electric Vehicles)**

**วิชาบังคับก่อน :** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

อุปกรณ์พื้นฐานในยานยนต์ไฟฟ้า การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ ขนาดของสายไฟแรงดันสูง และแรงดันต่ำ การตรวจสอบข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ มาตรฐานของอุปกรณ์และความปลอดภัย

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์พื้นฐานในยานยนต์ไฟฟ้า
2. สามารถใช้งาน และเชื่อมต่ออุปกรณ์มาตรฐานในยานยนต์ไฟฟ้าได้
3. สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของอุปกรณ์มาตรฐานในยานยนต์ไฟฟ้าได้

ชุดวิชานยนต์อัตโนมัติ 6 หน่วยกิต  
 ENG58 1701 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรถยนต์และระบบอัตโนมัติ 1(12-0)  
 (Introduction to Autonomous Vehicle and System)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

พื้นฐานยานพาหนะและระบบอิสระ ระดับความเป็น Autonomy สถาปัตยกรรมของระบบอิสระ การออกแบบตัวแทน หลักการการสร้างแบบจำลองและการควบคุมเบื้องต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของยานพาหนะและระบบอิสระได้
2. สามารถเข้าใจการแบ่งระดับของความเป็น Autonomy ได้
3. สามารถอธิบายสถาปัตยกรรมของระบบอิสระได้
4. สามารถวิเคราะห์การออกแบบตัวแทนของระบบอิสระได้
5. สามารถอธิบายการสร้างแบบจำลองและการควบคุมเบื้องต้น

ENG58 1702 เซ็นเซอร์และข้อมูลยานยนต์ 1(12-0)  
 (Automotive Sensors and Data)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการทำงานของเซนเซอร์ต่างๆ ที่ใช้ในยานยนต์สมัยใหม่ อาทิ อัลตราโซนิก, กล้องถ่ายภาพ, ไลดาร์, เรดาร์, เซนเซอร์วัดความเฉื่อย, เซนเซอร์วัดความเร็ว เป็นต้น การรวมข้อมูล (Data Fusion) และการสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น กระบวนการรับรู้สิ่งแวดล้อม (Perception)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของเซนเซอร์ต่างๆ ที่ใช้ในยานยนต์สมัยใหม่ อาทิ อัลตราโซนิก, กล้องถ่ายภาพ, ไลดาร์, เรดาร์, เซนเซอร์วัดความเฉื่อย, เซนเซอร์วัดความเร็ว เป็นต้นได้
2. สามารถเข้าใจหลักการรวมข้อมูล (Data Fusion) ได้
3. สามารถอธิบายหลักการการสื่อสารข้อมูลเบื้องต้นของระบบอิสระได้
4. สามารถเข้าใจกระบวนการรับรู้สิ่งแวดล้อมของระบบอิสระ (Perceptions)

ENG58 1703 การเรียนรู้เครื่องจักรขั้นพื้นฐานและการมองเห็นสำหรับยานยนต์อัตโนมัติ 1(12-0)  
 (Basic Machine Learning and Vision for Autonomous)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่อง ประเภทของการเรียนรู้ของเครื่อง กระบวนการการเรียนรู้ของเครื่อง โมเดลโครงข่ายประสาทเทียม โมเดลโครงข่ายประสาทแบบ Convolution ทฤษฎีการตรวจจับวัตถุ และการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องกับการมองเห็นของระบบอิสระ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายพื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่อง ประเภทของการเรียนรู้ของเครื่องได้
2. สามารถเข้าใจกระบวนการการเรียนรู้ของเครื่องได้
3. สามารถวิเคราะห์โมเดลโครงข่ายประสาทเทียม โมเดลโครงข่ายประสาทแบบ Convolution ได้
4. สามารถเข้าใจทฤษฎีการตรวจจับวัตถุของการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ได้
5. สามารถประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องกับการมองเห็นของระบบอิสระได้

ENG58 1704 การนำทางและโลคัลไลเซชัน (Navigation and Localization) 1(12-0)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการการระบุตำแหน่งของระบบ ทฤษฎีการนำทางของระบบอิสระ การสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการการระบุตำแหน่งของระบบแบบต่างๆ ได้
2. สามารถเข้าใจทฤษฎีการนำทางของระบบได้
3. สามารถเข้าใจทฤษฎีการนำทางของระบบได้

ENG58 1705 แมชชีนเลิร์นนิงสำหรับห้องปฏิบัติการยานยนต์อิสระ (Machine Learning for Autonomous Vehicle Laboratory) 1(0-24)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติด้วยการเขียนโปรแกรมเรียกใช้ชุดคำสั่งสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง การเขียนโปรแกรมให้ยานพาหนะอิสระสามารถเรียนรู้ข้อมูลภาพสำหรับการหลบหลีกสิ่งกีดขวางเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมให้ยานพาหนะแยกแยะและตรวจจับวัตถุ การเขียนโปรแกรมให้ยานพาหนะเคลื่อนที่ตามเส้นเลนถนน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถเขียนโปรแกรมเรียกใช้ชุดคำสั่งสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมให้ยานพาหนะอิสระสามารถเรียนรู้ข้อมูลภาพสำหรับการหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้
3. สามารถวิเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้

ENG58 1706 ห้องปฏิบัติการเซ็นเซอร์และระบบอัตโนมัติ (Autonomous Sensors & System Laboratory) 1(0-24)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติด้วยการเขียนโปรแกรมกับชุดฝึกอบรมยานพาหนะอิสระด้วยระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ เขียนโปรแกรมรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ อาทิ กล้อง และไลดาร์ เป็นต้น เขียนโปรแกรมการนำข้อมูลจากเซ็นเซอร์มาใช้ในการระบุตำแหน่งของระบบยานพาหนะอิสระ เขียนโปรแกรมให้ยานพาหนะเคลื่อนที่อิสระจากการรับรู้สิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถฝึกปฏิบัติด้วยการเขียนโปรแกรมกับชุดฝึกอบรมยานพาหนะอิสระด้วยระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ อาทิ กล้อง และไลดาร์ เป็นต้นได้
3. สามารถเขียนโปรแกรมการนำข้อมูลจากเซ็นเซอร์มาใช้ในการระบุตำแหน่งของระบบยานพาหนะอิสระได้
4. สามารถเขียนโปรแกรมให้ยานพาหนะเคลื่อนที่อิสระจากการรับรู้สิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ เป็นต้นได้
5. สามารถวิเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้

|  |            |
|--|------------|
| ชุดวิชาการผลิตยานยนต์  | 4 หน่วยกิต |
| ENG58 1801 งานมาตรฐานและการไคเซ็น<br>(Standardized Work and Kaizen)  | 1(12-0)    |
| วิชาบังคับก่อน :ไม่มี  |            |
| แนวความคิดพื้นฐานด้านมาตรฐานของการผลิตยานยนต์ ความจำเป็นในการลดต้นทุน<br>แนวความคิดของการไคเซ็น  |            |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา   |            |
| 1. ให้มีความรู้ ความเข้าใจในมาตรฐาน  |            |
| 2. ให้มีแนวความคิดในการสร้างการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพได้   |            |
| ENG58 1802 ระบบการขนส่ง สำหรับการผลิตแบบทันเวลา<br>(Logistic System for Just in Time)  | 1(6-12)    |
| วิชาบังคับก่อน :ไม่มี  |            |
| ศึกษาระบบการขนส่งสำหรับโรงงานผลิตยานยนต์ รวมถึงการขนส่งภายในโรงงาน และระหว่าง<br>โรงงานผลิต แนวความคิดเรื่องการผลิตแบบทันเวลา  |            |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา   |            |
| 1. เข้าใจระบบการขนส่งในอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์  |            |
| 2. เข้าใจแนวความคิดของการผลิตแบบทันเวลา  |            |
| ENG58 1803 การใช้คาราคูริในกระบวนการผลิต<br>(Karakuri Kaizen in Manufacturing)   | 1(6-12)    |
| วิชาบังคับก่อน :ไม่มี  |            |
| ให้เข้าใจถึงหลักการทำงานและออกแบบกลไกต่างๆ ในระบบคาราคูริ (Karakuri) ได้มีการปฏิบัติ<br>เพื่อทดสอบความเข้าใจในการใช้คาราคูริในกระบวนการผลิต  |            |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา   |            |
| 1. เข้าใจส่วนประกอบของระบบคาราคูริ   |            |
| 2. สามารถออกแบบและประกอบระบบคาราคูริ   |            |
| ENG58 1804 การกำหนดเส้นทางของวัสดุและข้อมูล<br>(Material and Information Flow Chart)   | 1(6-12)    |
| วิชาบังคับก่อน :ไม่มี  |            |
| เข้าใจหลักการของการกำหนดเส้นทางวัสดุและข้อมูล (MIFC) เพื่อที่จะสร้างสายการผลิตที่มี<br>ประสิทธิภาพ ลดต้นทุนตามหลักการของการผลิตแบบทันเวลา รวมถึงการสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นใน<br>สายการผลิต |            |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา   |            |
| 1. เข้าใจแผนการกำหนดเส้นทางเดินของวัสดุและข้อมูล   |            |
| 2. สามารถสร้าง MIFC ได้ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้  |            |

ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ  
(Capstone Design Project)

4 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ที่ใช้องค์ความรู้ด้านต่าง ๆ ตลอดจนความรู้เฉพาะทาง เพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม และ/หรือ การออกแบบทางวิศวกรรมที่กำหนดขึ้น ในระดับปัญหาที่ซับซ้อน และมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หรือภายใต้ความคิดต่าง ๆ ในด้านผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมีระบบ การทำงานเป็นทีม เรียนรู้การติดต่อสื่อสาร การกำหนดขอบเขตการทำงาน การสืบค้น การตรวจสอบ การใช้/พัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม ศึกษาความเป็นมา ความเป็นไปได้ของปัญหา ประมาณการงบประมาณ และกำหนดรูปแบบของโครงการให้ชัดเจน มีการประเมินความสำเร็จของงานโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่สาขาวิชากำหนด

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. คิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
2. ออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. ดำเนินการประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จจุลวง
4. พัฒนาและควบคุมระบบต่างๆ อย่างเหมาะสม
5. วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายจากข้อมูล ประเมินทางเลือกและตัดสินใจเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดหรือเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด
6. คิดอย่างสร้างสรรค์ และนำเอาความคิดมาใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือออกแบบวิธีการที่ช่วยแก้ไขปัญหาหรือเกิดการพัฒนา
7. บริหารจัดการเวลา วางแผนงาน ประสานงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่น
8. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน

กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

8 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ทั่วไป

ENG51 3001 การวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ด้วยโปรแกรม SolidWorks

2(12-24)

(Statics Analysis with SolidWorks)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

พื้นฐานทฤษฎีความรู้ด้าน Finite Element Analysis เริ่มตั้งแต่ 1D Truss Element, Beam Element, 2D Element และ 3D Element การใช้งาน SOLIDWORKS Simulation ในการวิเคราะห์กับงาน โครงสร้าง และชิ้นส่วนอุตสาหกรรม ผลของการกำหนด Element size ต่อค่าความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ การกำหนดเงื่อนไขขอบเขต (Boundary Conditions) พฤติกรรมการเสียรูปของวัสดุเมื่อได้รับภาระกรรมประเภท ต่าง ๆ เช่น แรงดึง แรงกด แรงบิด แรงเฉือน แรงดัดงอ แสดง Factor of safety ของโครงสร้างที่พิจารณา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์พฤติกรรมการเสียรูปของโครงสร้าง เพื่อหาการยุบตัวหรือโก่งตัว (Deformation)
2. วิเคราะห์ความเค้น และความเครียดที่เกิดขึ้นในโครงสร้างเมื่อได้รับภาระกรรมรูปแบบต่างๆ
3. พิจารณาความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างและชิ้นส่วนอุตสาหกรรม

ENG51 3002 การวิเคราะห์การสั่นด้วยโปรแกรม SolidWorks

2(12-24)

(Vibration Analysis with SolidWorks)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

การใช้งาน SOLIDWORKS Simulation เพื่อการวิเคราะห์โครงสร้างที่มีการสั่น การนำไปประยุกต์ใช้กับ Frequency Analysis

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์พฤติกรรมการสั่นของโครงสร้างวิศวกรรม ชิ้นส่วนอุตสาหกรรม หรือโครงสร้างประกอบได้

ENG51 3003 การใช้โปรแกรม LabVIEW พื้นฐาน

2(12-24)

(Basic LabVIEW Programming)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

พื้นฐานการใช้โปรแกรม LabVIEW เข้าใจใน Data Flow Programming เข้าใจการควบคุมการทำงานของโปรแกรม การใช้ Data Flow Control แบบต่าง ๆ พื้นฐานในการสร้าง graph และ Chart พื้นฐานในการวัดด้วย LabVIEW และการเก็บข้อมูล รวมถึง File Input/Output

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถใช้โปรแกรม LabVIEW ขั้นพื้นฐานได้
2. สามารถที่จะออกแบบโปรแกรม LabVIEW เพื่อใช้ในการวัดและควบคุมอุปกรณ์ได้
3. สามารถทำการวัดพื้นฐาน และเก็บข้อมูลจากการวัดเป็น file ได้
4. สามารถใช้งานอุปกรณ์การเก็บข้อมูล NI-DAQ ขั้นพื้นฐานได้

**ENG51 3004 การเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม LabVIEW (DAQ with LabVIEW) 2(12-24)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ทักษะในการใช้โปรแกรม LabVIEW ในกระบวนการวัดและกระบวนการควบคุม ทักษะในการใช้อุปกรณ์การวัดและ Data Acquisition ของ National Instrument ร่วมกับโปรแกรม LabVIEW และ NI-DAQmx API ทักษะในการวัดและสร้างสัญญาณ Digital ความเข้าใจในกระบวนการ signal conditioning

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. พัฒนาระบบการเก็บข้อมูลแบบบูรณาการที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อการวัดที่แม่นยำ
2. รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงด้วย LabVIEW และ NI-DAQmx API เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน
3. เริ่มต้นการวัดโดยใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ทริกเกอร์
4. รับและสร้างสัญญาณดิจิทัล
5. การใช้ตัวแปลงสัญญาณเพื่อปรับปรุงคุณภาพของสัญญาณ

**ENG51 3005 การควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)) 2(12-24)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูล เทคโนโลยีการสื่อสารรับส่งข้อมูลระยะไกล เลชฐาน การเชื่อมต่อสัญญาณแบบต่าง ๆ เช่น สัญญาณแรงดัน (0-10V) สัญญาณกระแส (4-20 mA) การเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Modbus RTU Rs485 การใช้ PLC เป็นตัวควบคุม (Controller) เชื่อมต่อกับ HMI การเชื่อมต่อตัวควบคุมกับ IIOT Vbox การทำ Dashboard เพื่อการแสดงผลและการควบคุมระยะไกลผ่าน IoT Vbox

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายหลักการของการควบคุมและการแสดงผลระยะไกลได้
2. สามารถเชื่อมต่อตัวตรวจรู้ เซนเซอร์ เข้ากับ PLC หรือ เข้ากับชุด Vbox IoT Gateway ได้
3. สามารถสร้าง dashboard เพื่อการแสดงผล การควบคุมระยะไกล การเก็บข้อมูล การแจ้งเตือน ผ่าน Vbox ได้

**ENG51 3006 การบำรุงรักษาเพลาและชิ้นส่วนหมุน (Shaft and Rotation Component Maintenance) 2(12-24)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเพลาและอุปกรณ์ประกอบเพลา ซึ่งประกอบไปด้วยการเข้าใจแนวคิดการบำรุงรักษาแบบต่างๆ การประกอบและติดตั้งเพลาและอุปกรณ์ประกอบเพลา การเลือกใช้ ประกอบและดูแลตลับลูกปืน และการตรวจวัดและวิเคราะห์ความผิดปกติของชิ้นส่วนหมุนโดยเทคนิคการวิเคราะห์สัญญาณการสั่นสะเทือน ผู้เรียนจะเข้าใจแนวความคิดของการนำทักษะนี้ไปใช้ในการดูแลเครื่องจักรหมุนในโรงงาน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายหลักการและแนวคิดการบำรุงรักษาแบบต่าง ๆ
2. ประกอบและติดตั้งเพลาและอุปกรณ์ประกอบเพลาได้
3. เลือกใช้ ประกอบและดูแลรักษาตลับลูกปืนได้
4. ตรวจวัดและวิเคราะห์ความผิดปกติของเครื่องจักรหมุนโดยเทคนิคการวิเคราะห์สัญญาณการสั่นสะเทือนได้

**ENG51 3007 ความคลาดเคลื่อนด้านรูปร่าง รูปทรง และการออกแบบอุปกรณ์จับยึด (GD&T and Jig and Fixture Design) 2(12-24)**

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรม

การตรวจวัดความเบี่ยงเบนทางด้านรูปร่างรูปทรง สัญลักษณ์ GD&T การแปลความหมายในแบบงาน การกำหนดกลยุทธ์การตรวจสอบ ศึกษาและการออกแบบอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน ประเภทและหลักการของการจับยึดชิ้นงาน การออกแบบโดยคำนึงถึง ความคุ้มค่าและหลักการทางกลศาสตร์ของวัสดุเพื่อให้ได้อุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงานที่เหมาะสมสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องจักรกล รวมถึงการประกอบชิ้นส่วนในงานอุตสาหกรรม เพื่อที่ว่าการผลิตชิ้นงานมีความแม่นยำ สะดวก และปลอดภัยและผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. กำหนดขั้นตอนการตรวจสอบสัญลักษณ์ GD&T ได้
2. แปลความหมายของการวัดตามสัญลักษณ์ GD&T
3. ออกแบบอุปกรณ์จับยึดเพื่อการผลิตชิ้นงานได้
4. คำนวณความคุ้มค่าตามหลักการเศรษฐศาสตร์ได้

**ENG51 3008 การใช้โปรแกรม MasterCAM (Master CAM) 2(12-24)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบทางวิศวกรรม (CAD) โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MasterCam เพื่อออกแบบออกแบบชิ้นงาน 2 มิติ และสร้างแบบจำลอง 3 มิติ (2D and 3D Modeling) และสามารถออกแบบกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAM)

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถใช้โปรแกรม MasterCam เพื่อใช้ออกแบบชิ้นงาน 2 มิติ และสร้างแบบจำลอง 3 มิติได้
2. สามารถออกแบบกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต
3. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตในการวิเคราะห์ ประเมินผลกระบวนการผลิตเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

**ENG51 3009 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมภาษาไพทอน (Python for Data Analytics) 2(12-24)**

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

พัฒนาทักษะพื้นฐานการเขียนโปรแกรมและการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยไพทอน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ Data Science โดยใช้ Python เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. มีความสามารถด้านการเขียนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาไพทอน เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลแบบต่าง ๆ
2. มีความสามารถการใช้งานชุดคำสั่งต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**ENG51 3010 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่  
(Big Data Processing)**

2(12-24)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยการอ่านโครงสร้างของฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การระบุความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ผ่านวิธีการวิเคราะห์แบบการสำรวจข้อมูล ผู้เรียนจะเข้าใจแนวความคิดของการนำทักษะไปใช้ในระบบที่ใหญ่ขึ้น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายหลักการของข้อมูลขนาดใหญ่และแนวโน้มของเทคโนโลยีด้านข้อมูล
2. ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเก็บข้อมูลที่สำคัญในการผลิต
3. ใช้ทฤษฎีทางสถิติและเครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อสกัดเอาองค์ความรู้ หรือสารสนเทศที่สำคัญออกมาจากชุดข้อมูล

**ชุดวิชาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง**

5 หน่วยกิต

**ENG51 1401 การพัฒนาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง  
(IoT Device Development)**

1(6-12)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน

ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์ขนาดเล็กเพื่อรองรับการทำงานในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในระบบอุตสาหกรรม มุ่งเน้นการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซนเซอร์ และแอกทูเอเตอร์ทั้งแบบดิจิทัล และอนาล็อก รวมไปถึงเซนเซอร์ในอุตสาหกรรมแบบอื่น ๆ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้ควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ และแอกทูเอเตอร์ทั้งแบบดิจิทัล และอนาล็อก โดยมีการสั่งงานเพื่อให้เกิดการทำงานที่สัมพันธ์กันเป็นระบบขนาดเล็กได้

**ENG51 1402 การสื่อสารอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง  
(IoT Communication)**

2(12-24)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน

ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสารที่ช่วยให้เกิดการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ภายในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งกล่าวถึงทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ โดยครอบคลุมถึงเทคโนโลยีการสื่อสารทั้งแบบสาย และไร้สาย เช่น Modbus TCP, SPI, UART, Bluetooth, MQTT เป็นต้น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายหลักการทำงานของเทคโนโลยีการสื่อสาร และโปรโตคอลการสื่อสารทั้งแบบสาย และไร้สายได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมให้อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในระบบอุตสาหกรรมสื่อสารกันผ่านโปรโตคอลการสื่อสารแบบต่าง ๆ ที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรมได้

**ENG51 1403 การจัดการข้อมูลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง  
(IoT Data Management)**

1(6-12)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน

ศึกษาการจัดการข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับการบันทึกข้อมูลแบบไฟล์ (Log File) การบันทึกข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และการบันทึกข้อมูลแบบไม่มี ความสัมพันธ์ โดยมีการศึกษาผ่านการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของฐานข้อมูลแบบต่าง ๆ และใช้งาน ฐานข้อมูลผ่านการสั่งงานด้วย SQL และ CRUD Operation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถจัดการข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลแบบมีความสัมพันธ์ (Relational Database) และไม่มี ความสัมพันธ์ (NoSQL) ผ่านการใช้งานโปรแกรมหรือการเขียนโปรแกรมเพิ่มได้

**ENG51 1404 การประเมินผลบนคลาวด์  
(Cloud Computing)**

1(6-12)

วิชาบังคับก่อน :ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน

ศึกษาเกี่ยวกับระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์เพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรม มุ่งเน้นการสร้างเครื่องแม่ ข่ายและการตั้งค่าระบบให้สอดคล้องกับการนำอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาใช้งานในลักษณะของคลาวด์ คอมพิวเตอร์ สร้างบริการที่เหมาะสมกับระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เช่น บริการฐานข้อมูล บริการระบบติดตามสถานะ อุปกรณ์ (Monitoring) เป็นต้น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบริการบนระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ให้รับ ส่ง และบันทึกข้อมูล จากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
2. สามารถสร้างระบบมอนิเตอร์ซึ่งให้บริการอยู่บนคลาวด์โดยแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งได้

**ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์**

6 หน่วยกิต

**ENG51 1701 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์  
(AI Technology)**

1(6-12)

วิชาบังคับก่อน :โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ประวัติของปัญญาประดิษฐ์ นิยามปัญญาประดิษฐ์ การค้นหาและการวางแผน การแทนความรู้ พื้นที่ปัญหาและการค้นหา วิทยาการสำนึก ตรรกะและการอนุมาน การเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การรู้แบบไม่มีผู้สอน โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. เข้าใจเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และองค์ประกอบพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์
2. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการเรียนรู้ของเครื่อง
3. เข้าใจความต้องการในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในองค์กร

ENG51 1702 เทคโนโลยีการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Vision Technology) 1(6-12)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลรูปภาพดิจิทัล การรับสัญญาณภาพและอัลกอริทึมต่างๆที่ใช้ในการประมวลผลภาพ อาทิ การแปลงโหมดสี การหาขอบของวัตถุ การวิเคราะห์รูปร่าง การตรวจหารูปร่าง การค้นหาวัตถุจากความเหมือน การทำ STEREO VISION การสร้างรูปร่าง 3D จากรูปภาพ ระบบการตรวจจับภาพประมวลผลจากเวลาจริง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับสัญญาณภาพแบบเรียลไทม์ได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมประมวลผลภาพ โดยใช้อัลกอริทึมต่างๆ เช่น การใช้เทคนิคการแปลงโหมดสี การหาขอบของวัตถุ การวิเคราะห์รูปร่าง การตรวจหารูปร่าง เป็นต้น

ENG51 1703 การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) 1(6-12)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่องและทฤษฎีการเรียนรู้ ปัญหาการจำแนกประเภท การเรียนรู้แบบมีผู้สอน อาทิ เช่น อัลกอริทึมเพื่อนบ้านใกล้สุด k ตัว การถดถอย ค่าผิดพลาด ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเลือกแบบจำลองและคุณลักษณะ การลดขนาดมิติของข้อมูล ต้นไม้ตัดสินใจ เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจพื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่อง
2. คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง
3. ใช้เครื่องมือและใช้งานในการแก้ปัญหาทางด้านการเรียนรู้ของเครื่องได้

ENG51 1704 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning) 1(6-12)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาการเรียนรู้เชิงลึก โครงข่ายประสาทเทียม สร้าง ฝึก และใช้โครงข่ายนิเวศน์เชื่อมต่อกันอย่างเต็มรูปแบบ รู้วิธีการใช้โครงข่ายนิเวศน์ที่มีประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้งาน ฝึกปฏิบัติโดยประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์วิทัศน์หรือการประมวลผลภาษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของ การเรียนรู้เชิงลึกและโครงข่ายประสาทเทียม
2. สามารถสร้าง ฝึกและใช้โครงข่ายนิเวศน์ได้
3. สามารถประยุกต์ใช้การเรียนรู้เชิงลึก เครื่องมือทางวิศวกรรม อาทิเช่น คอมพิวเตอร์วิทัศน์หรือการประมวลผลภาษาได้

ENG51 1705 โครงการด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI Project) 2(0-48)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงการเพื่อศึกษาปัญหาทางวิศวกรรม วิเคราะห์สาเหตุและหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน คอมพิวเตอร์วิทัศน์ การเรียนรู้ของเครื่อง และการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อสร้างระบบปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ปัญหา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านปัญญาประดิษฐ์
2. สามารถออกแบบ และสร้างระบบปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

ชุดวิชาหุ่นยนต์ 5 หน่วยกิต

ENG51 1601 หุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics) 1 (12-0)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของหุ่นยนต์ ความเป็นมาและพัฒนาการ ส่วนประกอบและการทำงาน ข้อต่อของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เช่น เซอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมหุ่นยนต์ เฟรมและระบบแกน ความสัมพันธ์ระหว่างแกน เมตริกหมุน และทรานฟอร์มเมชันเมตริก ที่ใช้การย้ายแกน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถอธิบายส่วนประกอบและประเภทของหุ่นยนต์ได้
2. สามารถอธิบายพื้นฐานการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้
3. สามารถหาและอธิบายความหมายของเมตริกหมุนและทรานฟอร์มเมชันเมตริกได้
4. สามารถเขียนสมการและแก้สมการเพื่อการหาความสัมพันธ์ระหว่างระบบแกนได้

ENG51 1602 แบบจำลองจลนศาสตร์ทางตรงของหุ่นยนต์ (Robot Forward Kinematic Model) 1 (12-0)

วิชาบังคับก่อน : ENG51 1601 หุ่นยนต์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน

พื้นฐานการกำหนดเฟรมของแขนหุ่นยนต์ การกำหนดพารามิเตอร์แบบ Denavit-Hartenberg สำหรับ joint และ link ของแขนหุ่นยนต์ การหาทรานฟอร์มเมชันเมตริกระหว่าง link ที่เชื่อมต่อกัน และการหาคำนวนหาทรานสฟอร์มเมชันเมตริกของแขนหุ่นยนต์ ตัวอย่างคำนวณหาทรานสฟอร์มเมชันเมตริกของหุ่นยนต์ประเภทต่างๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สามารถกำหนดเฟรม และ พารามิเตอร์ของ joint และ link ของแขนหุ่นยนต์ได้
2. คำนวนหาทรานสฟอร์มเมชันเมตริกของแขนหุ่นยนต์ได้
3. อธิบายความหมายและหาค่าตำแหน่งและการหมุนของแกนที่ปลายแขนหุ่นยนต์ได้

**ENG51 1603 แบบจำลองจลนศาสตร์ผกผันของหุ่นยนต์** **1(12-0)**  
**(Robotics Inverse Kinematic Model)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 1602 แบบจำลองจลนศาสตร์ทางตรงของหุ่นยนต์ หรือเรียนควบคู่กัน

พื้นที่การทำงานแขนหุ่นยนต์ ขั้นตอนการทำจลนศาสตร์ผกผันของแขนหุ่นยนต์ ตัวอย่างการทำ Inverse Kinematics ของแขนหุ่นยนต์ประเภทต่างๆ การกำหนดเส้นทางให้กับจุดปลายของแขนหุ่นยนต์ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณหาการกำหนดเส้นทางของปลายแขนหุ่นยนต์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถคำนวณจลนศาสตร์ผกผันของหุ่นยนต์ได้
2. สามารถกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถสร้างรูปแบบการเคลื่อนที่ของปลายแขนหุ่นยนต์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดได้

**ENG51 1604 การควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น** **1(6-12)**  
**(Basic Robot Control)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 1601 หุ่นยนต์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน

พื้นฐานการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การกำหนดการหีบและวางของหุ่นยนต์ การใช้ input และ output ร่วมกับคอนโทรลเลอร์ของหุ่นยนต์และเชื่อมโยงกับระบบอัตโนมัติอื่น การใช้โปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมบางประเภท

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. สามารถโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้
2. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้
3. สามารถใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกับระบบอัตโนมัติอื่นได้

**ENG51 1605 การเขียนโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม** **1(6-12)**  
**(Industrial Robot programming and Control)**

**วิชาบังคับก่อน :**ENG51 1601 หุ่นยนต์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน

การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ที่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป เช่นโปรแกรม RoboDK หรือ Robot Studio เพื่อใช้จำลองการเคลื่อนที่เสมือนจริง และสามารถควบคุมการเคลื่อนที่จริงของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม รวมถึงการออกแบบโปรแกรมเพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานร่วมกับกระบวนการผลิตอื่นในอุตสาหกรรมได้

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปการเพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมในการจำลองการควบคุมการเคลื่อนที่เสมือนจริง และใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในความเป็นจริงได้

ENG58 3011 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 1 4 หน่วยกิต  
 (Special Problems in Modern Automotive Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องการสอบปากเปล่า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. มีกระบวนการศึกษาและวิจัยเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
4. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง

ENG58 3012 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 2 4 หน่วยกิต  
 (Special Problems in Modern Automotive Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องการสอบปากเปล่า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. มีกระบวนการศึกษาและวิจัยเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
4. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง

กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านการทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม

ENG51 3101 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 1

4 หน่วยกิต

(Industry Collaborative Project I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการแบบเต็มเวลาหรือบางเวลา ตามความเห็นชอบระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ โดยมีเวลาปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 144 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา และในระหว่างปฏิบัติงานต้องทำโครงการหรือปัญหาทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เป็นผู้กำหนดหัวข้อ โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มีการประเมินความสำเร็จของโครงการจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน ผลการประเมินการปฏิบัติงาน และรายงานโครงการที่ได้รับมอบหมายโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่หลักสูตรฯ กำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
4. สามารถออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง
6. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

ENG51 3102 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 2

6 หน่วยกิต

(Industry Collaborative Project II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการแบบเต็มเวลาหรือบางเวลา ตามความเห็นชอบระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ โดยมีเวลาปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา และในระหว่างปฏิบัติงานต้องทำโครงการหรือปัญหาทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เป็นผู้กำหนดหัวข้อ โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มีการประเมินความสำเร็จของโครงการจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน ผลการประเมินการปฏิบัติงาน และรายงานโครงการที่ได้รับมอบหมายโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่หลักสูตรฯ กำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
4. สามารถออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง
6. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

ENG51 3103 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 3  
(Industry Collaborative Project III)

8 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการแบบเต็มเวลาหรือบางเวลา ตามความเห็นชอบระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ โดยมีเวลาปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 288 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา และในระหว่างปฏิบัติงานต้องทำโครงการหรือปัญหาทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เป็นผู้กำหนดหัวข้อ โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มีการประเมินความสำเร็จของโครงการจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน ผลการประเมินการปฏิบัติงาน และรายงานโครงการที่ได้รับมอบหมายโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่หลักสูตรฯ กำหนด

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
4. สามารถออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง
6. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

### กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านสหกิจศึกษาเพิ่มเติม

กลุ่มวิชาเลือกสหกิจศึกษาเพิ่มเติมนี้ เป็นกลุ่มวิชาที่เป็นทางเลือกให้กับนักศึกษาที่ต้องการจะอยู่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเดียวกันมากกว่า 16 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาปกติ โดยอาจจะเลือกเป็นอยู่สถานประกอบการเพิ่มเติมมีระยะเวลาารวมเป็น 20 สัปดาห์, 24 สัปดาห์, 28 สัปดาห์, 32 สัปดาห์ หรือ 48 สัปดาห์ ก็ได้ โดยเลือกลงทะเบียนรายวิชาสหกิจศึกษา ก, ข, ค, ง หรือ จ ซึ่งแต่ละรายวิชามีระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนดในหลักสูตร ทั้งนี้การเลือกระยะเวลาจะเป็นไปตามที่ทางสถานประกอบการและนักศึกษาเห็นชอบร่วมกันในการประเมินผลรายวิชาสหกิจศึกษา 1 และสหกิจศึกษาเพิ่มเติม จะกระทำพร้อมกันหลังจากที่นักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้วตามระยะเวลาที่กำหนดแล้ว

สำหรับรายวิชาสหกิจศึกษา 2 และ 3 นั้น มีไว้เป็นทางเลือกของนักศึกษาที่ต้องการจะออกปฏิบัติงานมากกว่าหนึ่งครั้ง หรือ มากกว่า 1 สถานประกอบการ โดยจะมีระยะเวลาในแต่ละสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

ENG58 4502 สหกิจศึกษา 2

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์ในเทศและพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ENG58 4503 สหกิจศึกษา 3**  
(Cooperative Education III)

8 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ENG58 4502 สหกิจศึกษา 2

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์ในเขต และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ENG58 4511 สหกิจศึกษา ก**  
(Cooperative Education A )

2 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ลงทะเบียนร่วมกับรายวิชา ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการ หรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงาน เช่นเดียวกับกับรายวิชาสหกิจศึกษา 1 แต่นักศึกษาจะอยู่ที่สถานประกอบการเดิม ต่อเนื่องเพิ่มเติมจากระยะเวลาเดิม 16 สัปดาห์ เพิ่มอีก 4 สัปดาห์ หรือต้องอยู่ที่สถานประกอบการเดิมเป็นระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 20 สัปดาห์ และการประเมินผลทั้งสองรายวิชาจะกระทำพร้อมกัน หลังจากทีนักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้ว

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ENG58 4512 สหกิจศึกษา ข

4 หน่วยกิต

## (Cooperative Education B )

วิชาบังคับก่อน : ลงทะเบียนร่วมกับรายวิชา ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการ หรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงาน เช่นเดียวกับรายวิชาสหกิจศึกษา 1 แต่นักศึกษาจะอยู่ที่สถานประกอบการเดิม ต่อเนื่องเพิ่มเติมจากระยะเวลาเดิม 16 สัปดาห์ เพิ่มอีก 8 สัปดาห์ หรือต้องอยู่ที่สถานประกอบการเดิมเป็นระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 24 สัปดาห์ และการประเมินผลทั้งสองรายวิชาจะกระทำพร้อมกัน หลังจากที่นักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้ว

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ENG58 4513 สหกิจศึกษา ค

6 หน่วยกิต

## (Cooperative Education C )

วิชาบังคับก่อน : ลงทะเบียนร่วมกับรายวิชา ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการ หรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงาน เช่นเดียวกับรายวิชาสหกิจศึกษา 1 แต่นักศึกษาจะอยู่ที่สถานประกอบการเดิม ต่อเนื่องเพิ่มเติมจากระยะเวลาเดิม 16 สัปดาห์ เพิ่มอีก 12 สัปดาห์ หรือต้องอยู่ที่สถานประกอบการเดิมเป็นระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 28 สัปดาห์ และการประเมินผลทั้งสองรายวิชาจะกระทำพร้อมกัน หลังจากที่นักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้ว

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ENG58 4514 สหกิจศึกษา ง

8 หน่วยกิต

## (Cooperative Education D )

วิชาบังคับก่อน : ลงทะเบียนร่วมกับรายวิชา ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการ หรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงาน เช่นเดียวกับกับรายวิชาสหกิจศึกษา 1 แต่นักศึกษาจะอยู่ที่สถานประกอบการเดิม ต่อเนื่องเพิ่มเติมจากระยะเวลาเดิม 16 สัปดาห์ เพิ่มอีก 16 สัปดาห์ หรือต้องอยู่ที่สถานประกอบการเดิมเป็นระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 32 สัปดาห์ และการประเมินผลทั้งสองรายวิชาจะกระทำพร้อมกัน หลังจากที่นักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้ว

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ENG58 4515 สหกิจศึกษา จ

16 หน่วยกิต

## (Cooperative Education E )

วิชาบังคับก่อน : ลงทะเบียนร่วมกับรายวิชา ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการ หรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงาน เช่นเดียวกับกับรายวิชาสหกิจศึกษา 1 แต่นักศึกษาจะอยู่ที่สถานประกอบการเดิม ต่อเนื่องเพิ่มเติมจากระยะเวลาเดิม 16 สัปดาห์ เพิ่มอีก 32 สัปดาห์ หรือต้องอยู่ที่สถานประกอบการเดิมเป็นระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 48 สัปดาห์ และการประเมินผลทั้งสองรายวิชาจะกระทำพร้อมกัน หลังจากที่นักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้ว

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## หมวดวิชาสหกิจศึกษา

9 หน่วยกิต

ENG58 4500 เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการวิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการวัฒนธรรมองค์กรระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการเช่น 5ส ISO 9000 และ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจหลักการ แนวคิด กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ตลอดจนระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
2. ประยุกต์ทักษะพื้นฐานเพื่อใช้ในการทำงานในสถานประกอบการ
3. ประยุกต์ทักษะเพื่อนำเสนองาน และการเขียนรายงานวิชาการ
4. ประยุกต์ทักษะเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพในการปรับตัวสู่สังคมการทำงาน

## ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนด และ รายวิชา ENG58 4500 เตรียมสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ประยุกต์ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการ ให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมีอาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเองจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ENG58 4520 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่****9 หน่วยกิต**

(Modern Automotive Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงการวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ที่ผู้สอนมอบหมาย ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา ๆ สำหรับนักศึกษาผู้สมัครใจไม่ไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ สนับสนุนให้นำหัวข้อเรื่องที่จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมและสถานประกอบการมาทำเป็นโครงการ อาจเป็นโครงการแบบสหวิทยาการที่รวมการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงธุรกิจและเศรษฐศาสตร์การเข้าไว้ด้วยกัน โครงการจะต้องสำเร็จภายใน 2 ภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานและจะต้องมีการสอบปากเปล่า ให้ผลประเมินเป็น S/U

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

หลักสูตรนี้จัดทำโครงการวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะสามารถสังเคราะห์โครงการวิศวกรรมได้ นักเรียนจะสามารถแสดงให้เห็นถึงวิธีการที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาโครงการทางวิศวกรรม นักศึกษาสามารถประเมินผลการดำเนินโครงการวิศวกรรมเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ นักเรียนสามารถนำเสนอโครงการรวมถึงรายงานและการนำเสนอต่อผู้อื่น

กลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ

21 หน่วยกิต

วิชาบังคับ

8 หน่วยกิต

IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่

3(3-0-6)

(Entrepreneurship and New Venture Creation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ แนวคิดและกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจนวัตกรรม การกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการลูกค้า การพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของสินค้าและบริการ แบบจำลองธุรกิจและแนวทางการหารายได้ของธุรกิจ ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม การนำเสนอแนวคิดธุรกิจ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและกระบวนการการพัฒนาธุรกิจใหม่
2. ระบุโอกาสทางธุรกิจและกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพ
3. ประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดธุรกิจใหม่

IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม 2(2-0-4)  
(Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตลาดสำหรับธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม การวิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและการประเมินมูลค่าตลาด การวิเคราะห์คุณค่าเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการ กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การตลาดดิจิทัลสำหรับธุรกิจใหม่ แนวทางการสร้างแบรนด์ การประเมินผลทางการตลาด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายกระบวนการการเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม
2. เข้าใจกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่
3. วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและเลือกตลาดที่มีศักยภาพ
4. วิเคราะห์และพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน 3(3-0-6)  
(Business Plan and Financing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แผนธุรกิจและหลักทางการเงินสำหรับผู้ประกอบการ การเขียนแผนธุรกิจ รูปแบบการหารายได้ รูปแบบการดำเนินธุรกิจและโครงสร้างต้นทุน การประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินธุรกิจ โครงสร้างเงินทุนและความต้องการทางการเงิน การจัดหาเงินทุนตลอดวงจรชีวิตของธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและความต้องการทางการเงินสำหรับธุรกิจใหม่
2. ออกแบบรูปแบบการหารายได้ของธุรกิจใหม่
3. พัฒนาแนวทางการนำเสนอธุรกิจในรูปแบบที่จะระดมทุน
4. เขียนร่างแผนธุรกิจ

วิชาเลือก 4 หน่วยกิต

IST50 2404 นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ 2(1-2-3)  
(Business Model Innovation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดแบบจำลองธุรกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ วงจรชีวิตของธุรกิจและผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจในปัจจุบัน การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองธุรกิจ กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาในแบบจำลองธุรกิจ แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองทางธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายองค์ประกอบของแบบจำลองธุรกิจและกระบวนการทดสอบแบบจำลองธุรกิจ
2. วิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจของธุรกิจในปัจจุบัน
3. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจในนวัตกรรม
4. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจใหม่

**IST50 2405 การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ** **2(1-2-3)**  
**(Product and Service Design)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ การกลั่นกรองและการประเมินผลแนวความคิด การออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ หลักการอารยสถาปัตย์หรือการออกแบบเพื่อคนทั้งมวลในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ
2. ประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ
3. ออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
4. ทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ
5. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

**IST50 2406 ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม** **2(2-0-4)**  
**(Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กฎหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับนิติบุคคลและทรัพย์สิน รูปแบบของนิติบุคคล การจดทะเบียนธุรกิจ โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลา บริษัทมหาชน สนธิสัญญาให้หุ้นสำหรับพนักงาน กฎหมายภาษีและกฎหมายแรงงานเบื้องต้น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายประเด็นกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ
2. วิเคราะห์โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลาของผู้ประกอบการใหม่
3. วิเคราะห์ความท้าทายเชิงกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีและนวัตกรรม

**IST50 2407 กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม** **2(2-0-4)**  
**(Intellectual Property Strategies for Innovative Business)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ชนิดของทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์สิทธิทรัพย์สินและทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายและกระบวนการป้องกันสิทธิในทรัพย์สินปัญญา การสืบค้นสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้า แนวทางการใช้ประโยชน์และสร้างผลตอบแทนทางธุรกิจจากทรัพย์สินทางปัญญา

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. อธิบายแนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
2. วิเคราะห์สิทธิทรัพย์สินและทรัพย์สินทางปัญญาของธุรกิจ
3. วิเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขัน

IST50 2408 การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation Development) 2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคม ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางสังคม การประเมินผลกระทบทางสังคม กรณีศึกษาของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคมในศาสตร์สาขาต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ประเมินผลกระทบทางสังคมของธุรกิจเพื่อสังคม
2. วิเคราะห์ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะสร้างผลกระทบทางสังคม
3. ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อวิเคราะห์และกำหนดปัญหา

IST50 2409 ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม (Social Entrepreneurship) 2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม การออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจกรรมเพื่อสังคม กลยุทธ์การตลาดสำหรับกิจกรรมเพื่อสังคม ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเพื่อสังคม แหล่งเงินทุนสำหรับกิจกรรมเพื่อสังคม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม
2. วิเคราะห์บริบท/สถานการณ์/ปัญหาที่สร้างโอกาสต่อกิจกรรมเพื่อสังคม
3. วิเคราะห์และเลือกตลาดที่ธุรกิจสามารถเข้าถึงได้
4. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจกรรมเพื่อสังคม
5. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจกิจกรรมเพื่อสังคมใหม่
6. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2410 ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี (Technopreneur ship) 2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี คุณลักษณะและแรงจูงใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ความเป็นบุคลากรประกอบการภายในองค์กร วิธีคิดและกระบวนการแบบผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจเทคโนโลยี การออกแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี แหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจเทคโนโลยี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจเทคโนโลยี
2. ออกแบบแนวคิดธุรกิจเทคโนโลยี
3. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี

IST50 2411 โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ  
(Entrepreneurial Logistics)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการสมานโซ่อุปทาน ความสามารถในการแข่งขันของโซ่คุณค่า การตอบสนองอย่างรวดเร็ว การประสานงานระหว่างผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย การจัดการโซ่อุปทาน บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่อุปทาน การจัดซื้อโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ย้อนกลับ การปรับปรุงโซ่อุปทานให้ดีที่สุด การเชื่อมโยงกลยุทธ์โซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์รวมของธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. วิเคราะห์แนวคิดการสมานโซ่อุปทาน
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่อุปทาน
3. ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงกลยุทธ์โซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์ของธุรกิจ
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

วิชาประสบการณ์ภาคสนาม

9 หน่วยกิต

IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาผู้ประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะผู้ประกอบการ

1(1-0-2)

(Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาผู้ประกอบการหรือการบ่มเพาะผู้ประกอบการ การทำโครงสร้างแผนธุรกิจที่นักศึกษาสนใจโดยสังเขป และพัฒนาทักษะทางสังคมสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษาผู้ประกอบการหรือการบ่มเพาะผู้ประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. มีความพร้อมที่จะไปสหกิจศึกษาผู้ประกอบการหรือบ่มเพาะผู้ประกอบการ
2. นำเสนอโครงสร้างแผนธุรกิจที่สนใจ
3. มีทักษะทางสังคมในการปฏิบัติสหกิจศึกษาผู้ประกอบการหรือ การบ่มเพาะผู้ประกอบการ

## IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ

8 หน่วยกิต

## (Enterprise Cooperative Education)

**วิชาบังคับก่อน** : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกสหกิจศึกษาประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้านการเป็นผู้ประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ เพื่อนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสม หรือพัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
2. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
3. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

## IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ

8 หน่วยกิต

## (Enterprise Incubation)

**วิชาบังคับก่อน** : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยแบบเต็มเวลาหรือ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยบางเวลาและสถานประกอบการบางเวลา ภายใต้การดูแลของ พี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษาตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกปฏิบัติการบ่มเพาะประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการและผ่านการประเมินจากทั้ง 2 ฝ่าย และเมื่อเสร็จสิ้นการบ่มเพาะประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ เพื่อนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน

ทั้งนี้ นักศึกษาที่จะสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาประกอบการ หรือรายวิชาการบ่มเพาะประกอบการ ต้องผ่านรายวิชาบังคับและวิชาเลือกของหลักสูตรวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และให้ถือว่าการเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาประกอบการ หรือรายวิชาการบ่มเพาะประกอบการ แทนการไปปฏิบัติสหกิจศึกษา

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา**

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสม หรือพัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
2. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
3. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>General Education Courses</b>      | <b>30 Credits</b> |
| <b>General Education core Courses</b> | <b>10 Credits</b> |
| <b>IST20 1005 Metaliteracy</b>        | <b>4(3-2-7)</b>   |

**Prerequisite :** None

Information resources; information sources; information retrieval and tools; information evaluation; information creating, applying, and sharing by applications: word processing, presentation, spreadsheets, and online collaboration; digital media literacy; safe use of media in a digital society; good values; ethics and laws related to living in the digital age.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Apply information resources, digital medias, and information sources for lifelong learning.
2. Apply tools for information retrieval and evaluation.
3. Apply applications for creating, sharing information and digital media, and online collaboration.
4. Apply digital media appropriately under relevant laws.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>IST20 1006 Learning Competencies</b> | <b>3(3-0-6)</b> |
|---|-----------------|

**Prerequisite :** None

Synthesize factors that contribute to rational and irrational thinking. Distinguish reliable news from unreliable news. Develop systematic critical thinking. Create solutions with valid and sound logic, and design thinking. Know how to communicate with empathy towards oneself and people with opinions or cultures different from their own. Positive thinking towards controlling one's emotions. Strengthen the skills of lifelong learning. Ready to learn new things to take the right action in a turbulent society.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain logical thinking to discover problems, solutions, reasonably and carefully.
2. Develop a way of separating ideas and synthesizing legitimate actions from those that are invalid.
3. Able to analyze and criticize news and information. Adhere to ethics and respect human values. Make decisions with emotional intelligence.

**IST20 1007 Citizenship****3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Take lessons learned from the characteristics of citizens that drive democracy and human rights. Develop an attitude of respect of diverse people's cultures. Critical thinking on civil vs. political rights rules and good governance that take care of the people's lives, as well as anti-corruption. Strong and responsible citizenship in VUCA World. Compare the strengths and weaknesses of judging problems and solving problems from different people. Nonviolent solution to problems in the world community.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe and distinguish the characteristics of citizens that drive democracy and human rights.
2. Be able to think critically about social changes at both the level of individual roles, and the role of the institution.
3. Be able to analyze approaches to citizenship development that lead to valuable self-worth in the context of VUCA World.

**Language Courses****15 Credits****IST30 1101 English for Communication 1****3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Developing students' abilities for effective communication in social settings; focusing on integrated skills with the primary emphasis on listening and speaking; developing communication and language learning strategies; and promoting autonomous learning using various resources

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. communicate in English by using basic communicative strategies appropriately.
2. have group work skills to communicate effectively in social settings.
3. use information technology in studies and research to learn English autonomously.

**IST30 1102 English for Communication 2****3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1101 English for Communication 1

Further developing students' abilities for effective communication in social and academic settings; focusing on integrated skills, particularly listening and speaking for academic purposes; further developing communication and language learning strategies; and reinforcing autonomous learning using various semi-academic materials from a variety of resources

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. communicate about general issues that occur in the world society and academic settings effectively.
2. have group work skills to communicate effectively in social settings.
3. use learning strategies and information technology to learn English autonomously.

**IST30 1103 English for Academic Purposes****3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1102 English for Communication 2

Developing students' abilities for academic purposes for effective communication in an academic field of study; text-based activities involving integrated language skills with an emphasis on reading; exposure to both authentic and semi-authentic materials from both printed and audiovisual materials, as well as online resources

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. listen, speak, read and write to show understanding of content issues from stories that can be read.
2. use reading strategies to analyze academic articles effectively.
3. have group work skills in academic reading settings effectively.
4. use information technology to search for information related to academic articles effectively.

**ENG51 0010 English for Engineer I****3(3-0-6)****Prerequisite:** none

Developing integrated English skills with an emphasis on listening and reading; improving language learning behavior and strategies; and promoting autonomous learning by making use of various resources.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be responsible for attending class regularly and being on time for class
2. Comprehend the contents of listening passages and dialogues in the engineering field
3. Comprehend the contents of reading passages in the engineering field
4. Acquire teamwork skills to achieve effective group work results
5. Gain and apply basic language learning strategies appropriately
6. Be able to find and access proper information to develop autonomous language learning

**ENG62 0011 English for Engineer II****3(3-0-6)****Prerequisite:** ENG51 0010 English for Engineer I

Developing necessary fundamental English skills for the workplace and further study; promoting the awareness and importance of cross-cultural differences for effective communication; and applying English standardized tests to evaluate language proficiency

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Acquire necessary fundamental English listening skills for the workplace and further study
2. Achieve necessary fundamental English reading skills for the workplace and further study
3. Understand cross-cultural differences to communicate effectively
4. Receive scores from English standardized tests according to the specified requirements

**General Education Elective Courses****5 Credits**

Students choose from the following courses.

**IST20 1505 Art Appreciation****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Accumulate knowledge and interpret meanings about art and culture from various societies or places. Create value and aesthetics in one's life from experience in various roles of art. Collaborate in making works of art that bring value to oneself and others.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Able to create works of art from collaboration with artistic processes and methods. Storytelling with symbols to convey imagination and emotions into tangible works communicable to others.
2. Understand the elements of art, as well as the reason for the creation of art.
3. Describe the utilization of art for the value of living.
4. Able to manage emotional maturity in the art process with others appreciation of the work and openness to different perspectives, confidence in creativity, seeing the beautiful sides of what exists in society

**IST20 1506 Holistic Health****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Classification of methods for preventing health risks. Synthesis of holistic and atomistic approach to healthcare, and the relationship between nature and health. Approaches to maintain mental health. Dealing with disappointment and failure. Using technology to promote health. Exercise, quality sleep and rest. Appropriate weight control. Dealing with emotions when having relationship problems with others.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Understand human body functions. Develop ways to take care of physical, mental health, and maintain relationships with others. Be knowledgeable of how to apply nature for good health.
2. Explain consumption behavior, work, sleep and recreation that promotes well-being.
3. Describe the appropriate utilization of technology in health promotion.

**IST20 1507 Law in Daily Life****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Accumulate knowledge of principles of law, hierarchy of law, laws concerning persons, property, juristic acts and contracts, loan agreement, employment contract, made-to-order contract, contract of purchase, property rental contract, hire purchase contract, suretyship agreement, mortgage contract, pledge contract, law of family and inheritance, consumer protection law, intellectual property law, life planning abided by the law.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Possess the knowledge to apply the principles of the law to develop their own behavior to be valuable citizens.
2. Explain how to live by the principles of the law.

**IST20 1508 Ways of Lower Isan****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Explain the relationship between geopolitics and the way of lives of the people in the Mekong-Chi-Mun basin, local history of the lower Isan region. Discuss the relationship between the lower Isan identity and the socio-political development of the Thai nation. Identify the ways of thinking, culture and traditions of the people of lower Isan that occur in the midst of various changes in the world society.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Be knowledgeable of history, way of life, arts and culture, as well as traditions of people in the lower Isan area, the landscape of the Mekong-Chi-Mun basin and can link all characteristics systematically.
2. Describe the characteristics of various ethnic and political identities, and the preserving of the origins of lower Isan people.

**IST20 1509 Effective Communication****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Performance of listening, writing, or recording ideas from all the concerned parties for self-understanding and good communication with others. Compose main ideas and be able to communicate concisely, straight to the point, and appropriate for a particular occasion. Be a quality intermediary that connects ideas from multiple parties. Understand the socio-cultural context and identify the objectives of each party. Select messages and support information with respect to all the parties. Finding connection points that prevent misunderstandings between groups. Report facts with faithfulness without triggering emotions of one's own and all the parties.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Explain the characteristics of effective communicators. Memorize the main points, be straight to the point, and tell the story reasonably.
2. Perform roles correctly to create understanding between groups, respecting the socio-cultural diversity of others.
3. Be able to design media, how to present it, and build relationships with other people in the right place at the right time.

**IST20 1510 Virtual Community****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Take lessons learned from digital platforms that enhance well-being in everyday life. Boost motivation and create common goals among people who share the same interests. Reflect on the relationship between the ecosystem of the metaverse, identity, and the meaning of the occupation of the avatar, teamwork between avatars. Know how to respond and protect oneself from cybercrime, as well as ethics and laws about staying safe in a virtual community.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Describe the transformation of the digital society, how to stay safe in the digital society.
2. Show respect for human dignity in a virtual community within the ethical and legal framework.

**IST20 2506 Professional and Community Engagement****2(1-2-3)****Prerequisite :** None

Bring innovative or methodological knowledge to work with communities or professional groups. Synthesize lessons from experiences in project work to solve common problems of professional groups and plural societies. Transform design thinking principles in innovation development planning for problem solving. Storytelling that offers a reliable and easy-to-understand model. Have a volunteer mindset and social responsibility. Positive thinking for problem solving. Reflect their own strengths and weaknesses, and group work process. Develop one's own leadership.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Have the skills to translate classroom knowledge into communication, content development, and creating new learning methods suitable for various constraints in the community.
2. Possess the skills to use the process of working with people with different qualifications, leadership, and dare to make decisions to solve immediate problems at the right time. Talk and exchange ideas with empathy towards the interlocutor.
3. Review of errors in work process. Demonstrates roles and values in assigned duties. Have a positive energy about coping with problems.

**IST20 2507 ASEAN Studies****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Classify identities together with specific societal and cultural identities in the ASEAN Community. Discuss the citizen attributes, human dignity under different religions, economic systems, and government regimes. Characteristics of social capital, values, quality of life and living based on biodiversity and geopolitical differences.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Possess the knowledge that indicates common points and differences in identity, history, arts and culture and traditions of citizens in the ASEAN Community.
2. Explain the changes of ASEAN society in terms of biodiversity and people's culture.

**IST20 2508 Love Yourself****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Learning and reviewing to understand specific characteristics of thoughts, feelings, and their own real needs. Create motivation and inspiration for personality development and personal competency. Cultivate the habit of growing thinking when facing problems. Having the discipline to reach one's goals. Learn how to manage thoughts and behavior. Apply the principles of self-improvement to synthesize their own characteristics; be able to express thoughts, open up about their experiences, listen carefully to others, give advice to others with reasonable information. Discuss and work together on a plan to solve the problem. Determine appropriate lifestyle guidelines in their own contexts.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Able to analyze and clarify factors of strengths, weaknesses and guidelines for self-development.
2. Describe self-management of emotions, communication, decision-making, in order to face well-being problems and how to express relationships with other people appropriately.
3. Life planning with goal-setting and self-improvement. starting with a growth mindset.

**IST20 2509 Discourses and Worldview Change****2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Discuss the construction of meaning and framing of discourses. Building legitimacy and leadership with discourses. Non-verbal interpretation, metaphorical images, visual language, and propaganda texts. Distinguish a discourse that fosters prejudice and a discourse that fosters human values. Create messages to develop identity and worldview.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Be able to distinguish social and cultural differences of discourse production.
2. Analyze the bias of discourse from a multi-dimensional point of view.
3. Show leadership thinking and creating discourses that cultivate values for oneself and others.

**IST20 2510    Circular Economy Lifestyle****3(2-2-5)****Prerequisite :** None

Citizenship and commitment to the sustainable development goals. Conserve ethics towards humans and nature. Synthesize political factors, economic factors, and socio-cultural factors affecting behaviors that conflict with sustainable development. Solve problems together with the power of positive thinking. Create an eclectic mindset to promote new things that benefit the world. Create stories and innovative design projects that support closed-circuit or circular consumption. Reduce inequality relationships. Enhancing behaviors that reduce the impact of products and services on the environment.

**Course Learning Outcomes: CLOs**

Having successfully completed the course, student must be able to:

1. Possess the knowledge of the citizens' role in contributing to the sustainable development goals.
2. Able to synthesize various factors to create prototypes of innovations that support circular economy lifestyles, as well as the consumer behavior of goods and services that help reduce greenhouse gas emissions.
3. Demonstrates leadership in managing tasks with others.

**MAJOR COURSES**

|  |                    |
|--|--------------------|
| Major (Modern Automotive Engineering)                    | <b>114 Credits</b> |
| Major-Minor (Modern Automotive Engineering-Entrepreneur) | <b>135 Credits</b> |

Science and Mathematic Foundation Courses **25 Credits**

Math Module **14 Credits**

**ENG51 0101 Basic Algebra 1(12-0)**

**Prerequisite:** none

Linear Equations, Absolute Value Equations, Polynomial Arithmetic, Factoring, Quadratic Equations, Proportion, and Rational Equations

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some basic mathematical problems related to algebraic, fraction, proportional and rational expressions and basic functions.

**ENG51 0102 Exponential and Logarithmic 1(12-0)**

**Prerequisite:** none

Exponential function; Uses of Exponential functions; Finding the roots of the Exponential equation; and Logarithmic Functions and engineering applications

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some fundamental mathematical problems related to Exponential and Logarithmic Functions.

**ENG51 0103 Polynomials 1(12-0)**

**Prerequisite:** none

Polynomial Functions, Factoring of Polynomials, Quadratic Equations, Proportion, Exponential and roots of function

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some mathematical problems related to Polynomial Functions, Quadratic Equations, and Proportion.
2. Solve equations and systems of linear equations
3. perform operations involving fractions factoring fractionation and solve polynomial equations.

**ENG51 0104 Trigonometry 1(12-0)****Prerequisite:** none

Trigonometry; Trigonometric function; sine law; cosine law; tangent; and applications of trigonometric functions for solving engineering problems

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some mathematical problems related to Trigonometry and Apply knowledge to solve simple scientific problems using Trigonometry.

**ENG51 0105 Vector Algebra 1(12-0)****Prerequisite:** none

Vectors and geometry ; vector calculus; and functions of several variables

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some mathematical problems related to vector and vector calculus.
2. Apply knowledge to solve simple scientific problems using vector and vector calculus.

**ENG51 0106 Matrix Algebra 1(12-0)****Prerequisite:** none

Matrix and determinant of matrix; inverse matrix; row operation; linear transformation; eigen value and eigen vector; numerical methods for solving algebraic equations

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some mathematical problems related to matrix and inverse matrix
2. Determine the determinant of matrix
3. Apply knowledge to solve simple scientific problems using row operations, linear transformation, eigen value and eigen vector.

**ENG51 0107 Complex Number 1(12-0)****Prerequisite:** none

Real numbers and imaginary numbers; complex numbers; magnitude of a complex number; algebraic principles of complex numbers; addition and multiplication of complex numbers

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Perform arithmetic operations involving complex number

**ENG51 0108 Limit and Differential****1(12-0)****Prerequisite:** none

Limit; Continuity; Sequences and Series; Derivatives; and Application of derivatives and inverse function

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Determine limit value Apply knowledge derivatives to solve simple scientific and engineering problems.

**ENG51 0109 Basic Integration****1(12-0)****Prerequisite:** none

Fundamentals of integration; Definite Integrals and Indefinite Integrals; application of integrals in engineering; Area under a curve

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Critically analyze and solve some mathematical problems related to integration.
2. Apply knowledge to solve simple scientific problems using integration and area under a curve.

**ENG51 0110 Integral****1(12-0)****Prerequisite:** ENG51 0109 Basic Integration or study concurrently

Indefinite integral; separating variables; Integration of trigonometric functions; Fundamental Theorem of Calculus and multi-layer integration

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Perform calculations and solve basic mathematical problems involving indefinite integrals, definite integral and the Fundamental Theorem of Calculus
2. Apply knowledge of indefinite integrals, definite integral and the Fundamental Theorem of Calculus to solve scientific problems
3. Solve simple scientific problems using integration and multi-layer integration.

**ENG51 0111 Differential Equation 2(24-0)****Prerequisite:** ENG51 0108 Limit and Differential

Ordinary differential equations; Linear and second-order ordinary differential equations; Taylor series; Laplace transform and its application

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Solve first order ordinary differential equations and apply the knowledge of solving first order ordinary differential equations to solve related science and engineering problems.
2. Solve linear second order ordinary differential equations and apply the knowledge of solving linear second order ordinary differential equations to solve related science and engineering problems
3. Use power series i.e., Taylor series to solve related mathematical problems
4. Show the Laplace transformation of mathematical equations and apply knowledge of the Laplace transformation to solve related science and engineering problems

**ENG51 0112 Engineering Statistics 2(24-0)****Prerequisite:** ENG51 0101 Basic Algebra

Statistics for Engineers; distribution of information; Introduction to statistical evaluation; statistical decision-making; hypothesis test

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Present data with statistical processes and analysed the data by statistical process
2. Use the principle of probability and Distribution to analyze engineering problems
3. Apply knowledge to solve simple scientific problems using statistical decision-making.

**Physics Module 7 Credits****ENG51 0201 Fundamental of Equilibrium 1(9-6)****Prerequisite :** ENG51 0105 Vector Algebra

Quantity and unit in Physics, Force system, Force and Moment resultant, Free body diagram, Centroid and center of mass and Area moment of inertia.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain quantity and unit in physics.
2. Able to calculate force and moment resultant.
3. Able to draw the free body diagram of the load.
4. Able to calculate the centroid, center of mass and the area moment of inertia.

**ENG51 0202 Equilibrium of force and moment 1(9-6)****Prerequisite :** ENG51 0105 Vector Algebra

Equilibrium of force and moment in plane and space, Truss, Frame and Machine, Friction.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to create system of equilibrium equation of the body.
2. Able to calculate the equilibrium of truss, frame, and machine.

**ENG51 0203 Planar Motion of Particle 1(9-6)**

**Prerequisite :** ENG51 0202 Equilibrium of Force and Moment or study concurrently Kinematics and Kinetics of particle in 2D-plane, Newton law of motion.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to calculate the quantity of the particle motion in 1D and 2D.
2. Able to apply the 2nd Newton law for analyzing the particle motion.

**ENG51 0204 Fluid static 1(9-6)****Prerequisite :** none

Fluid properties, Fluid static, Hydrostatic pressure, Manometer and pressure drop in piping system.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to describe the properties of fluid.
2. Able to calculate the hydrostatic pressure.
3. Able to calculate the pressure in manometer

**ENG51 0205 Electric Forces and Fields 1(12-0)****Prerequisite :** none

Analysis of forces between charges, Electric fields, Coulomb's law and Gauss's law, Electric potential energy, Electric potential, Capacitance, Resistance and Electric current.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able analyze force between charges and electric fields.
2. To understand Coulomb's law and Gauss's law.
3. To understand Electric potential energy and Electric potential.
4. To understand Capacitance, Resistance and Electric current.

**ENG51 0206 Electromagnetic Field and Current 1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 0205 Electric Forces and Fields or study concurrently

Analysis of magnetic forces, magnetic fields, Biot-Savart's law and ampere's law. Electrical induction and inductor coil, To analyze basic electrical circuits such as R circuits, RC circuits, RL and RLC circuits, DC and AC of RLC circuits.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able analyze magnetic force and magnetic field.
2. To understand Biot-Savart's law and ampere's law
3. To understand and analyze Electrical induction and inductor coil.
4. To understand and analyze R circuits, RC circuits, RL and RLC circuits, DC and AC of RLC circuits.

**ENG51 0207 Physics-Electrical Laboratory 1(0-24)****Prerequisite :** ENG51 0205 Electric Forces and Fields or study concurrently

Soft skill of Using basic electrical measuring equipment, Capacitance and Capacitor Circuits, Resistance and Ohm's Law. Magnetic field, Generation, and the application of magnetic fields DC circuit AC circuit

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able use measurement device of basic electrical equipment.
2. To able read the electric capacity and connect the capacitor circuit correctly.
3. To able read resistance Resistor circuit and analyze Ohm's law.
4. To able explain the principle of Electromagnetic field and application.
5. To able to analyze Direct circuits (DC) and alternating current (AC) circuit.

**Chemistry Module 4 Credits****ENG51 0301 Electrochemistry 1(9-6)****Prerequisite :** none

Study on acid-base solutions, acid-base pairs, acid-base dissociation. Ionization of water, Calculation of pH acid-base solutions, redox reaction, balancing redox equation, electrochemical cells, advance of technology involving electrochemical cells, battery

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to describe acid-base solutions, acid-base pairs, acid-base dissociation. Ionization of water
2. Be able to calculate pH of acid-base solutions.
3. Be able to calculate redox reactions, balance redox equation, electrochemical cells
4. Be able to describe the principle of operation of the battery

**ENG51 0302 Chemical Bonding****1(9-6)****Prerequisite :** none

Study the evolution of periodic arrangements in the periodic table, and the tendency to change properties of elements according to group and period. Periodic properties in the periodic table include the size of the atoms. Ionization energy (IE) electronegativity (EN), electron affinity (EA), boiling point, melting point, etc. Study of the bonding forces between atoms, bonding stage, and structural formulas, names, associated energies of ionic bonds, covalent bonds, and other bonds.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to predict the properties of elements in the periodic table from the atomic numbers of the elements.
2. Be able to compare the differences between atomic sizes, ion sizes, ionization energy (IE) electronegativity (EN), electron affinity (EA)
3. Be able to describe the process of forming ionic compounds, write structural formulas, and name ionic compounds.
4. Be able to explain the occurrence of covalent bonds, write the Lewis structure, molecular formulas, and covalent names.
5. Be able to calculate the energy of the reaction and the energy of the bonds of the molecules in the reaction.
6. Be able to explain characteristics of other bonds that differ from ionic bonds and covalent bonds.

**ENG51 0303 Solution and Chemical Equilibrium****1(9-6)****Prerequisite :** none

Study the properties of water, type of solutions, dissolution process. Calculation of solution concentration, stoichiometry, reversible reaction and irreversible reaction. Correlation between concentration and products at equilibrium. Calculation of equilibrium constants and concentrations of substances at equilibrium.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to describe properties of water.
2. Be able to describe the type of solutions, and the process of dissolution.
3. Be able to calculate concentration of the solution.
4. Be able to calculate relations between moles, molecules, mass, volume of gas at STP
5. Be able to explain the meaning of the reversible reaction and irreversible reaction.
6. Be able to calculate equilibrium constants and concentrations of substances at equilibrium.

**ENG51 0304 Environmental Chemistry and Carbon Credit 1(9-6)****Prerequisite :** none

Study on sources of pollution, impact of pollution, and managing environmental pollution, including air pollutants, noise pollution, waste pollution and hazardous waste, visual pollution, water pollution, and soil pollution. Study the global warming situation, greenhouse gases affecting global warming, life cycle assessment, carbon footprint assessment framework and calculation, carbon offsetting activities (carbon credits), and examples of related projects.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to describe sources of pollution, impact of pollution, and managing pollution in different types of environments.
2. Be able to explain the principles of carbon footprint assessment.
3. Be able to assess carbon footprint for a simple project.

**Engineering Fundamental 24 Credits****Manufacturing and Materials Engineering Moule 6 Credits****ENG51 0401 Safety in Manufacturing process 1(12-0)****Prerequisite :** none

Basics of manufacturing process safety, personal safety equipment and safety equipment for machine, checking for safe working conditions, safety standard in industrial. **Course**

**Learning Outcomes (CLOs)**

1. Comprehend the safety for machine operation
2. Be able to comply with factory safety standards

**ENG51 0402 Metal and Heat Treatment 1(12-0)****Prerequisite :** none

Metal and Its Mechanical Properties, Phase Diagram and Their Interpretations, Heat Treatment Processes, Effects on Microstructure and Mechanical Properties such as steel and aluminum alloy

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain phase diagram of Binary system.
2. Explain effects of heat treatment processes on microstructure and properties.

**ENG51 0403 Hand Tools and Measuring Tools****1(6-12)****Prerequisite :** none

Using of basics hand tools for workpiece production, measuring tools for dimension measurement, vernier caliper, micrometer, thread measuring tools, drilling hole, and workpiece high, precision measurement using 3D measuring machine

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to use basics hand tools for workpieces production.
2. Be able to use measuring tools as vernier caliper, micrometer for checking dimension of workpieces.
3. Be able to use 3D measuring machine for precision measurement of workpieces.

**ENG51 0404 Manufacturing Process****1(6-12)****Prerequisite :** none

Study in structure and fundamental properties of metals, basic manufacturing, heat treatment, metal casting, welding, machining process, metal forming, rapid manufacturing processes, product design and selecting manufacturing processes, measurement, and inspection.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Have knowledge of the structure and fundamental properties of metals.
2. Have knowledge of the heat treatment process.
3. Have knowledge of the metal casting, welding, machining process and metal forming process.
4. Have knowledge of the product design and selecting manufacturing processes.

**ENG51 0405 CNC Machine****1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 0403 Hand Tools and Measuring Tools

Basics of CNC machine, coordinate system, CNC milling 3 Axis and CNC turning operation, cutting tools, work offset setting, tool length compensation, create NC program in ISO/DIN standard, using of computer aided manufacturing (CAM) to generate NC program, testing of milling, and turning process for workpiece production from working drawing.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Comprehend the basic principles and the coordinate system of CNC machines.
2. Be able to select of optimal cutting tools for milling and turning process.
3. Be able to create NC program to control CNC machine.
4. Be able to use computer aided manufacturing to create NC program.

**ENG51 0406 Ceramics and Composite Materials****1(6-12)****Prerequisite :** none

Study the material structure, properties, manufacturing process and the engineering application of the materials, i.e., ceramic and composite materials, together with practical training and material testing.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Classify types of materials, the basic properties, testing method and mechanical property analysis of ceramic and composite materials.
2. Explain a relative of material structure, properties, manufacturing and material property enhancement.
3. Have practical skills in the manufacturing process and forming ceramic and composite materials.
4. Have practical mechanical testing and interpretation skills, including material strength and stress-strain curve.

**Engineering Drawing Module****6 Credits****ENG51 0501 Fundamental of Engineering Drawing****1(6-12)****Prerequisite :** none

Reading and understanding engineering drawing symbols, understanding tolerancing fits and fasteners in engineering drawing, using drawing tools, creating Multiview projection, section view, and assembly drawing of the mechanical components and dimensioning in mechanical drawing with drawing standards such as ANSI, JIS, ISO, DIN, etc.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Reading a drawing and understanding symbols in mechanical drawing.
2. Interpreting tolerance and fits in related engineering work.
3. Able to use the drawing tools and creating Multiview projection section view, and assembly drawing of the mechanical components according to the specified standards.

**ENG51 0502 Electrical Drawing****1(6-12)****Prerequisite :** none

Explain principles of electric power systems and basic electrical equipment. Functions and symbols of electrical equipment in electrical drawings Basic electrical load calculation and protection device selection, cable size, conductor path, electrical single line diagram. Riser diagrams, lighting circuits, socket circuits, electrical drawings in control work according to DIN 40713 and DIN 40703 standards, equipment, and motor control functions. Types of motor control circuits Practicing electrical drawings with pen and pencil lines. Practice electrical drawing using computer software with CADSim3.0 and AutoCAD.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to read electrical drawings and electrical control in accordance with DIN 40713 and DIN 40703 standards.
2. Able to perform electrical drawings and computer software control work with CADSim3.0 and AutoCAD.

**ENG51 0503 SolidWorks for Mechanical Drawing****2(12-24)****Prerequisite :** ENG51 0501 Fundamental of Engineering Drawing or study concurrently

Using SolidWorks to create 3D model of mechanical components and machine, create assembly and working drawing i.e., detail drawing and assembly drawing according to the specified standards.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to use SolidWorks to create 3D-model efficiently.
2. Able to use SolidWorks to create assembly efficiently.
3. Able to use SolidWorks to create detail drawing and assembly drawing according to the specified standards efficiently.
4. Able to set the program according to the drawing standard requirements.

**ENG51 0504 AutoCAD for Engineering****1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 0501 Fundamental of Engineering Drawing or study concurrently

Using functions and commands of AutoCAD to create 2D and 3D CAD model, using layer for drawing, apply the mechanical drawing according to the standards.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to use AutoCAD to create 2D CAD model efficiently.
2. Able to use AutoCAD to create detail drawing and assembly drawing according to the specified standards efficiently.
3. Able to set the program according to the drawing standard requirements.

**ENG51 0505 Fabrication Laboratory****1(0-24)****Prerequisite :** ENG51 0503 SolidWorks for Mechanical Drawing or study concurrently

Learn to use tools and prototyping skills to create invention and innovation, learn to use essential mechanical tools such as electric screwdrivers, wrenches, and drills, learn to use electronic tools such as soldering irons, essential electronic components and a simple circuit board, learn a set of tools for creating artifacts such as 3D printers, CNC, and Laser machines, etc.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to use essential mechanical tools such as electric screwdrivers, wrenches, and drills efficiently.
2. Able to use electronic tools such as soldering irons, essential electronic components and a simple circuit board efficiently.
3. Able to use a set of tools such as 3D printers, CNC, and Laser machines, etc. efficiently.
4. Apply the knowledge and skills for creating artifacts.

**Computer Programing Module****5 Credits****ENG51 0601 Computer Programming Concept****1(12-0)****Prerequisite :** none

Study the basic concepts and computer programming, including the components and functions of hardware and software, type of computer language, program development, simulating programming ideas, flowchart, variables, data types, syntax, algorithms, hierarchical structures, loop structure and conditions, general structure of a function, and function operation.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain basic concepts and basic knowledge of computer programming.

**ENG51 0602 Python Programming****2(6-36)****Prerequisite :** ENG51 0601 Computer Programming Concept or study concurrently

Methodology to develop and design program in Python, functions, conditional and iterative operations, lists, file operations and data types, and basic computer programming applications in Python for engineering.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Write and design basic computer programs in Python language.
2. Analysis a bug of program and verify program correctly.
3. Apply computer programing to control devices such as keyboard input and monitoring display.
4. Apply computer programing to solving engineering problem.

**ENG51 0603 Python with microcontroller 1(3-18)**

**Prerequisite :** ENG51 0601 Computer Programming Concept or study concurrently

Study and practice the technology and architecture of microcontrollers. Programming to control microcontrollers using Python language such as digital input and output commands, analog input, PWM signals, interrupts, timers, counters.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Write and design a basic microcontroller program using Python language.
2. Analysis a bug of program and verify program correctly.
3. Apply programming to control the automatic system using microcontroller.

**ENG51 0604 Arduino IDE Programming 1(6-12)**

**Prerequisite :** ENG51 0602 Python Programming or study concurrently

Study and practice the architecture and technology of microprocessors and microcontrollers; command set and programming of microcontroller; determination of input/output; interfacing of microcontroller to external devices; timers/counters; interrupt mode; analog to digital conversion; techniques for connecting microcontrollers to sensors; serial communication; microcontroller design for automatic control.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Write and design a basic microcontroller control program using the Arduino IDE program.
2. Analysis a bug of program and verify program correctly.
3. Apply programming to control the operation of automatic system by using microcontroller.

**Mechanical Engineering Module 7 Credits****ENG51 0701 Energy Engineering 1(12-0)**

**Prerequisite :** none

Study the definition of heat and work; units of measure; energy transfer; Thermodynamic properties; Tables and charts; law of conservation of energy; principle of energy transformation and basic heat transfer

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain basic principles of thermodynamics and transformation of energy
2. Identify the properties of pure substances at various conditions using the properties table of substances
3. Calculate energy in closed and open systems based on the first law of thermodynamics.

**ENG51 0702 Fluid Engineering 1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 0204 Fluid static

Study of fluid properties, flow characteristics, flow control equations in pipes; Pressure loss in piping systems and equipment; Pump performance curves and pump selection.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Calculate losses in pipes and equipment with fluid flow; Pipe sizing Assessment of building water demand; pump and motor selection.
2. Explain and create a pump performance curve.
3. Apply the simulation software to simulate and analyze engineering problems related to fluid flow.

**ENG51 0703 Dynamics of Particles 1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 0203 Planar Motion of Particle

Study the fundamental principles of dynamics; Newton's laws of motion; Particle kinetics; Equations of Motion and Newton's Second Law.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. solving the dynamics system or the mechanical part in order to analyze the force and motion using Newton's method.

**ENG51 0704 Solid Mechanics 2(18-12)****Prerequisite :** ENG51 0202 Equilibrium of force and moment

Study about basic stress and strain properties of materials; Material deformation under uniaxial load, shear force, shaft torsion and deflection of the beam; Moore's circle and combined forces; and failure criteria.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain the relation between force and strain; the properties of materials subjected to various forms of load; Understand the factor of safety.
2. Identify the unit of forces occur on the structure. Analyze forces that occur in structures with a combined load.
3. Calculate the resultant stress and strain from structural analysis.
4. Analyze engineering problems related to solid mechanics using a commercial software.

**ENG51 0705 Planar Mechanism 2(18-12)****Prerequisite :** ENG51 0203 Planar Motion of Particle

Study the kinematics and dynamics of rigid bodies in plane motion

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand and explain the kinetics and dynamics of the motion of particles and rigid bodies.
2. Use a simulation software to analyze the dynamics of motion.

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Mechatronics Engineering Courses</b>              | <b>57 Credits</b> |
| <b>Electrical and Electronics Engineering Module</b> | <b>6 Credits</b>  |
| <b>ENG51 0801 Direct Current Circuit Analysis</b>    | <b>1(12-0)</b>    |

**Prerequisite :** ENG51 0206 Electromagnetic field and Current

Basics of Electrical Circuit, Electrical symbol, DC circuits Analysis, Ohm's law, Kirchhoff's law, Superposition Theory, Thevenin and Norton's theory, Maximum Power Transfer, Node and Mesh Analysis, Source Transformation, and frequency domain of electrical value.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able to describe electrical symbols and electrical basic parameter.
2. To able use the basic laws of DC circuits, Ohm's law, Kirchhoff's law.
3. To able explain superposition theory addition Thevenin and Norton's Theory and Maximum Power Transfer.
4. To able analyze node and mesh circuits.

|  |                |
|--|----------------|
| <b>ENG51 0802 Alternating Current Circuit Analysis</b> | <b>1(12-0)</b> |
|--|----------------|

**Prerequisite :** ENG51 0206 Electromagnetic field and Current

AC circuit Analysis of a single-phase, Analysis of Star-Star Circuits, Star-Delta Circuits, Delta-Delta Circuits, Delta-Star Circuits and Power Factor in AC circuits.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able analyze single-phase AC circuit.
2. To able analysis of Star-Star Circuits, Star-Delta Circuits, Delta-Delta Circuits.
3. To able calculate the power factor in an AC circuit.
4. To able use phasor analysis and Principles Conversion of electrical Value into the frequency domain for sinusoid signal.
5. To able analyze basic AC circuits.

**ENG51 0803 Basic Electronic Devices****1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 0206 Electromagnetic field and Current

To understand principle of semiconductor, Understand of basic electronic equipment, Circuit Analysis of Diode, Half-wave and full-wave rectifier, principle of Zener diode. Analyze the operation circuit of the transistor. Characteristic Fixed-Bias Circuit Self-Bias, Voltage Divided Bias (Voltage-Divider Bias Circuit) Circuit, The electrical circuit elements of an Op-amp, Inverse and non-inverse amplifiers.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able understand the principles and properties of basic electronic of semiconductors.
2. To able analyze circuit of diode for Half-wave, and full-wave rectifier and principle of a Zener diode.
3. To able analyze the transistor circuit characteristic Fixed-Bias Circuit Self-Bias, Voltage Divided Bias (Voltage-Divider Bias Circuit) Circuit, The electrical circuit elements of an Op-amp.
4. To able analyze Inverse and non-inverse amplifiers.

**ENG51 0804 Electrical Machine****1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 0206 Electromagnetic field and Current

Principle and structure of DC Generator and DC generator type, Performance of DC Generator, To Know and analysis principle and structure of the DC motor. Type of DC motor, To analysis of the efficiency of DC motors for single-phase and three-phase AC electric motors. To Study the basic theory of magnetic circuits. Magnetic Line Density, Electro-Magnetic Circuit Analysis, Basics of Transformer, Winding Transformer ratio and transformer circuit analysis.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To understand the principle and structure of DC generator.
2. To understand types of DC generators.
3. To able analyze efficiency of the DC generator.
4. To understand principle of structure and type of DC electric motor.
5. To able analyze the efficiency of DC electric motors.
6. To able explain principles and analyze single-phase and three-phase AC electric motors.
7. To able explain the basic theory and analyze the density of magnetic lines of force in magnetic circuits.
8. To able explain and analyze the basic theory to find the winding ratio of the transformer.

**ENG51 0805 Electrical Laboratory****1(0-24)****Prerequisite :** ENG51 0803 Basic Electronic Devices or study concurrently

To able use basic measuring instrument, Kirchhoff's Law, current and voltage divider, Maximum power transfer circuit, Features of the inductor coil and capacitors in DC circuits.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able use basic measuring instrument.
2. To able calculate and analyze Kirchhoff's Law and current and voltage divider.
3. To able calculate and analyze Maximum power transfer.
4. To able know Features of the inductor coil and capacitors in DC circuits.

**ENG51 0806 Electronics Laboratory****1(0-24)****Prerequisite :** ENG51 0802 Alternating Current Circuit Analysis

To study Basic of Electrical Properties of Diodes, Voltage Regulate Properties of Zener diode, Half-Wave and Full-Wave Rectifier Diode Circuits, Determine the operating point of the transistor amplifier circuit. Learn about the types of bias and their point-of-action responses. The principle of operation of transistors and their application, Inverting amplifier circuit and circuit non-inverting amplifier.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. To able explain Basic of Electrical Properties of Diodes.
2. To able wiring Rectifier Diode Circuits
3. To able Determine the operating point of the transistor amplifier circuit.
4. To able use Inverting amplifier circuit and circuit non-inverting amplifier.

**Engineering Management Module****4 Credits****ENG51 1101 Industrial Finance****1(12-0)****Prerequisite :** none

Study in accounting income and cash flow, cost, time value of money, interest rate or Rate of return, present worth analysis, annual worth analysis, benefit/cost analysis, risk and uncertainty. estimating income tax consequences.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Have knowledge of the basic concepts in economic.
2. Have knowledge of the accounting income, cash flow and time value of money.
3. Have knowledge of the breakeven point and cost.
4. Analyze inflation and understand the risk and uncertainty.

**ENG51 1102 Industrial Management****1(12-0)****Prerequisite :** none

Manufacturing system, forecasting, inventory management, aggregate planning and master production schedule, material requirement planning and capacity requirement planning, production scheduling.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand manufacturing system.
2. Understand forecasting techniques and inventory management.
3. Be able to plan aggregate planning and master production schedule.
4. Understand the principles of cost control. and increasing production efficiency.
5. Have knowledge requirement planning, capacity requirement planning, and production scheduling.

**ENG51 1103 Time and Motion Study****1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 1102 Industrial Management or study concurrently

Study in time study, motion study, operation process chart, flow process chart, flow diagram, worker and machine process chart, standard time, work sampling, efficiency measurement, principle of work design: workplace, machine and equipment.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Student able to explain the process of work study in order to increase process efficiency.
2. Student able to use diagrams for recording and improvement.
3. Student able to calculate standard time.
4. Student able to determine the number of observations and evaluate process efficiency.

**ENG51 1104 Enterprise Resource Planning****1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 1102 Industrial Management or study concurrently

Study in production system, production controlling, production planning, inventory management, production cost, and demand forecasting.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand production planning and control.
2. Understand principle of forecasting
3. Be able to plan aggregate planning and master production schedule.
4. Understand principle of inventory management
5. Be able to forecast the material requirement.

**4C's Module****6 Credits****ENG58 1201 Auto Marathons I****2(0-48)****Prerequisite :** none

Auto Marathons I are events where student come together to collaboratively and rapidly prototype new applications in Modern Automotive engineering over a 48-hour period. This introductory course aim for corroboration, communication, critical thinking, and problem-solving skill for student to solve basic mechatronics engineering problems.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Student learn to corroboration, communication, critical thinking, and problem-solving skill in basic Modern Automotive engineering problems.

**ENG58 1202 Auto Marathons II****2(0-48)****Prerequisite :** none

Auto Marathons I are events where student come together to collaboratively and rapidly prototype new applications in mechatronics engineering over a 48-hour period. This introductory course aim for corroboration, communication, critical thinking, and problem-solving skill for student to solve Modern Automotive engineering problems which encounter in industrial application.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Student learn to corroboration, communication, critical thinking, and problem-solving skill which Modern Automotive engineers encounter in industrial application.

**ENG51 1203 Technical Written Communication****1(12-0)****Prerequisite :** none

This course will study basic rules of technical writing, how to successfully edit and proofread communications, and how to write a professional email. Student will learn how to write with clarity and conciseness.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Student will practice effective technical writing communication skill.
2. Student will study basic rules of technical writing and learn to write a professional email.

**ENG51 1204 Infographics and Presentation skills****1(12-0)****Prerequisite :** none

This course will learn how to create visual-rich content which will leave impression on audience. Student will get the skills they need to create and design infographics for storytelling, reporting and presentation.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Student will practice making a proper infographic presentation.
2. Student will get the skills for create and design infographics for storytelling, reporting and presentation.

**Energy and Mechanics Module****8 Credits****ENG58 1401 Thermodynamic Engineering****2(24-0)****Prerequisite :** none

Principles and modes of heat transfer, conduction, convection, radiation and applications of heat transfer, heat exchangers and heat transfer enhancement, boiling and condensation, air conditioning system and refrigeration cycle.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Have knowledge of basic of heat transfer and refrigeration cycle
2. Compute and analyze problems involving basic of heat transfer and selection of heat exchanger.
3. Compute and analyze problems involving vapor compression refrigeration cycles and understand the principle of air conditioning system design.

**ENG58 1402 Fluid Mechanics Module****2(24-0)****Prerequisite :** none

Properties of fluids, fluid statics, buoyancy and stability, integral and differential governing equations, Bernoulli's equation, analysis of various steady incompressible flows, dimensional analysis and similitude, flows in ducts, flows in open channels, flow measurements, pumps and turbines.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Solve problems involving fluid properties.
2. Calculate the magnitude and location of hydrostatic forces on surfaces.
3. Analyze fluid systems using the governing equation and formulate an appropriate fluid system model using the equations.
4. Perform dimensional analysis for problems in fluid mechanics, external flow problems and internal flow problems.
5. Analyze various steady incompressible flows, and explain the physical relationship between the various parameters of the flows.
6. Undertake basic design calculations of fluid engineering systems

**ENG58 1403 Combined loading 1(12-0)****Prerequisite :** none

Stress due to the loads; Axial loading, Bending moment, Torsion, Transverse shear and Combined loading, State of stress at a point.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to calculate the stress due to the loads.
2. Able to calculate the stress due to the combined load.

**ENG58 1404 Stress and Failure analysis 1(12-0)****Prerequisite :** none

Mohr's circle, Principal stress, Principal shear stress, Von-mises stress, Theories of elastics failure and Safety factor.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to calculate the state of stress at a critical point due to the loads
2. Apply the failure theory for predicting the failure.

**ENG58 1405 Computational Solid Mechanics 2(18-12)****Prerequisite :** none

Overview and the application of the commercial Finite Element software for analyzing the mechanical engineering problems related to solid mechanics Modeling and simulation of 1D-element problem, 2D-surface element problem and 3D-element problem. Effect of element number on the accuracy of solution and failure analysis.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand the overview and principles of the commercial Finite Element software.
2. Choose the appropriate element for analyzing the solid mechanics problem.
3. Simulate and analyze the mechanical engineering project related to solid mechanics problems.

**Vehicle Dynamics Module 5 Credits****ENG58 1501 Vehicle load analysis 1(12-0)****Prerequisite :** none

Vehicle acceleration, Vehicle loads; Aerodynamics, Rolling resistance, gravitational force, Power Transmission and Performance of electric vehicle.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain the parameter of the vehicle loads.
2. Able to calculate the power and performance of vehicle.

**ENG58 1502 Tire and Steering Mechanics 1(12-0)****Prerequisite :** none

Mechanics of wheel and type, type characteristics, Steering stability and Steering system of vehicle.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain vehicle movement mechanism and steering system.
2. Able to analyze vehicle movement mechanism and steering system.

**ENG58 1503 Suspension Kinematics 1(12-0)****Prerequisite :** none

Center of gravity, Coordinate of center of gravity in longitudinal, lateral and vertical axis. Dynamic axle loads, Vehicle performance limit vehicle, Kinematics of suspension system and Vehicle vibration.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain mechanism of suspension system.
2. Able to analyze the vehicle vibration.

**ENG58 1504 Vehicle Stability 2(24-0)****Prerequisite :** none

Braking performance, Mechanics of vehicle's weight transfer, Cornering and Braking stability, Ride dynamics of vehicles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain the limit of braking and factors that influence to vehicle's ride stability.
2. Able to analyze and compare types of braking system.
3. Able to calculate the limit of braking force and braking distance.

**Mechatronics Control Module 5 Credits****ENG51 1501 Mathematical Modeling of Control Systems 1(12-0)****Prerequisite :** ENG51 0111 Differential Equation

Mathematical modeling of mechanical system, electrical system, DC motor, pneumatic, hydraulic and temperature system, creating of the transfer function from close loop and open loop block diagram in time domain and frequency domain

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to create the mathematical model of mechanical, electrical, DC motor, pneumatic, hydraulic, and temperature system in time domain and frequency domain.
2. Be able to create the mathematical model inform of transfer function from open loop and close loop block diagram.

**ENG51 1502 System Identification and Response Analysis****2(12-24)****Prerequisite :** ENG51 0111 Differential Equation

Parameter estimation of mathematical model using system identification technique and artificial intelligence, dynamic response analysis of mathematical model in time domain and frequency domain of first order, second order and high order system, testing input, stability, steady-state error, application of MATLAB/Simulink for estimating mathematical model and response analysis.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Comprehend the parameter estimation of mathematical model based on system identification technique.
2. Analyzed the response of first order, second order, and high order in time domain and frequency domain.
3. Comprehend the testing input for system response analysis.
4. Be able to analyze system stability and steady-state error.
5. Be able to apply MATLAB/Simulink for mathematical model parameter estimation and response simulation.

**ENG51 1503 Industrial Controller Design****1 (9-6)****Prerequisite :** ENG51 1501 Mathematical Modeling of Control Systems or study concurrently

Design of P, PI, PD, PID, Lag, Lead, Lag-Lead controllers for closed loop control systems. by means of frequency response and artificial intelligence techniques program application MATLAB/Simulink in the analysis and design of automatic control systems.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Design P, PI, PD, PID, Lag, Lead, Lag-Lead controller for close loop control system.
2. Using of MATLAB/Simulink to analyze and design the control system.

**ENG51 1504 Automatic Control System Design Laboratory****1(0-24)****Prerequisite :** ENG51 1503 Industrial Controller Design or study concurrently

Mathematical model parameter estimation using system identification technique, PID controller design using frequency response and artificial intelligence technique, application of MATLAB/Simulink to design and analyze an automatic control system for DC motor speed control and furnace temperature control.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Comprehend mathematical model estimation using system identification technique.
2. Be able to design the P, PI and PID controller for DC motor speed control and furnace temperature control.
3. Be able to use MATLAB/Simulink to estimate the mathematical model, analysis, response simulation, and controller design.

**Electric Vehicle Module****9 Credits****ENG58 1601 Introduction to Electric Vehicles****1(12-0)****Prerequisite :** Consent of the school

Fundamentals of electric vehicles such as electric motors, power electronics and propulsion system, battery technology, high-capacity electrolytic capacitors, fuel cell technology, modeling and calculation of electric vehicle performance battery charger various technologies related to modern vehicles

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to explain the components and functions of various systems. In electric vehicles
2. Be able to compare performance Indicate the advantages and disadvantages of electric vehicles and related technologies.

**ENG58 1602 Battery Technology****1(12-0)****Prerequisite :** ENG58 1601 Introduction to Electric Vehicles or study concurrently

History Fundamentals and composition of batteries, Battery type and model Calculating the size of the battery and appropriately selecting battery packs according to design conditions.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand the history of batteries
2. Understand the type and model of the battery.
3. The battery pack can be properly selected according to the design conditions.

**ENG58 1603 Charge-Discharge of Electric Vehicles Battery****1(6-12)****Prerequisite :** ENG58 1602 Battery Technology or study concurrently

Storing charge in electric vehicle batteries, Battery charge and discharge type, Design and calculations related to storage and discharge in batteries. Battery storage and discharge test

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Know how to charge and discharge electric vehicle batteries.
2. Know the types of charge and discharge of batteries and their applications.
3. Able to conduct tests related to storage and discharge of the battery.

**ENG58 1604 Electrical Machines for Electrical Vehicles 1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Fundamental working principles of electromechanical drive for electric vehicles. Choosing the right type and size of electrical machines performance test and inspection and fault finding for electrical machinery used in electric vehicles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to select electrical machinery for electric vehicle propulsion.
2. Able to analyze basic problems related to electrical machinery for driving vehicles
3. Able to conduct tests on the efficiency and performance of electrical machinery for electric vehicle propulsion.

**ENG58 1605 Transmission System for Electric Vehicles 1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Study the components basic work and principles related to power transmission, Powertrain problem analysis powertrain design and suitable application in electric vehicles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to design the system and can choose the powertrain that is suitable for driving electric vehicles.
2. Able to analyze basic problems in electric vehicle powertrain systems.

**ENG58 1606 Inverter for Electric Vehicles 1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Fundamental Working Principles of Inverter Systems in Electric Vehicles Basic Circuit of Inverter key ingredient and the use of inverters in drivetrain control for electric vehicles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand basic electrical circuits Components and Basic Working Principles of Inverters
2. Able to connect to use the inverter to control the drive system in electric vehicles.

**ENG58 1607 Vehicle Control Unit for Electric Vehicles 1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

The Basic working principle of the Vehicle Control Unit (VCU) for electric vehicles. The form of programming and setting of VCU. Using VCU to control the operation of electric vehicles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand the basic principles of VCU and be able to use it to control the operation of electric vehicles.
2. Able to connect the VCU system to various control units. in electric vehicles

**ENG58 1608 CAN Bus Communication for Electric Vehicles 1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Communication system model of electric vehicle devices Standards and working principles of Controller Area Network or CAN Bus, the use of CAN Bus communication system to transmit data between devices in electric vehicles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand the communication of each device in an electric vehicle with a CAN Bus system.
2. Able to use the CAN Bus system to communicate and control equipment in electric vehicles.

**ENG58 1609 Electrical Standard Devices for Electric Vehicles 1(12-0)****Prerequisite :** Consent of the school

Basic equipment in electric vehicles connection between devices Sizing of high-voltage and low-voltage wires. Checking equipment error. Equipment and safety standards.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand basic equipment in electric vehicles.
2. Able to use and connect standard equipment in electric vehicles
3. Able to check the errors of standard equipment in electric vehicles.

**Autonomous Vehicle Module 6 Credits****ENG58 1701 Introduction to Autonomous Vehicle and System 1(12-0)****Prerequisite :** Consent of the school

Vehicle fundamentals and autonomous systems Level of autonomy, architecture of autonomous systems agent design Introduction to Modeling and Control Principles.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain the basic principles of vehicles and autonomous systems.
2. Able to understand the level of autonomy.
3. Describe the architecture of independent systems.
4. Able to analyze the representative design of an independent system.
5. Able to explain modeling and basic control.

**ENG58 1702 Automotive Sensors and Data 1(12-0)****Prerequisite :** Consent of the school

Working principle of various sensors Used in modern vehicles such as ultrasonic, cameras, lidar, radar, inertial sensors, speed sensors, etc. Data Fusion and Basic Data Communication Perception process.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain the working principle of various sensors. Used in modern vehicles such as ultrasonic, camera, lidar, radar, inertial sensor, speed sensor, etc.
2. Able to understand the principles of data fusion (Data Fusion).
3. Able to explain basic information communication principles of independent systems.
4. Able to understand the process of sensing the environment of autonomous systems (Perceptions)

**ENG58 1703 Basic Machine Learning and Vision for Autonomous 1(12-0)****Prerequisite :** none

Machine learning fundamental Types of Machine Learning machine learning process Neural network model convolution neural network model; object detection theory; and the application of machine learning to autonomous system vision.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain the basics of machine learning Types of machines learning possible
2. Able to understand the machine learning process.
3. Able to analyze neural network model's convolution neural network model
4. Able to understand the object detection theory of computer vision.
5. Machine learning can be applied to the vision of autonomous systems.

**ENG58 1704 Navigation and Localization 1(12-0)****Prerequisite :** none

System positioning principles Theory of navigation of autonomous systems Creating a trajectory.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to explain the principles of positioning of various systems.
2. Able to understand the theory of system navigation.
3. Able to understand the theory of system navigation.

**ENG58 1705 Machine Learning for Autonomous Vehicle Laboratory 1(0-24)****Prerequisite :** none

Practice with programming to run a set of commands for machine learning.  
 Programming an autonomous vehicle to learn visual information for basic obstacle avoidance  
 Programming vehicles to recognize and detect objects Programming a vehicle to follow a road lane.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to write a program to run a set of instructions for machine learning.
2. Autonomous vehicles can be programmed to learn visual data for obstacle avoidance.
3. Able to analyze and verify the correctness of the program.

**ENG58 1706 Autonomous Sensors & System Laboratory 1(0-24)****Prerequisite :** none

Practicing programming with the Autonomous Vehicle System Training Kit using the robotic operating system. Write a program to receive data from various sensors such as cameras and lidar, etc. Write a program to use data from sensors to determine the location of an autonomous vehicle system. Program the vehicle to move independently from the perception of the environment in various ways, etc.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to practice with programming with an autonomous vehicle training system with a robotic operating system.
2. Able to write programs to receive data from various sensors such as cameras and lidars, etc.
3. Able to program the information from the sensors to determine the location of the autonomous vehicle system.
4. Vehicles can be programmed to move independently of various environmental perceptions, etc.
5. Able to analyze and verify the correctness of the program.

**Automotive Production Module 4 Credits****ENG58 1801 Standardized Work and Kaizen 1(12-0)****Prerequisite :** none

Concept of standardized in automobile manufacturing process. The effective way and cost reduction processes concept of Kaizen.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand concept of Standardized in automobile manufacturing process.
2. Understand the concept of Kaizen.

**ENG58 1802 Logistic System for Just in Time 1(6-12)****Prerequisite :** none

Study of logistic system in automotive plant including logistic in a plant and logistic between plants. Concept of just in time manufacturing process.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand logistic system in automotive industry.
2. Understand just in time in automotive industry.

**ENG58 1803 Karakuri Kaizen in Manufacturing 1(6-12)****Prerequisite :** none

Study of logistic system in automotive plant including logistic in a plant and logistic between plants. Concept of just in time manufacturing process.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand components in Karakuri system.
2. Able to design and assembly Karakuri system.

**ENG58 1804 Material and Information Flow Chart 1(6-12)****Prerequisite :** none

Understand the concept of Material and Information Flow Charts (MIFC) for design effective production lines. Cost reduction in manufacturing processes by using Just in Time principle. Able to analyze problems in production lines.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand MIFC
2. Able to analyze and troubleshoot in production line.

**ENG58 4000 Capstone Design Project****4 Credits****Prerequisite :** Consent of the school

Interesting project and problem in Modern Automotive engineering to use knowledge of various aspects as well as specialized knowledge to solve engineering problems and/or engineering design in complex problem and limitation of resources or under various concepts that impact to society, environments, safety to life and properties. Working as a team, communication, assign a scope of work, searching, inspection, use/develop engineering equipment. To investigate pain points, feasibility, budget estimation and clearly project planning. Evaluation success of project via oral and write a report according to department assignment.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Analyze and identify engineering problem.
2. Design and guide an engineering problem solution.
3. Implement, apply or solve successfully engineering problems.
4. Develop and control various systems appropriately.
5. Analyze data, interpret data, evaluate choices and make decisions to maximize benefits or make minimal mistakes.
6. Create and apply an idea to products or design solutions in order to solve problems or develop processes.
7. Manage time, schedule a work plan, coordinate and work as a team.
8. Effectively communicate verbally and in writing.

**Engineering Elective Courses****8 Credits****General Engineering Elective Courses****ENG51 3002 Statics Analysis with SolidWorks****2(12-24)****Prerequisite:** none

Fundamental of Finite Element Analysis for 1D Truss Element, Beam Element, 2D Element and 3D Element. SOLIDWORKS Simulation technique for structural analysis and industrial parts. The effect of setting element size on the accuracy of analytical results. The boundary conditions and deformation behavior of materials when subjected to various types of loads such as tensile, compression, torsion, shear, bending. The factor of safety of the structure under consideration.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Analyze the deformation of the structure to determine deflection.
2. Stress and strain analysis in the structure when subjected to various loads
3. Consider the damage that occurs to the structure and industrial parts.

**ENG51 3002 Vibration Analysis with SolidWorks 2(12-24)****Prerequisite:** none

Using SOLIDWORKS Simulation to Analyze Vibrating Structures application to frequency analysis.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Analyze the vibrational behavior of engineering structures. industrial parts or a composite structure

**ENG51 3003 Basic LabVIEW Programming 2(12-24)****Prerequisite :** none

Fundamentals of LabVIEW Programming Understanding of Data Flow Programming Understanding Program Control Operations of various Data Flow Controls Fundamentals of Graph and Chart Creation Fundamentals of LabVIEW Measurement and Data Collection and File Input/Output.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to use basic LabVIEW program.
2. Able to design LabVIEW program for measuring and controlling equipment.
3. Able to basic measurements and store measurement data as a file
4. Able to operate basic NI-DAQ data acquisition devices.

**ENG51 3004 DAQ with LabVIEW 2(12-24)****Prerequisite :** none

Skills in using LabVIEW in measurement and control processes. Proficiency in using National Instrument measurement and data acquisition equipment with LabVIEW and NI-DAQmx API programs Proficiency in digital measurement and signal generation Understanding of signal conditioning processes.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Develop integrated, high-performance data acquisition systems that produce accurate measurements.
2. Acquire data from sensors and apply advanced understanding of LabVIEW and the NI-DAQmx API to create applications.
3. Initiate measurements using hardware and software triggering.
4. Acquire and generate digital signals.
5. Use signal conditioning to improve the quality of acquired signals.

**ENG51 3005 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)****2(12-24)****Prerequisite :** none

This course focus on developing skills related to data collection, Communication technology for long-distance data transmission, Base Number, various signal connections such as voltage signal (0-10V), current signal (4-20 mA), Modbus RTU Rs485 data connection. To use of PLC as a controller to connect Connecting to HMI, connecting controllers to IIOT Vbox, dashboarding for display and remote control via IoT Vbox.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain the principle of remote control and display.
2. Sensors can be connected to a PLC or to the Vbox IoT Gateway.
3. Able to create a dashboard for display, remote control Data collection, notifications via Vbox.

**ENG51 3006 Shaft and Rotation Component Maintenance****2(12-24)****Prerequisite :** none

This course focused on developing skills related to maintaining the shaft and component with shaft, which includes, types of Maintenance concept, shaft, and component assembly and installation, bearing' selection and maintenance, and fault finding by vibration analysis technique. The learners will grasp the idea of implementing the skills in maintaining the rotating machine in the factory.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain principles and concepts of maintenance.
2. Assembly and install the shaft and component.
3. Select, install, and maintain the bearing.
4. Measure and analyze the faults of machine using the Vibration analysis technique.

**ENG51 3007 GD&T and Jig and Fixture Design****2(12-24)****Prerequisite :** ENG51 0501 Fundamental of Engineering Drawing

Inspection of Geometric Dimensioning & Tolerancing, GD&T symbols, interpreting working drawing, Measurement planning strategy, study and design of jig and fixture, type, function and material of jig and fixture; Principles of locating, positioning and clamping; Design with consideration of economic, appropriated for manufacturing processes by machine; including assembly in industry.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to determine procedure of GD&T Measurement
2. Able to interpret the measuring of GD&T
3. Able to design Jig and Fixture for manufacturing process.
4. Able to calculate return of investment.

**ENG51 3008 MasterCAM****2(12-24)****Prerequisite :** none

Study basic knowledge of using computer aided design (CAD) to design 2D and create 3 D model, and able to design manufacturing process by using computer aided manufacturing (CAM).

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Able to design 2D and create 3D model by using computer aided design (CAD)
2. Able to design manufacturing process by using computer aided manufacturing (CAM)
3. Able to analyze and evaluate the manufacturing process by using computer aided manufacturing (CAM) in order to reduce errors that may occur.

**ENG51 3009 Python for Data Analytics****2(12-24)****Prerequisite :** none

Develop basic programming and data analysis skills with Python. Knowledge and understanding of Data Science using Python to help analyze data in various. formats.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Ability to write and design computer programs with the Python language. for different types of data analysis.
2. Ability to use various commands to analyze data.

**ENG51 3010 Big Data Processing****2(12-24)****Prerequisite :** none

This course focus on developing skills related to database and data analytics, which includes reading database schema and identifying relationship among the data entity and analyzing the data to extract knowledge using exploratory data analysis approach. The learners will grasp the idea of implementing the skills in a bigger system.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain principles of big data and trends in data technology.
2. Use database theory to design database schema for storing essential manufacturing data.
3. Use statistical theory and information technology tools to analyze the data in the database to extract knowledge or key information from the dataset.

**Internet of Things Module****5 Credits****ENG51 1401 IoT Device Development****1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 0602 Python Programming

Developing a device to support industrial Internet of Things. Programming to control the operation of the microcontroller board with digital and analog sensors, actuators, as well as other industrial sensors.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Write programs to control and operate sensors and actuators, both digital and analog signal.

**ENG51 1402 IoT Communication****2(12-24)****Prerequisite :** ENG51 0602 Python Programming

Study about data communication technology of the industrial internet of things. Both in theory and practice, covering both wired and wireless communication technologies such as Modbus TCP, SPI, UART, Bluetooth, MQTT, etc.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Describe the working principle of communication technology. Wired and wireless communication protocols
2. Be able to program the Internet of Things devices in the industrial system to communicate through various communication protocols used in the industry.

**ENG51 1403 IoT Data Management****1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 0602 Python Programming

Study data management in Industrial internet of things such as saving data as files, relational database logging and non-relational logging. Programming to control various types of database operations and use databases through SQL and CRUD operations.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to manage data in the form of relational databases and non-relational databases (NoSQL) through programming or coding.

**ENG51 1404 Cloud Computing****1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 0602 Python Programming

Study cloud computing for industrial applications. Creating cloud server and setting up the system in accordance with the implementation of the internet of things devices. Create and monitoring system that suitable for cloud computing, such as database services. Monitoring service, etc.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Write a program to create a service on the cloud computing system to receive, send and save data from various devices.
2. Create a cloud-based monitoring system that can display information of various devices in the internet of things system.

**Application of AI and Machine Vision Module****6 Credits****ENG51 1701 AI Technology****1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

History of artificial intelligence; definition of artificial intelligence; search and planning, problem spaces and search, logic and inference, Bayesian reasoning temporal reasoning machine learning, supervised learning methods, unsupervised learning methods, introduction of deep learning

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand artificial intelligence technologies and fundamental components of artificial intelligence.
2. Understand the basic principle of machine learning.
3. Understand the needs to implement artificial intelligence in organizations.

**ENG51 1702 Computer Vision Technology****1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

An introductory course on computer vision and machine vision. Topics covered include difference between computer and machine vision, image capture and processing, filtering, thresholds, edge detection, shape analysis, shape detection, pattern matching, stereo ranging, 3D models from images, real-time vision systems.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Write a program to receive real-time image signal.
2. Write a program to image signal processing using filtering, thresholds, edge detection, shape analysis, shape detection, pattern matching etc.

**ENG51 1703 Machine Learning****1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Machine learning concepts and application. Supervised learning: generative, discriminative learning, parametric, non-parametric learning, support vector machines, probability methods, regression, decision tree models. Design and analysis of machine learning experiments.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand machine learning fundamentals.
2. Think, analyze, and solve problems using machine learning methods.
3. Understand tools and use them to solve machine learning problems.

**ENG51 1704 Deep learning****1(6-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Student will learn about deep learning and neural network. Learner will be able to build, train and apply fully connected deep neural networks, and understand the key parameters in a neural network's architecture Practice by applying applications in computer vision or language processing etc.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand the working principles of deep learning and neural networks.
2. Be able to build, train and use neuron networks.
3. Can apply deep learning engineering tools such as computer vision or language processing.

**ENG51 1705 AI Project****2(0-48)****Prerequisite :** Consent of the school

Project to study engineering problems analyze the cause and find a solution, by applying knowledge of computer vision machine learning and deep learning to create an artificial intelligence system to solve problems.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Search independently for academic work related to Artificial Intelligence system.
2. Be able to design and created artificial intelligence systems to solve engineering problems.

**Robotics Module****5 Credits****ENG51 1601 Introduction to Robotics****1 (12-0)****Prerequisite :** none

Basics of robots Background and Development components and function robot joint Types of industrial robots, sensors, devices used to control the robot. Frame and axle system the relationship between axis, rotation metric, and transformation metric. used to move the axis.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to describe parts and types of robots.
2. Be able to explain the basics of industrial robot control.
3. Be able to find and explain the meaning of rotation metrics and transformation metrics.
4. Be able to write equations and solve equations for finding relationships between axis systems.

**ENG51 1602 Robot Forward Kinematic Model****1 (12-0)****Prerequisite :** ENG51 1601 Introduction to Robotics or study concurrently

Robot arm framing basics model parameterization Denavit-Hartenberg for the joint and link of the robotic arm. Finding transformation metrics between connected links and calculating the transformation metric of the robotic arm. An example of calculating the transformation metrics of different types of robots.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to set the frame and parameters of the joint and link of the robot arm.
2. Calculate the transformation metric of the robot arm.
3. Explain the meaning and determine the position and rotation of the axis at the end of the robot arm.

**ENG51 1603 Robotics Inverse Kinematic Model****1 (12-0)****Prerequisite :** ENG51 1602 Robot Forward Kinematic Model or study concurrently

Robotic arm working area Procedure for performing the inverse kinematics of the robotic arm. Examples of inverse kinematics of different types of robotic arms. Routing the end points of the robotic arm Programming a computer to calculate the routing of the robotic arm.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Be able to calculate the inverse kinematics of the robot.
2. Be able determine the trajectory of the robot arm accurately.
3. Be able create the movement pattern of the robotic arm end according to the specified pattern.

**ENG51 1604 Basic Robot Control****1(6-12)****Prerequisite :** ENG51 1601 Introduction to Robotics or study concurrently

Fundamentals of industrial robot control Defining a pick and place robot, using inputs and outputs in conjunction with the robot controller and linking it with other automation systems. Using programs to control industrial robots Examples of applications in some industries.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Student able to program the robot to control the operation of the robot.
2. Student able to use commercial program to control the movement of industrial robotic arms.
3. Student able to use industrial robots in conjunction with other automation systems.

**ENG51 1605 Industrial Robot Programing and Control 1(6-12)**

**Prerequisite :** ENG51 1601 Introduction to Robotics or study concurrently

Study to use commercial program for control industrial robot, for example RoboDK or Robot Studio. Student will be able to use computer simulation for virtual control industrial robot. Student also learn to upload program to control motion of actual robot. Student will learn how to program industrial robot for working with other machine in industrial manufacturing process .

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Study commercial program for control industrial robot.
2. Student able to use commercial program for virtual and actual control of industrial robot.

**ENG58 3011 Special Problems in Modern Automotive Engineering I 4 Credits**

**Prerequisite :** Consent of the school

The special study or research that has been assigned by instructor and approved by the chief of the department, will be completed in one semester. The reports have to be submitted to keep at the department of Mechatronics Engineering and required the oral examination.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Have study and research process for searching interesting data
2. Be able to collecting data and data analysis for engineering problem
3. Have presentation skill included oral presentation and writing report
4. Be able to implement, apply or solve successfully engineering problem

**ENG58 3012 Special Problems in Modern Automotive Engineering II 4 Credits**

**Prerequisite :** Consent of the school

The special study or research that has been assigned by instructor and approved by the chief of the department, will be completed in one semester. The reports have to be submitted to keep at the department of Mechatronics Engineering and required the oral examination.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Have study and research process for searching interesting data
2. Be able to collecting data and data analysis for engineering problem
3. Have presentation skill included oral presentation and writing report
4. Be able to implement, apply or solve successfully engineering problem

**Industry Collaborative Project Elective Courses****ENG51 3101 Industry Collaborative Project I****4 Credits****Prerequisite :** Consent of the school

Students must work full-time or part-time at a workplace approved by the company and the school with the minimum working hours of 216 h per semester. Students must conduct a project or solve a problem in mechatronics engineering at work, the company and the school specify a topic of the project. This is a collaboration between the company and the school to solve the problems or create innovations in mechatronics engineering. The assessments of the project are based on working hours, performance evaluation, project reports that are in the form of prescribed oral presentation and reporting documents.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Bring knowledge, skills, techniques, and tools in engineering to use in the real workplace.
2. Analyze and identify engineering problems.
3. Communicate effectively both in speaking and writing.
4. Design and find solutions to engineering problems.
5. Successfully apply or solve engineering problems.
6. Understand and be responsible for professional and ethical work.

**ENG51 3102 Industry Collaborative Project II****6 Credits****Prerequisite :** Consent of the school

Students must work full-time or part-time at a workplace approved by the company and the school with the minimum working hours of 216 h per semester. Students must conduct a project or solve a problem in mechatronics engineering at work, the company and the school specify a topic of the project. This is a collaboration between the company and the school to solve the problems or create innovations in mechatronics engineering. The assessments of the project are based on working hours, performance evaluation, project reports that are in the form of prescribed oral presentation and reporting documents.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Bring knowledge, skills, techniques, and tools in engineering to use in the real workplace.
2. Analyze and identify engineering problems.
3. Communicate effectively both in speaking and writing.
4. Design and find solutions to engineering problems.
5. Successfully apply or solve engineering problems.
6. Understand and be responsible for professional and ethical work.

**ENG51 3103 Industry Collaborative Project III****8 Credits****Prerequisite :** Consent of the school

Students must work full-time or part-time at a workplace approved by the company and the school with the minimum working hours of 216 h per semester. Students must conduct a project or solve a problem in mechatronics engineering at work, the company and the school specify a topic of the project. This is a collaboration between the company and the school to solve the problems or create innovations in mechatronics engineering. The assessments of the project are based on working hours, performance evaluation, project reports that are in the form of prescribed oral presentation and reporting documents.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Bring knowledge, skills, techniques, and tools in engineering to use in the real workplace.
2. Analyze and identify engineering problems.
3. Communicate effectively both in speaking and writing.
4. Design and find solutions to engineering problems.
5. Successfully apply or solve engineering problems.
6. Understand and be responsible for professional and ethical work.

**Additional Cooperative Education Compulsory Elective Courses****ENG58 4502 Cooperative Education II****8 Credits****Prerequisite :** ENG58 4501 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4503 Cooperative Education III****8 Credits****Prerequisite :** ENG58 4502 Cooperative Education II

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4511 Cooperative Education A****2 Credits****Prerequisite :** Enroll with ENG58 4501 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications, same as ENG51 4501 Cooperative Education I. This subject is for student who want to extend working time in workplace from 16 to 20 weeks. The assessment for both subject will occur at the end of working time.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4512 Cooperative Education B****4 Credits****Prerequisite :** Enroll with ENG58 4501 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications, same as ENG51 4501 Cooperative Education I. This subject is for student who want to extend working time in workplace from 16 to 24 weeks. The assessment for both subject will occur at the end of working time.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4513 Cooperative Education C****6 Credits****Prerequisite :** Enroll with ENG58 4501 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications, same as ENG51 4501 Cooperative Education I. This subject is for student who want to extend working time in workplace from 16 to 28 weeks. The assessment for both subject will occur at the end of working time.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4514 Cooperative Education D****8 Credits****Prerequisite :** Enroll with ENG58 4501 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications, same as ENG51 4501 Cooperative Education I. This subject is for student who want to extend working time in workplace from 16 to 32 weeks. The assessment for both subject will occur at the end of working time.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4515 Cooperative Education E****16 Credits****Prerequisite :** Enroll with ENG58 4501 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications, same as ENG51 4501 Cooperative Education I. This subject is for student who want to extend working time in workplace from 16 to 48 weeks. The assessment for both subject will occur at the end of working time.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**Cooperative Education****9 Credits****ENG58 4500 Pre-cooperative Education****1(1-0-2)****Prerequisite :** none

Principals and concepts relating to Cooperative Education; Process and steps of undertaking Cooperative Education; Protocols relating to Cooperative Education; Basic knowledge on and techniques for job application such as workplace selection, job application letter writing, job interviews and communication skills; Basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at workplace; Building up self- confidence; Entrepreneurial potential development; Occupational health and safety in workplace; Organizational culture, Quality management systems at workplace such as 5S, ISO 9000 and ISO 14000; Report writing and presentation techniques; Personality development.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Students have a deep understanding of the concepts, principles, processes and procedures as well as relevant regulations of cooperative education.
2. Students have knowledge and basic skills to work in the enterprises.
3. Students have knowledge and skills in presentation and academic report writing.
4. Students have the basic skills in personality development to adapt themselves to work environment.

**ENG58 4501 Cooperative Education I****8 Credits****Prerequisite :** Courses specified by the School and ENG58 4500 Pre-cooperative Education

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyses issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for and engage in lifelong learning.

**ENG58 4520 Modern Automotive Engineering Professional Project****9 Credits****Prerequisite :** none

Practical and interesting projects or problems for non-coop students assigned by the advisor with consent of the head of the school to be completed within two consecutive trimesters.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

This course provides a continuously operating Modern Automotive engineering project. Student will be able to synthesize the engineering project. Students will be able to demonstrate the possible methods to solve the engineering project. Student can evaluate the results of operating engineering project in order to response to the objectives of project. Student can present the project defense including a report and a presentation to others.

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Entrepreneur Courses</b>                                 | <b>21 Credits</b> |
| <b>Major</b>  | <b>8 Credits</b>  |
| <b>IST50 2401 Entrepreneurship and New Venture Creation</b> | <b>3(3-0-6)</b>   |

**Prerequisite:** none

Concepts of entrepreneurship, concepts and processes of business opportunity analysis, design thinking for innovation business idea development, identifying target customers, analysis of customer's problem and need, developing unique value position for product and service, business models and revenue models, legal aspects for innovative entrepreneur, business idea presentation.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Describe the concept and process of business opportunities analysis and new venture creation.
2. Identify business opportunities and target customer.
3. Apply design thinking approach for developing new business ideas.
4. Work with a diversity of team members.
5. Pitching new business ideas.

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>IST50 2402 Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service</b> | <b>2(2-0-4)</b> |
|--|-----------------|

**Prerequisite:** none

Marketing for innovative product and service, market opportunity analysis and market assessment, unique value position analysis, go-to-market strategies of market entering for new product and service, digital marketing for new venture, brand creation, marketing performance evaluation.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Define the process of marketing for innovative product and service.
2. Explain go to market strategies for innovative product and service.
3. Analyze market opportunities and potential market selection.
4. Analyze and develop unique value proposition of new product and service.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>IST50 2403 Business Plan and Financing</b> | <b>3(3-0-6)</b> |
|---|-----------------|

**Prerequisite:** none

Business plan and financial principle for new entrepreneurs, business plan writing, revenue model, business operation and cost structure, return on investment, capital structure and sources of finance, sources of equity over business life cycle.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Analyze cost structure and source of finance for new business.
2. Design revenue model for new business.
3. Develop business pitching approach for fundraising.
4. Writing a business plan.

**Elective** **4 Credits**  
**IST50 2404 Business Model Innovation** **2(1-2-3)**

**Prerequisite:** none

Business model concept, business environmental analysis, business and product life cycle, current business model analysis, business model design and development, intellectual property strategies in business model, business model validation.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Describe the elements of business model and the process of business model validation.
2. Analyze current business models.
3. Analyze innovative business opportunities.
4. Design new business model.

**IST50 2405 Product and Service Design** **2(1-2-3)**

**Prerequisite:** none

New product and service design concepts and processes, idea generations of new product and service using design thinking, idea filtering and assessment, user experience design for product and service, universal design principles for product and service prototyping, product and service concept testing.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain the process of new product and service development using design thinking approach.
2. Apply user experience design for product and service.
3. Design product prototype or minimum viable product (MVP).
4. Product and service concept testing.
5. Work with a diversity of team members.

**IST50 2406 Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs** **2(2-0-4)**

**Prerequisite:** none

Fundamental laws related to juristic person and property, juristic acts, business registration, shareholding structure and shares contributions based on vesting, founders' agreement, employee stock ownership plan, principle of tax and labor laws.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Describe an important legal aspect related to entrepreneur.
2. Analyze shareholding structure and share proportion based on vesting.
3. Evaluate the legal challenges for tech and innovative entrepreneurs.

**IST50 2407 Intellectual Property Strategies for Innovative Business 2(2-0-4)****Prerequisite:** none

Concept and principle of intellectual property management, types of intellectual property, analysis of intellectual asset and property, intellectual property laws and processes of protection, patent and trademark searching, intellectual property utilization and creating return on intellectual property.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain concept and principle of intellectual property management.
2. Analyze the assets and intellectual property of a business.
3. Analyze intellectual property utilization to create competitiveness.

**IST50 2408 Social Innovation Development 2(1-2-3)****Prerequisite:** none

Concept and important of social innovation development, environmental and social problems and challenge, design thinking for social problem solving, social impact assessment, case studies of social innovation development in different subjects.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Understand the concept of social impact assessment for social enterprise.
2. Analyze the problems and challenges of society and the environment that become business opportunities to create social impact.
3. Apply design thinking process to define problem and ideate solution.

**IST50 2409 Social Entrepreneurship 2(1-2-3)****Prerequisite:** none

Concepts of social entrepreneurship, social enterprise and social impact business, business model for social enterprise, marketing strategies for social enterprise, social return on investment, laws related to social enterprise, social enterprise sources of fund.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Explain concept of social entrepreneurship, social enterprise, and social impact business.
2. Analyze the context, situation, and problem that creates opportunities for social enterprise.
3. Analyze and select the accessible market for business.
4. Design business model for social enterprise.
5. Pitching concept idea and business model for social enterprise.
6. Work with a diversity of team members.

**IST50 2410 Technopreneur ship 2(1-2-3)**

**Prerequisite:** none

Concept of technopreneur ship, characteristics and motivation for technopreneurs, intrapreneurship, entrepreneurial mindset and process, opportunity analysis of technology business, technology business model design, sources of fund for technology business.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Analyze opportunities for technology based business.
2. Design concept for technology-based business.
3. Design business model for technology-based business.
4. Work with a diversity of team members.
5. Pitching concept idea and business model for technology-based business.

**IST50 2411 Entrepreneurial Logistics 2(2-0-4)**

**Prerequisite:** none

Concept of supply chain integration, value chain competitiveness, quick consumer response, supplier-producer coordination, supply chain management, roles of digital technology in supply chain integration, procurement logistics, reverse logistics, supply chain optimization, linkages of supply chain strategy aligned to an overall business strategy.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Analyze concept of supply chain integration.
2. Apply digital technology in supply chain integration.
3. Apply linkage of supply chain strategy aligned to business strategy.
4. Work with a diversity of team members.

**Field Experience 9 Credits**

**IST50 3412 Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation 1(1-0-2)**

**Prerequisite:** none

Preparation for enterprise cooperative education or enterprise incubation, drafting of a brief business plan according to student' s interest, development of soft skills for enterprise cooperative education or enterprise incubation students.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Prepared for enterprise cooperative education or enterprise incubation.
2. Pitching draft of business plan according to student's interest.
3. Have soft skills for practicing enterprise cooperative education or enterprise incubation.

**IST50 4413 Enterprise Cooperative Education****8 Credits****Prerequisite:** 8 credits from compulsory courses and 4 credits from elective courses

The student has to work on an entrepreneurial project according to his/ her interest under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise cooperative education coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise cooperative education placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; upon completion of the enterprise cooperative education placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise cooperative education coordinator will be used to determine the success of the student.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan and business strategy for startup, growth, and sustain.
2. Work with a diversity of team members.
3. Pitching new business model or prototype or business plan to investor.

**IST50 4414 Enterprise Incubation****8 Credits****Prerequisite:** 8 credits from compulsory courses and 4 credits from elective courses

The student has to work full- time on an entrepreneurial project according to his/her interest at the university incubation or work part-time at university incubation and parttime at the workplace under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise incubation placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise coordinator; upon completion of the enterprise incubation placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise coordinator will be used to determine the success of the student.

**Course Learning Outcomes (CLOs)**

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan and business strategy for startup, growth, and sustain.
2. Work with a diversity of team members.
3. Pitching new business model or prototype or business plan to investor.

## ภาคผนวก ข

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตร  
พ.ศ.2562 และ พ.ศ. 2566

## ตารางเปรียบเทียบหลักสูตร พ.ศ. 2562 และหลักสูตร พ.ศ. 2566

## หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562  | หน่วยกิต  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566  | หน่วยกิต  | หมายเหตุ        |
|---|-----------|---|-----------|-----------------|
| <b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>   | <b>38</b> | <b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>   | <b>31</b> |                 |
| <b>1.1 กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป</b><br>นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 15 หน่วยกิตจากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ | <b>15</b> | <b>1.1 กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป</b><br>นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 10 หน่วยกิตจากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ | <b>10</b> |                 |
| 202108 การรู้ดิจิทัล  | 2         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการ เรียนรู้   | 1         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202201 ทักษะชีวิต   | 3         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก   | 3         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม   | 3         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา   | 3         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
|   |           | IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล   | 4         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|   |           | IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้   | 3         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|   |           | IST20 1007 ความเป็นพลเมือง  | 3         | รายวิชาเปิดใหม่ |
| <b>1.2 กลุ่มวิชาภาษา</b><br>นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 15 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้          | <b>15</b> | <b>1.2 กลุ่มวิชาภาษา</b><br>นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 15 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้          | <b>15</b> |                 |
| 551241 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1   | 3         | IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1  | 3         | รายวิชาเดิม     |
| 551242 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2   | 3         | IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2  | 3         | รายวิชาเดิม     |
| 213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1  | 3         | IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ  | 3         | รายวิชาเดิม     |
| 213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2  | 3         | ENG51 0010 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1   | 3         | รายวิชาเดิม     |
| 213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ  | 3         | ENG51 0011 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2   | 3         | รายวิชาเดิม     |
| <b>1.3 กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก</b><br>นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่าน 8 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาเลือก ต่อไปนี้    | <b>8</b>  | <b>1.3 กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก</b><br>นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่าน 6 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาเลือก ต่อไปนี้    | <b>6</b>  |                 |
| 202111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร   | 2         |   | 2         | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202175 ศิลปวิจารณ์  | 2         | IST20 1505 ศิลปวิจารณ์  | 2         | รายวิชาเดิม     |
| 202181 สุขภาพองค์รวม  | 2         | IST20 1506 สุขภาพองค์รวม  | 2         | รายวิชาเดิม     |
| 202241 กฎหมายในชีวิตประจำวัน  | 2         | IST20 1507 กฎหมายในชีวิตประจำวัน  | 2         | รายวิชาเดิม     |
|   |           | IST20 1508 แนวอีสานใต้  | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|   |           | IST20 1509 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|   |           | IST20 1510 ชุมชนเสมือนจริง  | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
| 202222 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ  | 2         | IST20 2506 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ  | 2         | รายวิชาเดิม     |
| 202324 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม  | 2         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 202331 อาเซียนศึกษา   | 2         | IST20 2507 อาเซียนศึกษา   | 2         | รายวิชาเดิม     |
| 202373 การคิดเชิงออกแบบ   | 2         |   |           | ยกเลิกรายวิชา   |
|   |           | IST20 2508 ฮักเจ้าของ   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|   |           | IST20 2509 วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|   |           | IST20 2510 วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |

|  |     |  |           |                 |
|--|-----|--|-----------|-----------------|
| 2. หมวดวิชาเฉพาะ   | 118 | 2. หมวดวิชาเฉพาะ   | 114       |                 |
| 2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์                                 | 28  | 2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์                                 | 25        |                 |
| นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 28 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ |     | นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 25 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ |           |                 |
| 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน   | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551152 เคมีสำหรับวิศวกร  | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์  | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2  | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า   | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3  | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
|  |     | <b>ชุดวิชาคณิตศาสตร์</b>   | <b>14</b> |                 |
|  |     | ENG51 0101 พีชคณิตพื้นฐาน  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0102 เลขชี้กำลังและลอการิทึม   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0103 พหุนาม  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0104 ทรีโกณมิติ  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0105 พีชคณิตของเวกเตอร์  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0106 พีชคณิตของเมตริก  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0107 จำนวนเชิงซ้อน   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0108 ลิมิตและอนุพันธ์  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0109 ปริพันธ์เบื้องต้น   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0110 ปริพันธ์  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0111 สมการเชิงอนุพันธ์   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0112 สถิติวิศวกรรม   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | <b>ชุดวิชาฟิสิกส์</b>  | <b>7</b>  |                 |
|  |     | ENG51 0201 พื้นฐานของการสมดุล  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0202 สมดุลของแรงและโมเมนต์   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0203 การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาค                                     | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0204 สถิติศาสตร์ของไหล   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0205 แรงทางไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0206 กระแสและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0207 ปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้า  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | <b>ชุดวิชาเคมี</b>   | <b>4</b>  |                 |
|  |     | ENG51 0301 เคมีไฟฟ้า   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0302 พันธะเคมี   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0303 สารละลายและสมดุลเคมี  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |     | ENG51 0304 เคมีสิ่งแวดล้อมกับคาร์บอนเครดิต                                   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
| 2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์  | 30  | 2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์  | 24        |                 |
| นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 30 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ |     | นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 24 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ |           |                 |
| 551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น                                   | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551162 การเขียนแบบวิศวกรรม   | 6   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงานวิศวกรรม                                    | 8   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  | 8   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558201 กลศาสตร์ของแข็ง   | 4   |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |

|  |           |  |           |                 |
|--|-----------|--|-----------|-----------------|
|  |           | <b>ชุดวิชาวิศวกรรมการผลิตและวัสดุ</b>  | <b>6</b>  |                 |
|  |           | ENG51 0401 ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0402 โลหะและกระบวนการทางความร้อน                                       | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0403 เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือวัดในการผลิต                         | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0404 กระบวนการผลิต   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0405 เครื่องจักรซีเอ็นซี   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0406 เซรามิกส์และวัสดุคอมโพสิต   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | <b>ชุดวิชาเขียนแบบวิศวกรรม</b>   | <b>6</b>  |                 |
|  |           | ENG51 0501 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรม  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0502 การเขียนแบบไฟฟ้า  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0503 SolidWorks สำหรับงานเขียนแบบทางกล                                 | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0504 AutoCAD สำหรับวิศวกรรม  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0505 ปฏิบัติการสร้างชิ้นงานต้นแบบ                                      | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | <b>ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</b>                                     | <b>5</b>  |                 |
|  |           | ENG51 0601 แนวคิดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์                                  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0602 การเขียนโปรแกรมไพทอน  | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0603 การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาไพทอน                          | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0604 การเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino                                     | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | <b>ชุดวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b>  | <b>7</b>  |                 |
|  |           | ENG51 0701 วิศวกรรมพลังงาน   | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0702 วิศวกรรมของไหล  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0703 จลนศาสตร์ของอนุภาค  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0704 กลศาสตร์วัสดุ   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0705 กลไกเชิงระนาบ   | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
| <b>2.3 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b>                               | <b>52</b> | <b>2.3 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์</b>                               | <b>57</b> |                 |
| นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 52 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ |           | นักศึกษาจะต้องเรียนและสอบผ่านจำนวน 57 หน่วยกิต จากทุกรายวิชาที่กำหนดต่อไปนี้ |           |                 |
| 558202 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ  | 8         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558203 เทคโนโลยีโลหะและวัสดุสำหรับกระบวนการผลิต                              | 6         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558204 คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต  | 8         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558301 การควบคุมกระบวนการด้วยสถิติ   | 8         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558302 ระบบการวัดละเอียด   | 8         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558303 ระบบการบริหารงานบำรุงรักษา  | 8         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558401 โครงการแบบบูรณาการสำหรับวิศวกรรมพีซีซี                                | 6         |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
|  |           | <b>ชุดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</b>                                 | <b>6</b>  |                 |
|  |           | ENG51 0801 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง                                     | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0802 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ                                    | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |           | ENG51 0803 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน                                      | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |

|  |  |          |                 |
|--|--|----------|-----------------|
|  | ENG51 0804 เครื่องจักรกลไฟฟ้า                            | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 0805 ปฏิบัติการไฟฟ้า                               | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 0806 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์                      | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | <b>ชุดวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม</b>                      | <b>4</b> |                 |
|  | ENG51 1101 การเงินภาคอุตสาหกรรม                          | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1102 การจัดการอุตสาหกรรม                           | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1103 การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว                  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1104 การวางแผนทรัพยากรองค์กร                       | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | <b>ชุดวิชา 4C's</b>                                      | <b>6</b> |                 |
|  | ENG51 1201 เมคคาทรอนิกส์เมคาธอน 1                        | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1202 เมคคาทรอนิกส์เมคาธอน 2                        | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1203 การสื่อสารด้วยการเขียนเชิงเทคนิค              | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1204 ทักษะการนำเสนอและการทำอินโฟกราฟิก             | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | <b>ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์</b>                         | <b>8</b> |                 |
|  | ENG58 1401 เทอโมไดนามิกส์วิศวกรรม                        | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1402 กลศาสตร์ของไหล                                | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1403 แรงกระทำร่วม                                  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1404 การวิเคราะห์ความเครียดและความเสียหาย          | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1405 กลศาสตร์เชิงค่านวน                            | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | <b>ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์</b>                           | <b>5</b> |                 |
|  | ENG58 1501 การวิเคราะห์น้ำหนักบรรทุก                     | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1502 กลศาสตร์ของล้อและยาง                          | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1503 จลนศาสตร์ชุดศูนย์ถ่วง                         | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1504 พลศาสตร์การห้ามล้อ                            | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | <b>ชุดวิชาการควบคุมเมคคาทรอนิกส์</b>                     | <b>5</b> |                 |
|  | ENG51 1501 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบควบคุม            | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1502 ระบุเอกลักษณ์ของระบบและการวิเคราะห์ผลตอบสนอง  | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1503 การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม              | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG51 1504 ปฏิบัติการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ           | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | <b>ชุดวิชายานยนต์ไฟฟ้า</b>                               | <b>9</b> |                 |
|  | ENG58 1601 พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า                           | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1602 เทคโนโลยีของแบตเตอรี่                         | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1603 การประจุและคายประจุของแบตเตอรี่รียานยนต์ไฟฟ้า | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1604 จักรกลไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า                 | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1605 ระบบส่งกำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า                | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  | ENG58 1606 อินเวอร์เตอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า               | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |

|  |          |  |          |                 |
|--|----------|--|----------|-----------------|
|  |          | ENG58 1607 หน่วยควบคุมยานพาหนะ<br>สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1608 ระบบการสื่อสารแบบแคณบัส<br>สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1609 อุปกรณ์มาตรฐานสำหรับ<br>ยานยนต์ไฟฟ้า  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>ชุดวิชายานยนต์อัตโนมัติ</b>   | <b>6</b> |                 |
|  |          | ENG58 1701 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรถยนต์<br>และระบบอัตโนมัติ   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1702 เซ็นเซอร์และข้อมูลยานยนต์   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1703 การเรียนรู้เครื่องจักรขั้นพื้นฐาน<br>และการมองเห็นสำหรับ<br>ยานยนต์อัตโนมัติ  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1704 การนำทางและโลคัลไลเซชัน   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1705 แมชชีนเลิร์นนิ่งสำหรับ<br>ห้องปฏิบัติการยานยนต์อิสระ  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1706 ห้องปฏิบัติการเซ็นเซอร์และ<br>ระบบอัตโนมัติ   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>ชุดวิชาการผลิตยานยนต์</b>   | <b>4</b> |                 |
|  |          | ENG58 1801 งานมาตรฐานและการโคเซ็น  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1802 ระบบการขนส่ง สำหรับ<br>การผลิตแบบทันเวลา  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1803 การใช้การคูรีในกระบวนการผลิต  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 1804 การกำหนดเส้นทางของวัสดุและ<br>ข้อมูล  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>ENG58 4000 โครงการแบบบูรณาการ</b>   | <b>4</b> | รายวิชาเปิดใหม่ |
| <b>2.4</b> กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์<br>นักศึกษาจะต้องเลือกเรียนและสอบผ่านใน<br>รายวิชา จำนวน 8 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาเลือก<br>บังคับต่อไปนี้ | <b>8</b> | <b>2.4</b> กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์<br>นักศึกษาจะต้องเลือกเรียนและสอบผ่านใน<br>รายวิชา จำนวน 8 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาเลือก<br>บังคับต่อไปนี้ | <b>8</b> |                 |
| 558304 การจัดการอุตสาหกรรม   | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558402 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมพีซีซีเอ็น   | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558403 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรม<br>พีซีซีเอ็น   | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558404 การมองเห็นของเครื่องจักร  | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558405 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับ<br>วิศวกรรมพีซีซีเอ็น   | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558406 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ   | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558407 การสอบเทียบเครื่องมือวัด  | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558408 โครงการความร่วมมือระหว่าง<br>อุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัย<br>ด้านวิศวกรรมพีซีซีเอ็น   | 8        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558409 การศึกษาแบบบูรณาการร่วมกับ<br>การทำงาน  | 4        |  |          | ยกเลิกรายวิชา   |
|  |          | ENG51 3001 การวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ด้วย<br>โปรแกรม SolidWorks   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG51 3002 การวิเคราะห์การสั่นด้วย<br>โปรแกรม SolidWorks   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |

|  |  |   |          |                 |
|--|--|---|----------|-----------------|
|  |  | ENG51 3003 การใช้โปรแกรม LabVIEW พื้นฐาน                              | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3004 การเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม LabVIEW                           | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3005 การควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล                            | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3006 การบำรุงรักษาเพลลาและชิ้นส่วนหมุน                          | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3007 ความคลาดเคลื่อนด้านรูปร่างรูปทรง และการออกแบบอุปกรณ์จับยึด | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3008 การใช้โปรแกรม MasterCAM                                    | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3009 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมภาษาไพทอน                     | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3010 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่                                  | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | <b>ชุดวิชาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</b>                                 | <b>5</b> |                 |
|  |  | ENG51 1401 การพัฒนาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง                     | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1402 การสื่อสารอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง                          | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1403 การจัดการข้อมูลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง                     | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1404 การประเมินผลบนคลาวด์                                       | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | <b>ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์</b> | <b>6</b> |                 |
|  |  | ENG51 1701 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์                                     | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1702 เทคโนโลยีการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์                         | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1703 การเรียนรู้ของเครื่องจักร                                  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1704 การเรียนรู้เชิงลึก   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1705 โครงการงานด้านปัญญาประดิษฐ์                                | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | <b>ชุดวิชาหุ่นยนต์</b>  | <b>5</b> |                 |
|  |  | ENG51 1601 หุ่นยนต์เบื้องต้น  | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1602 แบบจำลองจลนศาสตร์ทางตรงของหุ่นยนต์                         | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1603 แบบจำลองจลนศาสตร์ผกผันของหุ่นยนต์                          | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1604 การควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น                                 | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 1605 การเขียนโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม                 | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG58 3011 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 1               | 4        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG58 3012 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 2               | 4        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | <b>กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านการทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม</b>          |          |                 |
|  |  | ENG51 3101 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 1                            | 4        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |  | ENG51 3102 การทำโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม 2                            | 6        | รายวิชาเปิดใหม่ |

|  |          |  |           |                 |
|--|----------|--|-----------|-----------------|
|  |          | ENG51 3103 การทำโครงการร่วมกับ<br>อุตสาหกรรม 3   | 8         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>กลุ่มวิชาเลือกบังคับด้านสหกิจศึกษาเพิ่มเติม</b>   |           |                 |
|  |          | ENG58 4502 สหกิจศึกษา 2  | 8         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4503 สหกิจศึกษา 3  | 8         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4511 สหกิจศึกษา ก  | 2         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4512 สหกิจศึกษา ข  | 4         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4513 สหกิจศึกษา ค  | 6         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4514 สหกิจศึกษา ง  | 8         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4515 สหกิจศึกษา จ  | 16        | รายวิชาเปิดใหม่ |
| <b>3. หมวดวิชาสหกิจศึกษา</b><br>นักศึกษาสหกิจศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียน<br>รายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาจำนวน 1 หน่วยกิต ใน<br>ภาคก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และลงทะเบียน<br>เพื่อไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ 1 ภาค<br>การศึกษาตาม Work Term มาตรฐานที่กำหนดโดย<br>สาขาวิชา คิดเป็นปริมาณการศึกษา 8 หน่วยกิต<br>นักศึกษา สหกิจศึกษาอาจลงทะเบียนเพื่อไป<br>ปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ มากกว่า 1 ภาค<br>การศึกษา หรือมากกว่า 1 ครั้งก็ได้ โดยให้<br>ลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มสหกิจศึกษา<br>ตามลำดับดังนี้ | <b>9</b> | <b>3. หมวดวิชาสหกิจศึกษา</b><br>นักศึกษาสหกิจศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียน<br>รายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาจำนวน 1 หน่วยกิต ใน<br>ภาคก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และลงทะเบียน<br>เพื่อไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ 1 ภาค<br>การศึกษาตาม Work Term มาตรฐานที่กำหนดโดย<br>สาขาวิชา คิดเป็นปริมาณการศึกษา 8 หน่วยกิต<br>นักศึกษา สหกิจศึกษาอาจลงทะเบียนเพื่อไป<br>ปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ มากกว่า 1 ภาค<br>การศึกษา หรือมากกว่า 1 ครั้งก็ได้ โดยให้<br>ลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มสหกิจศึกษา<br>ตามลำดับดังนี้ | <b>9</b>  |                 |
| 558495 เตรียมสหกิจศึกษา  | 1        |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558496 สหกิจศึกษา 1  | 8        |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558497 สหกิจศึกษา 2  | 8        |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| 558498 สหกิจศึกษา 3  | 8        |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| ในกรณีที่ไม่สามารถเรียนวิชาสหกิจศึกษาได้หรือ<br>ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษา<br>สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงการวิชาชีพ<br>วิศวกรรมวิศวกรรมพีซีซีขั้นทดแทนรายวิชาสหกิจ<br>ศึกษาได้  |          |  |           |                 |
| 558499 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมพีซีซีขั้น  | 9        |  |           | ยกเลิกรายวิชา   |
| หมายเหตุ: นักศึกษาต้องได้รับผลการประเมิน<br>เป็น S เท่านั้น จึงจะถือว่าผ่านรายวิชาในกลุ่ม สห<br>กิจศึกษา   |          |  |           |                 |
|  |          | ENG58 4500 เตรียมสหกิจศึกษา  | 1         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ENG58 4501 สหกิจศึกษา 1  | 8         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | ในกรณีที่ไม่สามารถเรียนวิชาสหกิจศึกษาได้หรือ<br>ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษา<br>สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงการวิชาชีพ<br>วิศวกรรมวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่ทดแทน<br>รายวิชาสหกิจศึกษาได้   |           |                 |
|  |          | ENG58 4520 โครงการวิชาชีพวิศวกรรม<br>ยานยนต์สมัยใหม่   | 9         | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>กลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ</b>   | <b>21</b> |                 |
|  |          | ให้ผู้เรียนเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้  |           |                 |
|  |          | <b>วิชาบังคับกลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ</b>   | <b>8</b>  |                 |
|  |          | IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการ<br>สร้างธุรกิจใหม่   | 3         | รายวิชาเปิดใหม่ |

|  |          |   |          |                 |
|--|----------|---|----------|-----------------|
|  |          | IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม  | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน  | 3        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>วิชาเลือกกลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ</b>   | <b>4</b> | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2404 นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2405 การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ  | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2406 ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม  | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2407 กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2408 การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2409 ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2410 ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี  | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 2411 โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ   | 2        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | <b>วิชาประสบการณ์ภาคสนาม</b><br>นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ และให้นักศึกษาเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชา IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ หรือ IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ เพื่อใช้ทดแทนการออกไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา | <b>9</b> |                 |
|  |          | IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ   | 1        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ  | 8        | รายวิชาเปิดใหม่ |
|  |          | IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ  | 8        | รายวิชาเปิดใหม่ |
| <b>1. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>  | <b>8</b> | <b>2. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>   | <b>8</b> |                 |
| ให้เลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอน ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ไม่เกิน 8 หน่วยกิต |          | ให้เลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอน ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ไม่เกิน 8 หน่วยกิต  |          |                 |

## ภาคผนวก ค

รายวิชาเอกเพื่อใช้ในการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ย

**รายวิชาเอกสาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์สมัยใหม่**  
 เพื่อใช้ในการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในการสำเร็จการศึกษา  
 ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561  
 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563

---

|            |                               |                    |
|------------|-------------------------------|--------------------|
|            | ชุดวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | 6 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม  | 4 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชา 4C's                  | 6 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชาพลังงานและกลศาสตร์     | 8 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชาไดนามิกส์ยานยนต์       | 5 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชาการควบคุมเมคคาทรอนิกส์ | 5 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชายานยนต์ไฟฟ้า           | 9 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชานยนต์อัตโนมัติ         | 6 หน่วยกิต         |
|            | ชุดวิชาการผลิตรยานยนต์        | 4 หน่วยกิต         |
| ENG58 4000 | โครงการแบบบูรณาการ            | 4 หน่วยกิต         |
| <b>รวม</b> |                               | <b>57 หน่วยกิต</b> |

## ภาคผนวก ง

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



## คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ที่ ๑๙๑๖ / ๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมพีซีซี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖)

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพีซีซี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ (๑) (๑๑) มาตรา ๒๑ และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๖๕ และประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง แต่งตั้งอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ลงวันที่ ๑๔ กันยายน ๒๕๖๔ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพีซีซี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล                                | เป็น ประธาน                     |
| ๒. นายสุรวุฒิ เชิดชัย   | เป็น กรรมการ                    |
| ๓. นายภูคิด เคยสนธิ   | เป็น กรรมการ                    |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ์ สัมภาวะคุปต์                  | เป็น กรรมการ                    |
| ๕. นายศรารุธ รัตนพันธุ์   | เป็น กรรมการ                    |
| ๖. นายศุภกร ชัยกาญจนาศักดิ์                                     | เป็น กรรมการ                    |
| ๗. รองศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์           | เป็น กรรมการ                    |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุเทน ถิติน                            | เป็น กรรมการ                    |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิณา พันเพ็ง                           | เป็น กรรมการ                    |
| ๑๐. อาจารย์ ดร.จิตติมา วระกุล                                   | เป็น กรรมการ                    |
| ๑๑. อาจารย์สยาม ทองนาค  | เป็น กรรมการ                    |
| ๑๒. ประธานหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต<br>สาขาวิชาวิศวกรรมพีซีซี | เป็น กรรมการและเลขานุการ        |
| ๑๓. อาจารย์ ดร.วัชรพงษ์ ปะดังทะเล                               | เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๔. นางสาวปิยะนุช สารีย์ท                                       | เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ           |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๒๑ กันยายน ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ภาคผนวก จ

### ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



## แบบประวัติส่วนตัว

### รองศาสตราจารย์ ดร.เผด็จ เผ่าละออ



การศึกษา/คุณวุฒิ : ปริญญาเอก : วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2549  
 ปริญญาโท : วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2546  
 ปริญญาตรี : วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2541

ตำแหน่งปัจจุบัน : รองคณบดีฝ่ายบริหาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติการทำงาน : พ.ศ. 2562 - ปัจจุบัน : รองคณบดีฝ่ายบริหาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 พ.ศ. 2549 - ปัจจุบัน : อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชา  
 วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 พ.ศ. 2561 - 2562 : หัวหน้าสถานนวัตกรรมการศึกษา สำนักวิชา  
 วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 พ.ศ. 2556 - 2560 : ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายบริหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 พ.ศ. 2552 - 2556 : ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา  
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 พ.ศ. 2541 - 2542 : สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานทางวิชาการ / ผลงานวิจัย :

#### - งานวิจัย

- พ.ศ.2547 - 2548 การศึกษาความสามารถในการประมาณค่าแรงยกเพื่อใช้ในการป้องกัน  
 อันตรายในการทำงาน กรณีกลุ่มตัวอย่างพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมใน  
 เขตจังหวัดนครราชสีมา
- พ.ศ.2548 - 2550 การศึกษาแนวทางการป้องกันการบาดเจ็บบริเวณหลังส่วนล่างที่เกิดขึ้นจาก  
 การออกแรงดันและลาก
- พ.ศ.2548 - 2550 การศึกษาความสามารถในการออกแรงสถิติเพื่อใช้ในการออกแบบยานยนต์
- พ.ศ.2550 - 2551 การศึกษาการสนองตอบภาระงานในการทำงานตัดหญ้า
- พ.ศ.2550 - 2552 การวิเคราะห์การทำงานตัดผลประดูโดยใช้หลักการยศาสตร์
- พ.ศ. 2552 - 2553 การวิเคราะห์และจัดสรรพนักงานขนส่งในสายการผลิตฮาร์ดิสก์ไดรฟ์  
 ให้เหมาะสม

## ผลงานทางวิชาการ / ผลงานวิจัย :

## - ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

- 1) P.PAO-LA-OR, S.SUJITJORN, T.KULWORAWANICHPONG, and S.PEAIYOUNG, **Studies of Mechanical Vibrations and Current Harmonics in Induction Motors Using Finite Element Method**, WSEAS Transactions on Systems, No.3, Vol.7, March 2008, pp. 195-202.
- 2) P.PAO-LA-OR, T.KULWORAWANICHPONG, and A.OONSIVILAI, **Bi-objective Intelligent Optimization for Frequency Domain Parameter Identification of a Synchronous Generator**, WSEAS Transactions on Power Systems, No.3, Vol.3, March 2008, pp. 56-62.
- 3) A.OONSIVILAI, and P.PAO-LA-OR, **Application of Adaptive Tabu Search for Optimum PID Controller tuning AVR System**, WSEAS Transactions on Power Systems, No.6, Vol.3, June 2008, pp. 495-506.
- 4) P. PAO-LA-OR, A. ISARAMONGKOLRAK, and T. KULWORAWANICHPONG, **Study of Influence of an Overhead Ground Wire on Electric Fields around the HV Power Transmission Line Using 2D and 3D Finite Element Method**, WSEAS Transactions on Power Systems, No.11, Vol.3, November 2008, pp. 675-684.
- 5) P. PAO-LA-OR, A. ISARAMONGKOLRAK, and T. KULWORAWANICHPONG, **Electromagnetic Field Distribution of Phase-sequence Orientation of a Double-Circuit Power Transmission Line Based on Finite Element Method**, WSEAS Transactions on Power Systems, No.10, Vol.3, October 2008, pp. 653-663.
- 6) Thongkrajay, U., Pao-la-or, P., and Kulworawanichpong, T., **Application of Load Transfer Technique for Distribution Power Flow Analysis**. International Journal of Electrical Power and Energy Systems Engineering, Vol.1, No.3, Summer 2008, pp. 161-164.
- 7) P. PAO-LA-OR, A. ISARAMONGKOLRAK, and T. KULWORAWANICHPONG, **Finite Element Analysis of Magnetic Field Distribution for 500 - kV Power Transmission Systems**, Engineering Letters, No.1, Vol.18, February 2010, pp. 1-9.
- 8) T. RATNIYOMCHAI, A. OONSIVILAI, P. PAO-LA-OR, and T. KULWORAWANICHPONG, **Economic Load Dispatch Using Improved Harmony Search**, WSEAS Transactions on Systems and Control, No.4, Vol.5, April 2010, pp. 248-257.
- 9) A. OONSIVILAI, J. SATONSAOWAPAK, T. RATNIYOMCHAI, T. KULWORAWANICHPONG, P. PAO-LA-OR, and B. MARUNGSRI, **Response Surface Method Application in Gasifier System Identification for Biomass Power Plants**, WSEAS Transactions on Systems, No.6, Vol.9, June 2010, pp. 629-638.
- 10) P. PAO-LA-OR, A. OONSIVILAI, and T. KULWORAWANICHPONG, **Combined Economic and Emission Dispatch Using Particle Swarm**, WSEAS Transactions on Environment and Development, No.4, Vol.6, April 2010, pp. 296-305.
- 11) S. VACHARAKUP, M. PEERASAKSOPHOL, T. KULWORAWANICHPONG, and P. PAO-LA-OR, **Study of Natural Frequencies and Characteristics of Piezoelectric Transformers by Using 3-D Finite Element Method**, Applied Mechanics and Materials, Vol.110-116, 2012, pp. 61-66.
- 12) D. Uthitsunthorn, P. Pao-La-Or, and T. Kulworawanichpong, **Application of Artificial Bees Colony Algorithm for Optimal Overcurrent Relay Coordination Problems**, ECTI

- Transactions on Electrical Engineering, Electronics, and Communications, No.1 , Vol.10 , February 2012, pp. 98-107.
- 13) P. PAO-LA-OR, and W. ONGSANTHEA, **Line Configuration Analysis of an Overhead Ground Wire the Effect of Electric Fields Distribution around the HV Power Transmission Line Using Finite Element Method**, WSEAS Transactions on Power Systems, No.3, Vol.6, July 2011, pp. 79-88.
  - 14) P. PAO-LA-OR, **Study of Magnetic Field Shielding Roof of Cabin Electricity Authority Resulting in Operators Working**, WSEAS Transactions on Systems, No.6, Vol.10, June 2011, pp. 163-172.
  - 15) C. Panya-isara, T. Kulworawanichpong, and P. Pao-La-Or, **Study of Characteristics of Multi-layer Piezoelectric Transformers by Using 3-D Finite Element Method**. World Academy of Science, Engineering and Technology, Issue 60, December 2011, pp. 77-82.
  - 16) P. Meesuk, T. Kulworawanichpong, and P. Pao-La-Or, **Magnetic Field Analysis for a Distribution Transformer with Unbalanced Load Conditions by Using 3-D Finite Element Method**. World Academy of Science, Engineering and Technology, Issue 60, December 2011, pp. 339-344.
  - 17) S. Janjamraj, P. Pao-La-Or, and A. Oonsivilai, **Multilevel Inverters Suitable for the Use of Single-Phase Distributed Generation Systems**. World Academy of Science, Engineering and Technology, Issue 60, December 2011, pp. 1129-1134.
  - 18) A. Bunmat, and P. Pao-La-Or, **Modeling and Simulation for Magnetic Field of an Induction Motor Using Time-Stepping 3-D Finite Element Method**. World Academy of Science, Engineering and Technology, Issue 63, 2012, pp. 176-182.
  - 19) S. Juntana, and P. Pao-La-Or, **Computation of Magnetic Field Distributions in Spindle Motor for HDD by Using Finite Element Method**. World Academy of Science, Engineering and Technology, Issue 63, 2012, pp. 300-306.
  - 20) B. Batsungnoen, P. Pao-La-Or, and I. Amornsawatwattana, **Electrical Chock Dangerous for Human in Flooding Situation**, The SIJ Transactions on Computer Science Engineering & its Applications (CSEA), No.3, Vol.2, May 2014, pp. 105-108.
  - 21) A. Isaramongkolrak, and P. Pao-La-Or, **Comparative Study of Transient Voltage Drop Detection Techniques in Electric Power Distribution System under Fault Operation**. International Journal of Smart Grid and Clean Energy, No.3, Vol.7, July 2018, pp. 201-206.
  - 22) P. Pao-La-Or, and A. Isaramongkolrak, **New design and magnetic field analysis of transformer shape with V-connection for core loss reduction in railway system**. International Review on Modelling and Simulations, No.1, Vol.12, February 2019, pp. 56- 65.
  - 23) P. Pao-La-Or, and B. Boribun, **Modeling and Analysis of the Plug-In Electric Vehicles Charging in the Unbalanced Radial Distribution System**. International Journal of Electrical and Electronic Engineering & Telecommunications, No.3, Vol.8, May 2019, pp. 133-138.
  - 24) P. Pao-La-Or, and S. Vacharakup, **Simulation of the 6-phase Fractional Pitch Induction Motors to Reduce Harmonic by using the 3-D Finite Element Method**. International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, No.4, Vol.8, July 2019.

- 25) P. Pao-La-Or, and A. Bunmat, **Shielding of Magnetic Field Effects Operators Working a Power Transmission Lines Using 3-D FEM.** International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, No.5, Vol.8, September 2019.
- 26) P. Pao-La-Or, and I. Amornsawatwattanaa, **Analysis of water temperature distribution in various type of absorber in solar thermal by 3-D finite element method.** International Journal of Smart Grid and Clean Energy, No.6, Vol.8, November 2019.
- 27) P. Pao-La-Or, and A. Isaramongkolrak, **Magnetic vector potential analysis for new design of transformer shape with V-connection in railway system.** International Journal of Smart Grid and Clean Energy, No.6, Vol.8, November 2019.
- 28) S. Son-in, T. Kulworawanichpong, and P. Pao-La-Or, **Magnetic Field Comparison of 6/4 and 8/ 6 Switched Reluctance Motor by Using the 3-D Finite Element Method.** International Journal of Smart Grid and Clean Energy, No.1, Vol.9, January 2020.
- 29) P. Pao-La-Or, and P. Burun, **Magnetic field analysis in various material of the transmitter and the receiver in wireless power transfer.** International Journal of Smart Grid and Clean Energy, No.2, Vol.9, March 2020.

#### ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- 1) Rattarong Boonwutiwiwat, Thanatchai Kulworawanichpong, Padej Pao-La-Or, Electric Field Estimation around an Overhead Power Transmission Line using Neural Network Model, The 11th WSEAS International Conference on SYSTEMS (CSCC 2007), Greece
- 2) Anant Oonsivilai, Rattarong Boonwutiwiwat, Thanatchai Kulworawanichpong, Padej Pao-La-Or, Artificial Neural Network Approach to Electric Field Approximation around Overhead Power Transmission Lines, IASTED International Conference on Power and Energy Systems (EuroPES 2007), Spain
- 3) P.PAO-LA-OR, S.PEAIYOUNG, T.KULWORAWANICHPONG, and S.SUJITJORN, Effects of the Geometry of the Rotor Slots on the Mechanical Vibration of Three-phase Induction Motors, The 7 th WSEAS International Conference on SIMULATION, MODELLING and OPTIMIZATION, China
- 4) P. PAO-LA-OR, T. KULWORAWANICHPONG, and A. OONSIVILAI, Frequency Domain Parameter Estimation of a Synchronous Generator Using Bi-objective Genetic Algorithms, The 7 th WSEAS International Conference on SIMULATION, MODELLING and OPTIMIZATION, China
- 5) R. BOONWUTIWIWAT, T. KULWORAWANICHPONG, and P. PAO-LA-OR, Electric Field Distribution Resulting from a Mobile-Phone-Human Interfacing With an Overhead Power Transmission Line, The 7th WSEAS International Conference on SIMULATION, MODELLING and OPTIMIZATION, China
- 6) Thongkrajay, U., Pao-la-or, P., and Kulworawanichpong, T., Application of Load Transfer Technique for Distribution Power Flow Analysis. Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET), Vol.30, July 2008, France, pp. 860-863.
- 7) Oonsivilai, A., and Pao-la-or, P., Optimum PID Controller tuning for AVR System using Adaptive Tabu Search. Proceedings of the 1 2 th WSEAS International Conference on COMPUTERS, July 2008, Greece, pp. 987-992.

- 8) A. ISARAMONGKOLRAK, T. KULWORAWANICHPONG, and P. PAO-LA-OR, Influence of an Overhead Ground Wire on Electric Fields around the HV Power Transmission Line. Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Electric Power Systems, High Voltages, Electric Machines, November 2008, Italy, pp. 128-132.
- 9) A. ISARAMONGKOLRAK, T. KULWORAWANICHPONG, and P. PAO-LA-OR, Finite Element Approach to Electric Field Distribution Resulting from Phase-sequence Orientation of a Double- Circuit High Voltage Transmission Line. Proceedings of the 8 th WSEAS International Conference on Electric Power Systems, High Voltages, Electric Machines, November 2008, Italy, pp. 207-211.
- 10) S. TUPSIE, A. ISARAMONGKOLRAK, and P. PAO-LA-OR, Analysis of Electromagnetic Field Effects Using FEM for Transmission Lines Transposition. Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET), Vol.41, May 2009, Japan, pp. 870-874.
- 11) S. SAICHOOMDEE, A.OONSIVILAI, B.MARUNGSRI, T. KULWORAWANICHPONG, and P. PAO-LA-OR, Distance Transmission Lines Protection Based on Recurrent Neural Network. Proceedings of International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Well-Being (STISWB), July 2009, Thailand, pp. 266-269.
- 12) T. RATNIYOMCHAI, A. OONSIVILAI, P. PAO-LA-OR, and T. KULWORAWANICHPONG, Particle Swarm Optimization for Solving Combined Economic and Emission Dispatch Problems. Proceedings of the 5 th IASME/WSEAS International Conference on ENERGY & ENVIRONMENT, February 2010, UK, pp. 211-216.
- 13) T. RATNIYOMCHAI, A. OONSIVILAI, P. PAO-LA-OR, and T. KULWORAWANICHPONG, Solving Economic Dispatch Problems with Improved Harmony Search. Proceedings of the 5 th IASME/WSEAS International Conference on ENERGY & ENVIRONMENT, February 2010, UK, pp. 247-252.
- 14) J. SATONSAOWAPAK, T. RATNIYOMCHAI, T. KULWORAWANICHPONG, P. PAO-LA-OR, B. MARUNGSRI, and A. OONSIVILAI, Gasifier System Identification for Biomass Power Plants Using Response Surface Method. Proceedings of the 5 th IASME/WSEAS International Conference on ENERGY & ENVIRONMENT, February 2010, UK, pp. 320-325.
- 15) D. Uthitsunthorn, P. Pao-La-Or, and T. Kulworawanichpong, Optimal Overcurrent Relay Coordination Using Artificial Bees Colony Algorithm. The 8 th Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI), May 2011, Thailand, pp. 901-904.
- 16) P. Thongchai, P. Pao-La-Or, and T. Kulworawanichpong, Condition-Based Health Index for Overhead Transmission Line Maintenance. International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI), May 2013, Krabi, Thailand.
- 17) C. Cholsuk, P. Pao-La-Or, and T. Kulworawanichpong, ATC Based Optimal Power Flow for Contingent Power Systems Using Differential Evolution. International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI), May 2013, Krabi, Thailand.

- 18) B. Boribun, P. Pao-La-Or, and T. Kulworawanichpong, Impact of electric bus charging in power distribution systems. The 2013 World Congress on Advances in Nano, Biomechanics, Robotics, and Energy Research (ANBRE13), August 2013, Seoul, Korea.
- 19) B. Batsungnoen, P. Pao-La-Or, and I. Amornsawatwattana, A Study of Amount of Electric Current Flowing Through the Human Body and Health Effect at Different Distances: A Case Study of Contacts of Electric Sources and the Human Body into Water. Annual Conference on Engineering and Information Technology (ACEAIT), March 2014, Tokyo, Japan.
- 20) S. Rachso, and P. Pao-La-Or, Analysis of Temperature Distribution in Finned Heat Sink of LED Street Lamp Using 3-D Finite Element Method. The 9th South East Asia Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, July 2015, Nakhon Ratchasima, Thailand, pp. 422-425.
- 21) B. Boribun, P. Pao-La-Or, and T. Kulworawanichpong, The Optimal Charging Scheduling and Impacts of Plug-In Electric Vehicles Charging on the Unbalanced Radial Distribution System. Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science (APCEAS 2015), August 2015, Osaka, Japan, pp. 408-416.
- 22) A. Bunmat, and P. Pao-La-Or, Analysis of Magnetic Field Effects Operators Working a Power Transmission Line Using 3-D Finite Element Method. The 18th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS 2015), October 2015, Pattaya, Thailand, pp. 1187-1191.
- 23) A. Isaramongkolrak, and P. Pao-La-Or, Influence of the gap insertion patterns in core transformer effecting to magnetic field using finite element method. Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science (APCEAS 2016), August 2016, Tokyo, Japan, pp. 573-575.
- 24) I. Amornsawatwattana, and P. Pao-La-Or, Analysis of Temperature in Solar Thermal by 3-D Finite Element Method. The 5th International Electrical Engineering Congress (IEECON 2017), March 2017, Pattaya, Thailand, pp. 177-180.
- 25) S. Vacharakup, and P. Pao-La-Or, Characteristics Developments of Induction Motor Applying 6-Phase Theory by Using the 3-D Finite Element Method. Technical Meeting on Transportation and Electric Railway, IEE Japan, January 2018, Bangkok, Thailand, pp. 23-28.

#### - ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

- 1) สุกัญญา ทัพศรี, ธนัตชัย กุลวรรณิขพงษ์, อนันท์ อุ่นศิริไธย์, กิตติ อรรถกิจมงคล และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์สนามไฟฟ้าที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมรอบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงขนาด 500 kV ด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์, วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา, ปีที่ 20, ฉบับที่ 4, 2552, หน้า 45-51.
- 2) เผด็จ เผ่าละออ, อริยศักดิ์ จิตธรรมสาร และ กิตติ อรรถกิจมงคล, Electric Field Distribution Resulting from Different Phase Arrangements of a Delta Configuration Power Transmission Line, วารสารวิชาการ มอ., ปีที่ 12, ฉบับที่ 1, มกราคม-เมษายน 2553, หน้า 35-40.
- 3) อานนท์ อิศรมงคลรักษ์, ชัยยุทธ์ สัมภาวะคุปต์, วรายุทธ คัมภีร์วัฒน์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การเปรียบเทียบค่าสนามแม่เหล็กจากการจัดเรียงตัวนำของสายส่งกำลังไฟฟ้า 115 kV ที่มีผลต่อมนุษย์ด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์, วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา, ปีที่ 22, ฉบับที่ 2, 2554, หน้า 32-38.
- 4) อานนท์ อิศรมงคลรักษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์โอกาสการเกิดวาปไฟตามผิวของลูกถ้วยก้านตรงขนาด 22kV แบบ 56-2 เมื่อจำลองการทำงานภายใต้สภาวะปนเปื้อนด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์, วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อ., ปีที่ 12, ฉบับที่ 0, มกราคม-เมษายน 2500.

- ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับชาติ

- 1) รัฐธรงค์ บุญภูมิวิวัฒน์, ธนิตชัย กุลรวรานิชพงษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ, ผลการจำลองเชิงตัวเลขของการกระจายสนามไฟฟ้าจากการใช้งานโทรศัพท์มือถือของมนุษย์, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 30 (EECON30), ตุลาคม 2550, 273-276.
- 2) อานนท์ อิศรมงคลรักษ์, ชัยยุทธ์ สัมภาวะคุปต์, วรายุทธ คัมภีร์วัฒน์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การพิจารณา การจัดเรียงตัวนำของสายส่งกำลังไฟฟ้า 115 kV ที่มีผลต่อค่าสนามแม่เหล็กด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 33 (EECON-33), ธันวาคม 2553, 321-324.
- 3) อริยศักดิ์ จิตธรรมสาร, กิตติ อรรถกิจมงคล และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์สนามแม่เหล็กด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ สำหรับหม้อแปลงจำหน่าย, การประชุมวิชาการ ม.อ.ภูเก็ตวิจัย ครั้งที่ 4, 16-18 พฤศจิกายน 2554.
- 4) จิระพล ศรีเสริญผล, นิตศักดิ์ หนูมาน้อย, วิฑูรย์ เข็มสุวรรณ และ เผด็จ เผ่าละออ, การควบคุมความไม่ สมดุลของเฟลาด้วยแบริงแม่เหล็กแบบกระตุ้นโดยใช้ตัวควบคุม PID ปรับตัวได้, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26, 24-27 ตุลาคม 2555, จังหวัดเชียงราย.
- 5) อารักษ์ บุญมาตย์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การจำลองสนามแม่เหล็กของมอเตอร์เหนี่ยวนำเมื่อพิจารณาร่อง โรเตอร์เฉียงโดยใช้วิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 36 (EECON-36), ธันวาคม 2556, หน้า 13-16.
- 6) อิศราภรณ์ อมรสวัสดิ์วัฒนา, ชวลิต ปัญญาอิสระ และ เผด็จ เผ่าละออ, การศึกษาอุณหภูมิภายในหม้อแปลงไฟโอโซอิลิกทรักแบบหลายชั้นด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 36 (EECON-36), ธันวาคม 2556, หน้า 17-20.
- 7) อารักษ์ บุญมาตย์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็กของมอเตอร์เหนี่ยวนำเมื่อพิจารณาร่องโรเตอร์เฉียงโดยใช้วิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7 (EENET-2015), พฤษภาคม 2558, 702-705.
- 8) อิศราภรณ์ อมรสวัสดิ์วัฒนา และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์อุณหภูมิภายในอาหารของเตาไมโครเวฟด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 38 (EECON-38), พฤศจิกายน 2558.
- 9) อิศราภรณ์ อมรสวัสดิ์วัฒนา และ เผด็จ เผ่าละออ, การศึกษาความร้อนในอาหารของเตาไมโครเวฟแบบถาดหมุนด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13 (E-NETT 13), พฤษภาคม 2560, 340-344.
- 10) สมศักดิ์ วัชรระคุปต์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การจำลองผลสนามแม่เหล็กของ...ด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการด้านระบบขนส่งทางรางของประเทศไทย ครั้งที่ 4 (TRAS 2017), สิงหาคม 2560.
- 11) ณัฐวุฒิ สมพงษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์สมรรถนะของฉนวนหลากชนิดภายในช่องแช่แข็งของตู้เย็นด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14 (E-NETT 14), มิถุนายน 2561, 340-344.
- 12) อานนท์ อิศรมงคลรักษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ, การลดทอนระยะเวลาแก้สมการเชิงเส้นสำหรับการคำนวณค่าสนามไฟฟ้าด้วยอัลกอริทึมคัทฮิลล์แมคกี, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 41 (EECON-41), พฤศจิกายน 2561, 220-223.
- 13) พลรัตน์ เบาลุงเนิน และ เผด็จ เผ่าละออ, การวิเคราะห์ความเข้มสนามไฟฟ้าภายในตัวเก็บประจุยิ่งยวด โดยการใช้วิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แบบ 3 มิติ, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11 (EENET 2019), พฤษภาคม 2562.

**- ผลงานวิจัยที่จัดลิขสิทธิ์**

- 1) สราวุฒิ สุจิตจร, สมโภชน์ ผิวเหลือง, ธนัตชัย กุลวรวานิชพงษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ “รูปร่างร่องโรเตอร์ที่ลดการสั่นสะเทือนของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส”, 15 พฤศจิกายน 2548, เลขที่คำขอ 106156.

**- ผลงานวิจัยที่จัดลิขสิทธิ์**

- 1) สราวุฒิ สุจิตจร, ธนัตชัย กุลวรวานิชพงษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ “โปรแกรมคำนวณสนามแม่เหล็กโดยวิธีไฟไนท์อีลิเมนต์สำหรับโรเตอร์หมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส (ภาษา C)”, 28 ตุลาคม 2548, เลขที่ คำขอ 111580.
- 2) สราวุฒิสุจิตจร,ธนัตชัยกุลวรวานิชพงษ์และเผด็จเผ่าละออ“โปรแกรมคำนวณการสั่นสะเทือนโดย วิธีไฟไนท์อีลิเมนต์สำหรับโรเตอร์หมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส (ภาษา C)”, 28 ตุลาคม 2548, เลขที่ คำขอ 111581.
- 3) สราวุฒิ สุจิตจร, ธนัตชัย กุลวรวานิชพงษ์ และ เผด็จ เผ่าละออ “โปรแกรมสร้างกริดอัตโนมัติสำหรับโรเตอร์หมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส (MATLAB)”, 28 ตุลาคม 2548, เลขที่คำขอ 111582.

**ภาระงานสอน :**

529201 ELECTRIC CIRCUITS 529209 ELECTRICAL MACHINES  
 529303 ELECTRICAL MACHINES LABORATORY I  
 529304 ELECTRICAL MACHINES LABORATORY II  
 551204 ELECTRICAL ENGINEERING  
 551262 ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING  
 559107 PHYSICS FOR CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING II  
 559108 PHYSICS FOR CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING LABORATORY II



## แบบประวัติส่วนตัว

### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ ปิยวิทย์



- การศึกษา/คุณวุฒิ** : ปริญญาเอก : Ph.D. (Materials Science and Engineering)  
North Carolina State University, U.S.A., พ.ศ. 2557  
ปริญญาโท : วศ.ม. (Materials Science) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2547  
ปริญญาตรี : วศ.บ. (Materials Science-Gemological Technology),  
มหาวิทยาลัยบูรพา, พ.ศ. 2544
- ตำแหน่งปัจจุบัน** : อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ประวัติการทำงาน** : 2014-Present Lecturer at School of Metallurgical Engineering, Suranaree University of Technology  
2013-2014 Teaching Assistance, Department of Materials Science and Engineering, North Carolina State University  
2013-2014 Failure Analysis Engineer, Fabrinet Co., Ltd.

#### ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- 1) W. Piyawit, P. Rattanasopa, K. Prompipattanaporn and P. Buahombura, “Contributions of Self-Align Ag Precipitates to Hardening Effects of CuAgZr”, Regional Conference on Materials & ASEAN Microscopy Conference 2017, Penang, Malaysia, 2017.
- 2) W. Piyawit, P. Buahombura. “Observation of Ag precipitate in CuAgZr alloy during In-Situ high temperature TEM”, Solid State Phenomena, 263 (2017). 50-54.
- 3) W. Piyawit, N. Chuangsang, Y. Prompisarn, P. Rattanasopa, N. Chomsaeng, P. Buahombura. “Effects of Ag Precipitate on the Stress-strain Behaviour of CuAgZr Wires”, Proceedings of the 34th Microscopy Society of Thailand Annual Conference, (2017), 74-75.
- 4) T. Chairuang Sri, S. Nusen, S. Imurai, A. Wiengmoon, W. Piyawit, J. TH. Pearce, “Electron Microscopy of M7C3-M23C6-M6C Transition Regions in As-cast Mo-containing 28Cr–2.6C Irons”, Proceedings of the 34th Microscopy Society of Thailand Annual Conference, (2017), 56-57.
- 5) W. Piyawit, C. Chanmuang. “Precipitation behavior of plastically deformed CuAgZr alloy”, Physics Procedia, 85 (2016), 36-40.

- 6) W. Piyawit, P. Buahombura. "Observation of Ag precipitate in CuAgZr alloy during In-Situ high temperature TEM", International Conference of Functional Materials and Steel (ICFMS), Hong Kong, 2016.
- 7) W. Piyawit, C. Chanmuang. "Influence of plastic deformation on precipitation behaviors in CuAgZr alloy". E-MRS Spring Meeting, Lille, France, 2016.
- 8) W. Piyawit, P. Buahombura. "Microstructural Investigation of CuAgZr alloy processed by severe plastic deformation", 11th Asia-Pacific Microscopy Conference, Phuket, Thailand, 2016.
- 9) W. Piyawit. "Precipitation behavior of CuAgZr alloy: An in-situ heating TEM study", 8th ASEAN Microscopy Conference and 32nd Annual Conference and Meeting of the Microscopy Society of Thailand, Nahkon Pathom, 2015.
- 10) W. Piyawit, W.Z. Xu, S.N. Mathaudhu, J. Freudenberger., J.M. Rigsbee, and Y.T. Zhu. "Nucleation and Growth Mechanism of Ag Precipitates in CuAgZr alloy", Materials Science and Engineering: A, 610 (2014), 85-90.
- 11) W. Piyawit, W.Z. Xu, S.N. Mathaudhu, J. Freudenberger., J.M. Rigsbee, and Y.T. Zhu. "Mechanism of Ag Precipitates Formation in Cu-7wt%Ag-0.05wt%Zr alloy", TMS Annual Meeting, San Diego, 2014.
- 12) W. Piyawit, C. Chanmuang, M. Jaimasit, W. Theimsorn, A. Puyusuk, M. Naksata and T. Chairuang Sri. "Adhesion of Borosilicate Glass and Fe-Ni-Co Alloy Joined by Direct Fusion: A Revisit", Chiang Mai Journal of Science, Vol. 33, No. 2, 2006.
- 13) W. Piyawit and T. Chairuang Sri. "Interfacial Phenomena of An Iron-Nickel-Cobalt Alloy and A Borosilicate Glass", The 29th Congress on Science and Technology of Thailand, Khon Kean, 2003.

**ภาระงานสอน :**

531101 ENGINEERING MATERIALS  
 531201 PHYSICAL METALLURGY I  
 531202 PHYSICAL METALLURGY LABORATORY I  
 531204 PHYSICAL METALLURGY LABORATORY II  
 531217 PHYSICAL METALLURGY  
 531361 CHARACTERIZATION TECHNIQUES FOR METALS AND ALLOYS  
 531342 METALLURGY IN JEWELRY MANUFACTURING  
 531402 MATERIALS CHARACTERIZATION  
 531484 SELECTED TOPICS IN METALLURGICAL ENGINEERING II  
 531477 ENGLISH WRITING FOR METALLURGICAL ENGINEERS  
 531478 ENGLISH COMMUNICATION FOR METALLURGICAL ENGINEERS  
 531487 UNDERGRADUATE METALLURGICAL ENGINEERING PROJECT  
 531494 METALLURGICAL ENGINEERING STUDY PROJECT  
 325621 INSTRUMENTAL ANALYSIS OF FOOD  
 335621 INSTRUMENTAL ANALYSIS OF FOOD

571705 ADVANCED TECHNIQUES FOR MATERIALS CHARACTERIZATION

571706 ELECTRON MICROSCOPY AND DIFFRACTION TECHNIQUES

531760 NANOSTRUCTURED METALS AND ALLOYS

571881 GRADUATE SEMINAR I



## แบบประวัติส่วนตัว

### อาจารย์ ดร. ชิตพงศ์ เวชไธสงค์



**การศึกษา/คุณวุฒิ** : ปริญญาเอก : Ph.D. (Information and Communication Engineering)  
Shibaura Institute of Technology, Japan, พ.ศ. 2559  
ปริญญาโท : วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,  
พ.ศ. 2553  
ปริญญาตรี : วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,  
พ.ศ. 2548

**ตำแหน่งปัจจุบัน** : อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ประวัติการทำงาน** : พ.ศ. 2561 – ปัจจุบัน : อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ผลงานทางวิชาการ / ผลงานวิจัย** :

#### Journal Publications

1. **C. Wechtaisong**, P. Chumpoonta, S. Teerasujaritpong, and N. Ngakoh “Hands-on Online Workshop in AI to Attract High School Students to Engineering Fields” Proc. of the International Virtual Conference on Science and Technology (IVCST 2021), 6 August 2021.
2. **C. Wechtaisong**, and N. Ngakho, “Promoting Accreditation of International Teaching Standard for Engineering Academic Staff” Proc. of the 15th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2021), 22-26 Feb 2021.
3. P. Jirapipattanaporn, W. Lawanont, S. Kanjanawattana, **C. Wechtaisong**, and M. Inoue, “Global Project Based Learning In IoT System Development Based On Online Platform” Proc. of the 15th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2021), 22-26 Feb 2021.
4. **C. Wechtaisong**, K. Boonjubut, T. Srikote, S. Kongwat, R. Khun-in and P. Gomasang “The IoT Network for Dairy Cows Behaviour Monitoring System” Proc. of the International Virtual Conference on Science and Technology (IVCST 2020), 28 August 2020.
5. V. Artharns, W. Hahom, **C. Wechtaisong**, and E. Eksook, “The Effects of The Growth Mindset Workshop Program in Undergraduate Engineering Students” Proc. of the 14th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2020), 27-28 Feb 2020.
6. **C. Wechtaisong**, V. Artharns, and S. Phiakoksong, “Blended-Based Learning Implementation in Engineering Classroom” Proc. of the 14th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2020), 27-28 Feb 2020.

7. **C. Wechtaisong**, P. Prombutr and S. Kanjanawattana, “Creating Interference Graph for Frequency Channel Allocation for Multi-Floor Buildings”, *International Journal of Electrical and Electronic Engineering & Telecommunications (IJEETC)*, ISSN: 2319-2518, (Accepted)
8. P. Thaweephawilai, M. Uthansakul, C. Prommak and **C. Wechtaisong**, “Power Level Assignment and Base Station Placement Using Simulated Annealing for 4G-LTE Femtocell Networks in Multi-Floor Buildings”, *King Mongkut’s University of Technology North Bangkok International Journal of Applied Science and Technology (KMUTNB: IJAST)*, ISSN: 2465-4531. Vol.13, No.3, July – September, 2020.
9. **C. Wechtaisong**, S. Hiranchiracheep, P. Dhephasadin Na Ayudhaya, A. K. Yamazaki, “Promoting and Participating in the Research Exchange/Laboratory Internship Project” *Proc. of the 13th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2019)*, 14-15 Mar 2019.
10. **C. Wechtaisong**, P. Prombutr and S. Kanjanawattana, “Creating Interference Graph for Frequency Channel Allocation for Multi-Floor Buildings”, *Proc. of the 9th International Conference on Information and Electronics Engineering (ICIEE 2019)*, 23-25 Feb 2019.
11. K. Phimpahu, M. Uthansakul, **C. Wechtaisong** and C. Prommak. Radio Resource Block Assignment for 4G-LTE Femtocell Networks in Multi-Floor Buildings. *Suranaree Journal of Science & Technology (SJST)*, Vol. 25, No.4, 2018.
12. **C. Wechtaisong**, C. Prommak and E. Eaksook, “Multi-Objective Planning and Optimization for WiMAX Multi-Hop Site Placement: Case Study in Nakhon Ratchasima City, Thailand”, *TNI Journal of Engineering and Technology*, Vol. 6, No. 1, pp. 31-36, Jan-Jun 2018.

### Refereed Conference Papers

1. **C. Wechtaisong**, S. Hiranchiracheep, and S. Phiakoksong, "The Study of the Effects of the Growth Mindset Program in Engineering Classroom." *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, Vol. 10, No. 1, 2020, pp. 36-41.
2. S. Prajam, **C. Wechtaisong**, W. Kunajunr, T. Duangdee, and S. Sadsaongoen, “Development of Internet Traffic Logger Access Point Based on Raspberry Pi 3B+,” *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, Vol. 5, No. 1, pp. 101-106, 2020.
3. **C. Wechtaisong**, Suopor Hiranchiracheep, and Veerin Arthans, “The Study of Teaching and Learning Process by Using Blended Learning Method in Engineering Classroom”, *College of Asian Scholars Journal*, Vol. 9, Special Issue, pp. 268-275, November 2019. and *Computers*, Volume 26
4. **C. Wechtaisong**, P. Prombutr and S. Kanjanawattana, “Creating Interference Graph for Frequency Channel Allocation for Multi-Floor Buildings”, *International Journal of Electrical and Electronic Engineering & Telecommunications (IJEETC)*, ISSN: 2319-2518, Vol.8, No.5, September, 2019.
5. **C. Wechtaisong**, S. Hiranchiracheep, P. Dhephasadin Na Ayudhaya, A. K. Yamazaki, “Promoting and Participating in the Research Exchange/Laboratory Internship Project” *Proc. of the 13th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2019)*, 14-15 Mar 2019.
6. **C. Wechtaisong**, P. Prombutr and S. Kanjanawattana, “Creating Interference Graph for Frequency Channel Allocation for Multi-Floor Buildings”, *Proc. of the 9th International Conference on Information and Electronics Engineering (ICIEE 2019)*, 23-25 Feb 2019.
7. K. Phimpahu, M. Uthansakul, **C. Wechtaisong** and C. Prommak. Radio Resource Block Assignment for 4G-LTE Femtocell Networks in Multi-Floor Buildings. *Suranaree Journal of Science & Technology (SJST)*, Vol. 25, No.4, 2018.

8. N. Takoolprom, S. Hirunchiracheep, **C. Wechtaisong**, and S. Kamolchai. "Impact of P2P Live-Streaming Application to Internet Service Provider and Private Network: A Case Study on SopCast Application". Proceeding of the 8th International Graduated Research Conference 2017 (iGRC2017), pp.72-81, 2-3 Dec 2017.
9. **C. Wechtaisong**, P. Chamnanka and C. Prommak "Efficient Placement of Femtocell Base Stations for 4G-LTE Networks in Multi-Floor Buildings" Proc. of the 3th International Conference on Communication and Information Processing (ICCIP 2017), 24-26 Nov 2017.
- 10.K. Phimpfahu, **C. Wechtaisong**, M. Uthansakul and C. Prommak "Effects of Radio Resource Block Assignment for 4G-LTE Femtocell Networks in Multi-Floor Buildings" Proc. of the 11th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2017), 13-14 Mar 2017.
- 11.P. Chamnanka, **C. Wechtaisong** and C. Prommak "Femtocell Base Stations Placement in Multi-Floor Buildings for 4G-LTE Access Network Planning and Optimization" Proc. of the 11th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2017), 13-14 Mar 2017.
- 12.P. Prombutr, **C. Wechtaisong** and C. Prommak "The Study of Creating Interference Graph for Frequency Channel Allocation of Indoor Femtocell Networks in Multi-Floor Building" Proc. of the 11th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2017), 13-14 Mar 2017.
- 13.P.Thaweephawilai, **C. Wechtaisong**, M. Uthansakul and C. Prommak "Performance Analysis of Power Level Assignment and Base Station Placement For 4G-LTE Femtocell Networks in Multi-Floor Buildings" Proc. of the 11th South East Asia Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2017), 13-14 Mar 2017.
- 14.**C. Wechtaisong**, T. Suttithep and C. Prommak, "WiMAX Multi-hop Access Network Planning Using Multi-objective Optimization", Proc. of the 9th South East Asia Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp. 463 – 466, 27-29 Jul 2015.
- 15.**C. Wechtaisong**, T. Suttithep and C. Prommak, "Multi-objective planning and optimization for base station placement in WiMAX network" Proc. of the 11th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), May 2014.



8. 27-28 มิถุนายน 2556 วิทยากรบรรยายพิเศษ ที่สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา บรรยายเรื่อง “แนวโน้มสถานการณ์และการอนุรักษ์พลังงานในหน่วยงานราชการ”
9. ปี 2557 ที่ปรึกษาโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ การจัดการการใช้พลังงานแบบสมบูรณ์ 12 (TEM12) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาค 6 จังหวัดนครราชสีมา
10. ปี 2557 เลขที่ วช-2557 เรื่อง “การปรับแต่งเครื่องยนต์เบนซินเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 4,000 วัตต์ จากก๊าซชีวภาพ สำหรับเกษตรกรภาคครัวเรือน” ตำแหน่งหัวหน้าโครงการ
11. ปี 2558 ที่ปรึกษา “โครงการเพิ่มผลิตภาพแรงงานตามความต้องการของสถานประกอบการ” ร่วมกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 5 กระทรวงแรงงาน จังหวัดนครราชสีมา
12. ปี 2559 ที่ปรึกษา “โครงการเพิ่มผลิตภาพแรงงานไทย” ร่วมกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 5 กระทรวงแรงงาน จังหวัดนครราชสีมา
13. ปี 2559 ผู้ช่วยผู้จัดการและที่ปรึกษา “โครงการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิด Variable speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารควบคุมภาครัฐ (คำว่าจ้างที่ปรึกษาโครงการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิด Variable speed/Inverter ทดแทนของเดิมในอาคารควบคุมภาครัฐ กลุ่มที่ 4)” สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
14. ปี 2560 ที่ปรึกษา “โครงการเพิ่มผลิตภาพแรงงานไทย” ร่วมกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 5 กระทรวงแรงงาน จังหวัดนครราชสีมา
15. ปี 2563 ที่ปรึกษา “โครงการเพิ่มผลิตภาพแรงงานสู่ SME 4.0 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563” ร่วมกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 5 กระทรวงแรงงาน จังหวัดนครราชสีมา
16. ปี 2563 ที่ปรึกษา “โครงการส่งเสริมให้บุคลากรวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาไปปฏิบัติงานเพื่อแก้ไข ปัญหา และเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตให้กับภาคอุตสาหกรรม (Talent Mobility)” ร่วมกับ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
17. ปี 2564 ที่ปรึกษาร่วมกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 5 “โครงการเพิ่มผลิตภาพแรงงานสู่ SME 4.0 ประจำปี งบประมาณ พ.ศ.2564” ร่วมกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 5 กระทรวงแรงงาน จังหวัดนครราชสีมา

#### บทความ/สัมมนาวิชาการ ระดับชาติและนานาชาติ

1. Teetut Dolwichai Jumlong Limtragool and Sujin Bureerat. Optimization of a Triangular Slot shape in a Tire Tread Block by using the Finite Element Analysis and MPSO. *Advanced Materials Research Journal* 2012; 505: 424 – 428.
2. Teetut Dolwichai Jumlong Limtragool and Sujin Bureerat. Optimization of a Triangular Slot Shape in a Tire Tread Block by using the Finite Element Analysis and MPSO. **2012 3<sup>rd</sup>** International Conference on Mechanical, Industrial, and Manufacturing Technologies (MIMT 2012); 24-25 March 2012; Shenzhen: China.
3. **ธีทัต ดลวิชัย**, จำลอง ลิ้มตระกูล และ สุจินต์ บุรีรัตน์. ค่าของตัวแปรร้อยละที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบร่องยางแบบกล่อง. ในการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24; 20 - 22 ตุลาคม 2553; อุบลราชธานี. อุบลราชธานี: สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2553.
4. **Prapun Dolwichai** and Jumlong Limtragool. The effect of tire treads shape to stick – slip phenomenon in frictional contact. **The 20<sup>th</sup>** Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand (ME-NETT

- 20<sup>th</sup>); 2006 October 18- 20, Nakorn Ratchasima: School of mechanical Engineering Institute of Engineering Suranaree University of Technology; 2006.
5. **Prapun Dolwichai**, Jumlong Limtragool, Samruad Inban S and Surasith Piyasin. Hyperelastic Material Models for Finite Element Analysis with Commercial Rubber. Technology and Innovation for Sustainable Development Conference (TISD2006); 2006 January 25- 27; Khon Kaen, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Thailand; 2006.
  6. **Prapun Dolwichai**, Jumlong Limtragool, Samruad Inban S and Surasith Piyasin. Finite element analysis of a three dimensional rubber block in frictional contact. The 19<sup>th</sup> Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand (ME-NETT 19<sup>th</sup>); 2005 October 19- 21; Phuket, Department of Mechanical Engineering Prince of Shongkla University; 2005.
  7. **Prapun Dolwichai**, Jumlong Limtragool, Samruad Inban S and Surasith Piyasin. Two dimensional contacts in cylindrical compression. โครงการประชุมวิชาการ 40 ปี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หัวข้อ “นวัตกรรมทางวิศวกรรม สำหรับการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน” (Engineering Innovation for Sustainable Resources management.), 23-25 มกราคม 2547; ขอนแก่น, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2547.
  8. **Prapun Dolwichai**, Jumlong Limtragool, Samruad Inban S and Surasith Piyasin. Large strain distribution in a cylindrical rubber ring compression inclusion-reinforced composites: modeling and computation. International Conference on Finite element for process, Luxembourg (LUXFEM), 2003 November 13-14; The Henri Tudor public research center in Luxembourg City, Luxembourg; 2003
  9. Saraporn C. , **Dolwichai T.** , Srisertpol J. , Teeka K. Signal Conditioning of Low- cost Gyroscope Using Kalman Filter and Nonlinear Least Square Method. 2012 International Conference on Mechanics and Control Engineering (ICMCE2012). 25-26 August 2012, Changhai, China.
  10. Saraporn C. , **Dolwichai T.** , Srisertpol J. , Teeka K. Signal Conditioning of Low- cost Gyroscope Using Kalman Filter and Nonlinear Least Square Method. Advanced Materials Research Journal 2013; 622-623: 1519 - 1523.
  11. ยุทธพร คำชู, **ธีทัต ดลวิชัย**, จิระพล ศรีเสริฐผล และ จักรรา นันทสุคนธ์, การประมาณค่าแรงบิดของเครื่องยนต์จุดระเบิดโดยวิธีการสังเกตที่ชัดเจนแบบปรับตัวได้, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26 24-26 ตุลาคม 2555 จังหวัดเชียงราย.
  12. Boonpuek P.,**Dolwichai T.**, Boongsod W., Design of Punch-Type Swager for exhaust pipe manufacture, ICEAS-1881, 6-8 Nov 2013, Osaka, Japan.
  13. Numanoy N. , Srisertpol J. , **Dolwichai T.** , Vibration Suppression of the shaft Using Single-Side Support Four-Pole Active Magnetic Bearing, ICEAS-1939,6-8 Nov 2013, Osaka, Japan.
  14. Odngam S. , Khaewnak N. , **Dolwichai T.** and Srisertpol J. , A Comparative Study on Gasoline, LPG and Biogas Affecting the Dynamic Responses of SI Engine, Lecture Notes in Electrical Engineering 2014, Vol.309, pp.927-932.
  15. Sitthiphong Promdan, **Teetut Dolwichai**, Fatigue behavior in the mechanism of the speed Bumper by using the finite element method, 2016 The 5<sup>th</sup> International Conference on Mechanical Engineering, Materials and Energy (ICMEME2016), 10 -11 Dec 2016 in Hong Kong, China.
  16. Oranit Traisak, **Teetut Dolwichai**, Jiraphon Srisertpol, Chalothorn Thumthae, Study of airfoil shape optimization by using the evolutionary method, 2016 The 5<sup>th</sup> International Conference on Mechanical Engineering, Materials and Energy (ICMEME2016), 10 -11 Dec 2016 in Hong Kong, China.

17. Witchakorn Wongchanasit, **Teetut Dolwichai**, Chalothorn Thumthae, Shape optimization of the air compressor supporting leg by using the optimization technique, 2016 The 5<sup>th</sup> International Conference on Mechanical Engineering, Materials and Energy (ICMEME2016), 10 -11 Dec 2016 in Hong Kong, China.
18. Jetsada Meeruang, **Teetut Dolwichai**, Optimum criterion of the vehicle navigation for saving the fuel consumption by Tabu Search Algorithm with non-dominated technique, 2016 7<sup>th</sup> International Conference on Advanced Computer Control (7<sup>th</sup> ICACC2016), 10 -11 Dec 2016 in Hong Kong, China.
19. Nattakit Tongdee, Mongkhol Jandakaew, **Teetut Dolwichai** and Chalothorn Thumthae, Thermodynamics analysis for optimal geometrical parameters and influence of heat sink temperature of Gamma configuration Stirling engine, The 8<sup>th</sup> International Conference on Applied Energy – ICAE2016, 8-11 Oct 2016, Beijing, China.
20. P Kukumsai , P Chommuangpuck, J Srisertpol and **T Dolwichai**, Vibration analysis of the camera holder with isolators in Auto Core Adhesion Mounting machine, 2018 International Conference on Mechanical, Electric and Industrial Engineering (MEIE2018), 26-28 May 2018, Hangzhou China.
21. Chat Chaiboon, **Teetut Dolwichai**, Analysis of using ultrasonic vibration on ballswaging process for head stack assembly of hard disk drive by finite element method, Conference on Automotive & Mechanical engineering (ICAME) 2019, 7th –8 th July 2019, Tokyo, Japan.
22. Niti Klinkaew, Ekarong Sukjit, **Teetut Dolwichai**, Crude castor oil as blend component in diesel/ethanol fuel blend: combustion characteristics and exhaust emissions, International Conference on Mechanical, Electronic and Robotics Engineering (MERE 2019), 9 th -11th November2019 ,Wuhan, China.
23. เมธี เหนียดสระน้อย, **ธีทัต ดลวิชัย**, “ทดสอบเครื่องอบแห้งกากมันสำปะหลังสำหรับภาคครัวเรือน”, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 35, วันที่ 20 -23 กรกฎาคม พ.ศ. 2564, จังหวัดนครปฐม.
24. ชันยบุรณ์ ทุนทวีศักดิ์, อัจฉาญช รอดพ่าย, **ธีทัต ดลวิชัย** และ จิระพล ศรีเสริฐผล, “การวัดและวิเคราะห์การสั่นเพื่อประเมินความเสียหายของดัลบูลูกปืน ด้วยเทคนิค order tracking ผ่านระบบ IoT”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 44, The 44th Electrical Engineering Conference (EECON44), 17-19 พฤศจิกายน 2564 โรงแรมดิอิมเพรสชั่น อำเภอมืองน่าน จังหวัดน่าน.
25. ศรายุทธ เมาฬี, **ธีทัต ดลวิชัย**, “ตู้อบพริกชี้ฟ้าแบบอัตโนมัติด้วยรังสีอินฟราเรด”, การประชุม ระดับชาตินนทรีอีสาน ครั้งที่ 9, 27 พฤศจิกายน 2564 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร.
26. ยศพนธ์ เดโชพล, พันตรี โคมพิทยา, **ธีทัต ดลวิชัย**, “ตู้อบแห้งไส้เดือนแบบอัตโนมัติด้วยรังสี อินฟราเรด”, การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 14 (ECTI-CARD 2022), 17-19 กุมภาพันธ์ 2565, ลพบุรี ประเทศไทย.



**แบบประวัติส่วนตัว**  
**อาจารย์ ดร.สุภาพร บุญฤทธิ์**



**การศึกษา/คุณวุฒิ** : ปริญญาเอก : วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี, พ.ศ. 2562  
 ปริญญาโท : วท.ม. (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544  
 ปริญญาตรี : วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540

**ตำแหน่งปัจจุบัน** : อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

**ประวัติการทำงาน** : 2550 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 2549 – 2550 อาจารย์พิเศษ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัย (ในรอบ ๕ ปี) :**

**International Journal**

- 1) Supaporn Bunrit, Nittaya Kerdprasop, and Kittisak Kerdprasop, "Multiresolution Analysis Based on Wavelet Transform for Commodity Prices Time Series Forecasting," International Journal of Machine Learning and Computing vol. 8, no. 2, pp. 175-180, 2018.
- 2) Supaporn Bunrit, Nittaya Kerdprasop, and Kittisak Kerdprasop, "Evaluating on the Transfer Learning of CNN Architectures to a Construction Material Image Classification Task," International Journal of Machine Learning and Computing vol. 9, no. 2, pp. 201-207, 2019.
- 3) Supaporn Bunrit, Thuttaphol Inkian, Nittaya Kerdprasop, and Kittisak Kerdprasop, "Text-Independent Speaker Identification Using Deep Learning Model of Convolution Neural Network," International Journal of Machine Learning and Computing vol. 9, no. 2, pp. 143-148, 2019.

### International Proceeding Articles

- 1) S. Bunrit, R. Chanklan, S. Boonamnuay, K. Kerdprasop, and N. Kerdprasop (2016). Neural Network-Based Analysis of Precipitation and Remotely Sensed Data. *The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2016*, (ISBN: 978-988-19253-8-1), pp 40-45.
- 2) R. Chuentawat, S. Bunrit, C. Ruangudomsakul, K. Kerdprasop, and N. Kerdprasop (2016). Artificial Neural Networks and Time Series Models for Electrical Load Analysis. *The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2016*, (ISBN: 978-988-19253-81), pp 274-279.
- 3) S. Bunrit, N. Kerdprasop, and K. Kerdprasop (2017). Multiresolution Analysis Based on Wavelet Transform for Commodity Prices Time Series Forecasting. 2017 Asia Conference on Machine Learning and Computing (ACMLC 2017), Singapore, 8-10 December 2017.
- 4) S. Bunrit, N. Kerdprasop, K. Kerdprasop (2018). Construction Material Image Classification using Deep Learning Technique of Convolution Neural Network. The 4th International Conference on Computer, Communication and Control Technology (I4CT), Krabi, Thailand, 20-22 April 2018 (Abstract).
- 5) S. Bunrit, N. Kerdprasop, and K. Kerdprasop (2018). Evaluating on the Transfer Learning of CNN Architectures to a Construction Material Image Classification Task. 2018 2nd Asia Conference on Machine Learning and Computing (ACMLC 2018), Ho Chi Minh, Vietnam, 7- 9 December 2018.
- 6) S. Bunrit, T. Inkian, N. Kerdprasop, and K. Kerdprasop (2018). Text-Independent Speaker Identification using Deep Learning Model of Convolution Neural Network. 2018 2nd Asia Conference on Machine Learning and Computing (ACMLC 2018), Ho Chi Minh, Vietnam, 7- 9 December 2018.
- 7) S. Bunrit, K. Kerdprasop, N. Kerdprasop (2019). Improving the Representation of CNN Based Features by Autoencoder for a Task of Construction Material Image Classification. 2019 8th International Conference on Information and Electronics Engineering, Fukuoka Institute of Technology, Japan, 23-25 February 2019.
- 8) A. Hirunyawanakul, S. Bunrit, N. Kerdprasop, K. Kerdprasop (2019). Deep learning technique for improving the recognition of handwritten signature. 2019 8th International

### การพัฒนาตนเอง (อบรม/สัมมนา) :

- 1) เข้าร่วมสัมมนาเกี่ยวกับ Academic Seminar เรื่อง “Teaching and Learning in Higher Education in the 21th Century” , July 25th, 2018, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima.

**การบริการวิชาการ (ในรอบ ๑ ปี):**

1) Program Committee ในงานประชุมวิชาการ KST 2018: 10<sup>th</sup> - International Conference on Knowledge and Smart Technology, Chiangmai, Thailand.

**ภาระงานสอน :**

523211 ระบบฐานข้อมูล

523231 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

523275 คณิตศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์

523276 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

523301 สถิติทางคอมพิวเตอร์

523414 เครือข่ายประสาทเทียม

## ภาคผนวก ฉ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561

และ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561

อาศัยอำนาจตามข้อ 16 (2) และ (3) และมาตรา 48 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2533 ประกอบกับมติของที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยคำแนะนำของสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 4/2561 เมื่อวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2561 จึงออกข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561"

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป บรรดาระเบียบ ประกาศ แนวปฏิบัติหรือมติใด ๆ ซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้

|                            |  |
|----------------------------|--|
| "มหาวิทยาลัย"              | หมายถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |
| "สภามหาวิทยาลัย"           | หมายถึง สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สภาวิชาการ"               | หมายถึง สภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |
| "อธิการบดี"                | หมายถึง อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สำนักวิชา"                | หมายถึง สำนักวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "คณบดี"                    | หมายถึง คณบดีสำนักวิชาที่หัวหน้าสาขาวิชาสังกัด   |
| "คณะกรรมการประจำสำนักวิชา" | หมายถึง คณะกรรมการประจำสำนักวิชาในสำนัก วิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย  |
| "หัวหน้าสาขาวิชา"          | หมายถึง หัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด ในกรณีที่นักศึกษายังไม่สังกัดสาขาวิชาให้หมายถึงหัวหน้าสาขาวิชาที่อาจารย์ที่ปรึกษาสังกัด |
| "อาจารย์ที่ปรึกษา"         | หมายถึง อาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา  |
| "รายวิชาเอก"               | หมายถึง รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะที่กำหนดไว้ในหลักสูตร  |

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ และเป็นผู้วินิจฉัยหรือชี้ขาดในกรณีที่มีปัญหาจากการใช้ข้อบังคับนี้

ข้อ 6 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ และแนวปฏิบัติอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

## หมวด 1 การรับเข้าศึกษา

- ข้อ 7 คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา
- 7.1 ผู้ที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง
  - 7.2 ผู้ที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า หรือปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง
  - 7.3 มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาไม่รับบุคคลที่มหาวิทยาลัยพิจารณาว่าไม่เหมาะสมต่อการศึกษาระดับปริญญาตรี
- ข้อ 8 วิธีการรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามที่สภาวิชาการกำหนด
- ข้อ 9 การขอเข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง
- 9.1 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง อาจขอเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่งได้
  - 9.2 การขอเข้าศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษาไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่จะเข้าศึกษา
  - 9.3 การพิจารณาการรับนักศึกษา รายวิชาที่เทียบโอน หรือโอนย้าย รายวิชาที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม รวมถึงระยะเวลาของการศึกษา ให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาสมัครเข้าศึกษา
  - 9.4 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นให้เทียบโอนรายวิชา ส่วนผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยให้โอนย้ายรายวิชา
  - 9.5 รายวิชาที่จะพิจารณาเทียบโอนให้ นั้นต้องเป็นรายวิชาที่นักศึกษาเคยสอบได้ระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า ส่วนรายวิชาที่โอนย้ายต้องได้รับระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า D หรือ S
  - 9.6 รายวิชาที่นำมาเทียบโอนหรือโอนย้ายต้องเป็นรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่นักศึกษาจบมาแล้วไม่เกิน 1 ปี
  - 9.7 รายวิชาที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม ต้องไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต
- ข้อ 10 การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา
- 10.1 ผู้สมัครเป็นนักศึกษาจะมีสถานะนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนแล้ว
  - 10.2 วิธีการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 2 ระบบการศึกษา

- ข้อ 11 ระบบการศึกษา
- 11.1 เป็นระบบเรียนเก็บหน่วยกิตแบบไตรภาค (Trimester) ในปีการศึกษาหนึ่งมี 3 ภาคการศึกษา แต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาประมาณ 13 สัปดาห์

- 11.2 หน่วยกิต หมายถึง หน่วยนับที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา การกำหนดจำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิต มีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 11.2.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.2.2 การปฏิบัติการ การทดลอง หรือการฝึก ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.2.3 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการฝึกงานวิชาชีพ ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.2.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.3 หน่วยกิตเรียน หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
- 11.4 หน่วยกิตสะสม หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D และ F ในกรณีที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษรจากการลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ให้นับจำนวนหน่วยกิตสะสมจากรายวิชานั้นในครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว
- 11.5 หน่วยกิตสอบได้ หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D S หรือ ST ในกรณีที่นักศึกษาสอบได้รายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง หรือสอบได้รายวิชาใดที่ระบุไว้ว่าเทียบเท่ารายวิชาที่สอบได้มาแล้ว ให้นับจำนวนหน่วยกิตสอบได้ครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

### หมวด 3

#### การลงทะเบียนเรียน

##### ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียน

- 12.1 นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรกต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิการเข้าเป็นนักศึกษา และจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียน
- 12.2 นักศึกษาปัจจุบันจะต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น
- 12.3 นักศึกษาปัจจุบันที่มีได้ลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ต้องได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 23 และจะต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 12.4 การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 12.5 หน่วยกิตเรียนในแต่ละภาคการศึกษาต้องไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต

นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนดได้ก็ต่อเมื่อจะจบหลักสูตร หรือรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนได้ตามหลักสูตรมีจำนวนหน่วยกิตต่ำกว่าที่กำหนด หรือในภาคการศึกษานั้นหลักสูตรกำหนดให้ลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนด และจะลงทะเบียนเรียนเกินหน่วยกิตที่กำหนดได้ก็ต่อเมื่อจะขอจบการศึกษาในภาคการศึกษานั้น การขอลงทะเบียนต่ำหรือเกินกว่าหน่วยกิตที่กำหนดข้างต้น ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนการลงทะเบียนเรียน

- 12.6 การลงทะเบียนเรียนซ้ำ
- 12.6.1 นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาบังคับ จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกว่าจะได้รับ A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D หรือ S
- 12.6.2 นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ ที่ได้รับ D หรือ D<sup>+</sup> อีกเพื่อปรับระดับคะแนนก็ได้
- 12.6.3 นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาเลือก จะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกว่าจะได้รับ A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D หรือ S หรือเลือกเรียนรายวิชาเลือกอื่นก็ได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และโดยอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
- 12.6.4 การลงทะเบียนเรียนตามข้อ 12.6.1, 12.6.2 และ 12.6.3 ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรที่ได้รับครั้งสุดท้าย สำหรับการคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม และให้บันทึกผลการเรียนทุกครั้งที่ยลงทะเบียนเรียนไว้ในใบแสดงผลการเรียน
- 12.7 การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกจากที่กำหนดในหลักสูตร หากนักศึกษาประสงค์จะขอรับผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร S หรือ U ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ทั้งนี้ ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 12.8 นักศึกษาอาจลงทะเบียนร่วมเรียนรายวิชานอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ซึ่งนักศึกษาจะได้รับผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร V หรือ W ทั้งนี้ ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 12.9 นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอาจได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา โดยคำแนะนำของสาขาวิชาให้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีเนื้อหาและคุณภาพเหมือนหรือคล้ายคลึงกับรายวิชาในหลักสูตรที่กำลังศึกษา เพื่อนำจำนวนหน่วยกิต และผลการศึกษามาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร แต่จำนวนหน่วยกิตต้องไม่เกิน 1 ใน 4 ของหลักสูตร
- 12.10 การลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรของมหาวิทยาลัย และต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 12.11 กำหนดวัน วิธีการลงทะเบียนเรียนและรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียน ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 13 การขอเพิ่ม ขอลด และขอลอนรายวิชา
- 13.1 การขอเพิ่ม ขอลด และขอลอนรายวิชานั้น ต้องไม่เป็นผลให้จำนวนหน่วยกิตเรียนลดลงหรือเพิ่มขึ้นจนแย้งกับเกณฑ์ในข้อ 12.5
- 13.2 การขอเพิ่มรายวิชา จะกระทำได้ภายใน 10 วันแรกของภาคการศึกษา และจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อนักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 13.3 การขอลดรายวิชา จะกระทำได้ภายใน 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้จะไม่มีการบันทึกรายวิชาที่ขอลดในใบแสดงผลการศึกษา
- 13.4 การขอลอนรายวิชา จะกระทำได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน 10 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้จะมีการบันทึกรายวิชาที่ขอลอนในใบแสดงผลการศึกษา
- 13.5 การขอเพิ่มและการขอลดรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 13.6 การขอลอนรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

## ข้อ 14 เวลาเรียน

- 14.1 นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่มีเวลาเรียนซ้ำซ้อนกันมิได้
- 14.2 นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชา หรือของการปฏิบัติการ การทดลอง การฝึกหรือการศึกษาที่เทียบเท่าการฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม จึงจะมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชาดังกล่าวได้ ในกรณีที่นักศึกษามีเวลาเรียนน้อยกว่านี้ อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาอนุญาตให้เข้าสอบในรายวิชานั้นได้

**หมวด 4****ระยะเวลาการศึกษา**

## ข้อ 15 ระยะเวลาการศึกษา

หลักสูตรต่าง ๆ มีระยะเวลาการศึกษิต่ำสุดและสูงสุด ดังนี้

- 15.1 หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 12 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า
- 15.2 หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) ไม่น้อยกว่า 9 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 24 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า
- 15.3 หลักสูตรปริญญาตรี (5 ปี) ไม่น้อยกว่า 12 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 30 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า
- 15.4 หลักสูตรปริญญาตรี (6 ปี) ไม่น้อยกว่า 13 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 36 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า

## หมวด 5

## การย้ายสาขาวิชา การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

## ข้อ 16 การย้ายสาขาวิชา

- 16.1 นักศึกษาที่มีสิทธิขอย้ายสาขาวิชาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - 16.1.1 สังกัดสาขาวิชาใดสาขาวิชาหนึ่งแล้ว และมีผลการเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชานั้นแล้ว
  - 16.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในภาคการศึกษาที่ยื่นขอย้ายไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่ย้ายเข้าศึกษา
  - 16.1.3 มีคุณสมบัติอื่นที่อาจกำหนดเพิ่มเติมโดยสาขาวิชาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 16.2 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาต่อศูนย์บริการการศึกษาไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนวันสิ้นภาคการศึกษา
- 16.3 คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้อนุมัติการย้ายสาขาวิชาโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาขอย้ายเข้า
- 16.4 ระยะเวลาที่ได้ศึกษาในหลักสูตรที่ย้ายออกให้นับรวมเป็นระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตรที่ย้ายเข้าด้วย
- 16.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาแล้วจะยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาอีกไม่ได้

## ข้อ 17 การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

รายวิชาที่โอนย้ายจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเดิม ส่วนรายวิชาที่เทียบโอนจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษร ST

- 17.1 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาให้ดำเนินการดังนี้
  - 17.1.1 นักศึกษาต้องขอโอนย้ายรายวิชาภายใน 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชา
  - 17.1.2 ต้องโอนย้ายทุกรายวิชาที่เคยเรียนในหลักสูตรที่ย้ายออกและเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนในหลักสูตรที่ย้ายเข้า โดยให้ได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเดิม
  - 17.1.3 ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติรายวิชาที่โอนย้ายโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
- 17.2 นักศึกษาที่ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยและประสงค์จะนำผลการศึกษาที่เคยศึกษาจากสถาบันการศึกษาเดิมมาเทียบโอนให้ดำเนินการดังนี้
  - 17.2.1 นักศึกษาต้องขอเทียบโอนรายวิชาภายใน 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา โดยมีสิทธิยื่นได้เพียงครั้งเดียว
  - 17.2.2 ต้องมีคะแนนเฉลี่ยสะสมจากสถาบันเดิมไม่น้อยกว่า 2 ในระบบ 4 และต้องไม่เป็นผู้ที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต หรือนักศึกษา เนื่องจากกระทำผิดระเบียบวินัยนักศึกษา
  - 17.2.3 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนให้เฉพาะรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง และเห็นว่ามีความมาตรฐานที่สามารถเทียบเคียงได้กับมาตรฐานของมหาวิทยาลัย
  - 17.2.4 รายวิชาที่ขอเทียบโอนได้นั้นต้องมีเนื้อหาสาระเหมือนหรือคล้ายคลึง และมีจำนวนหน่วยกิตเทียบเท่า หรือมากกว่าตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

- 17.2.5 รายวิชาที่มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนให้ นั้น ต้องเป็นรายวิชาที่นักศึกษาสอบได้ระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า C หรือ S หรือเทียบเท่า
- 17.2.6 รายวิชาตามข้อ 17.2.5 ต้องเป็นรายวิชาที่เรียนมาแล้วไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันที่นักศึกษายื่นคำร้อง และจำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนได้ต้องไม่เกิน 1 ใน 4 ของหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่
- 17.2.7 นักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- 17.2.8 นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้หัวหน้าสาขาวิชาที่รับผิดชอบรายวิชานั้นพิจารณาอนุมัติ
- 17.3 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นตามข้อ 12.9 ให้เทียบโอนรายวิชาดังกล่าว ในภาคการศึกษาถัดจากภาคการศึกษาสุดท้ายที่ได้รับอนุมัติให้ไปศึกษาเท่านั้น

## หมวด 6

### ระบบการวัดและการประเมินผลการศึกษา

#### ข้อ 18 ระบบดัชนีผลการศึกษา

- 18.1 ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นเป็นดัชนีผลการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

| <u>ระดับคะแนนตัวอักษร</u> | <u>ความหมาย</u> | <u>แต้มระดับคะแนน</u> |
|---------------------------|-----------------|-----------------------|
| A                         | ดีเยี่ยม        | 4.00                  |
| B <sup>+</sup>            | ดีมาก           | 3.50                  |
| B                         | ดี              | 3.00                  |
| C <sup>+</sup>            | ดีพอใช้         | 2.50                  |
| C                         | พอใช้           | 2.00                  |
| D <sup>+</sup>            | อ่อน            | 1.50                  |
| D                         | อ่อนมาก         | 1.00                  |
| F                         | ตก              | 0                     |

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นข้างต้นได้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

| <u>ระดับคะแนนตัวอักษร</u> | <u>ความหมาย</u>  |
|---------------------------|--|
| I                         | การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)   |
| M                         | นักศึกษาขาดสอบ (Missing)   |
| P                         | การสอนยังไม่สิ้นสุด (In progress)  |
| S                         | ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)   |
| ST                        | ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory, transferred credit) |
| U                         | ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)  |
| V                         | ผู้ร่วมเรียน (Visitor)   |
| W                         | การถอนรายวิชา (Withdrawal)   |

X ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

## 18.2 การให้ระดับคะแนนตัวอักษร

### 18.2.1 ระดับคะแนน A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D และ F ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้

- (1) เป็นรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินได้เป็นลำดับขั้น
- (2) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนตัวอักษรจาก I หรือ M ที่ศูนย์บริการการศึกษาได้รับแจ้งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก่อนสิ้นสุด 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
- (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก P หรือ X

### 18.2.2 ระดับคะแนน F นอกเหนือจากกรณีตามข้อ 16.2.1 ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้

- (1) ในรายวิชาที่นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ 14
- (2) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการลงโทษให้ได้ระดับคะแนน F ตามข้อ 24
- (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนโดยอัตโนมัติจาก I หรือ M ในกรณีที่ไม่ได้รับแจ้งจากสำนักวิชาหลังจาก 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป

### 18.2.3 ระดับคะแนน I ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้

- (1) นักศึกษาป่วย จนเป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 21
- (2) นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพึงวิสัย และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
- (3) นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชาที่รายวิชานั้นสังกัด เห็นว่าสมควรให้ชะลอการวัดผลการศึกษา

### 18.2.4 ระดับคะแนน M ให้ใช้กับกรณีที่นักศึกษาขาดสอบ แต่ยังไม่สามารถแสดงหลักฐานที่สมบูรณ์ในการขาดสอบได้

### 18.2.5 ระดับคะแนน P ใช้กับรายวิชาที่มีการสอนและหรือทำงานต่อเนื่องแล้วเข้าไปในภาคการศึกษาถัดไป

### 18.2.6 ระดับคะแนน S, U ใช้กับกรณีที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจหรือไม่พอใจตามลำดับในรายวิชาต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่า ให้ประเมินเป็น S, U
- (2) รายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามข้อ 12.7
- (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก I, M, P หรือ X

### 18.2.7 ระดับคะแนน ST ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอนรายวิชา

### 18.2.8 ระดับคะแนน V ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียน โดยมีเวลาเรียนรวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดและอาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าได้เรียนด้วยความตั้งใจ

### 18.2.9 ระดับคะแนน W จะให้ได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาในกรณี ต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ถอนตามข้อ 13.4
- (2) นักศึกษาป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 21 และหัวหน้าสาขาวิชาพิจารณาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนเห็นว่าสมควรให้ถอนรายวิชานั้น

- (3) นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ด้วยเหตุผลตามข้อ 23.1 หรือ 23.2
- (4) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ด้วยเหตุผลอื่นนอกจากที่ระบุไว้ในข้อ 24
- (5) หัวหน้าสาขาวิชาอนุมัติให้เปลี่ยนจาก I ที่ได้รับตามข้อ 16.2.3 (1) หรือข้อ 16.2.3 (2) เนื่องจากการป่วยหรือเหตุอันพึงวิสัยนั้นยังไม่สิ้นสุด
- (6) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียน ตามข้อ 12.8 และได้เข้าชั้นเรียนเป็นเวลาเรียนทั้งสิ้นน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด หรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจ
- (7) รายวิชาที่นักศึกษากระทำผิดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียน
- 18.2.10 ระดับคะแนน X ให้ใช้กับเฉพาะในรายวิชาที่ศูนย์บริการการศึกษายังไม่ได้รับ รายงานผลการประเมินการศึกษาในรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนดเวลา
- 18.2.11 การส่งระดับคะแนนตัวอักษรให้ศูนย์บริการการศึกษา ต้องผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 18.2.12 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนตัวอักษร ในภาคการศึกษาย้อนหลังเกินกว่า 1 ภาคการศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ

## หมวด 7

### การประเมินผลการศึกษา

- ข้อ 19 การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 19.1 การประเมินผลการศึกษาให้กระทำเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา
- 19.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย ให้คำนวณจากระดับคะแนนตัวอักษรทุกรายวิชาของนักศึกษา ยกเว้นรายวิชาที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษร P ในภาคการศึกษานั้น แต่จะนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับการเปลี่ยนเป็นระดับคะแนนตัวอักษรอื่น
- 19.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาค ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งแล้วหารด้วยผลรวมของจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเหล่านั้น
- 19.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณจากผลการศึกษาของรายวิชาที่ลงทะเบียนตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในครั้งสุดท้ายเป็นตัวตั้ง แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตสะสม

## หมวด 8

### การจำแนกสถานภาพนักศึกษา

- ข้อ 20 การจำแนกสถานภาพนักศึกษา
- 20.1 การจำแนกสถานภาพนักศึกษาจะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษา โดยให้เริ่มจำแนกสถานภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สามนับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา
- 20.2 นักศึกษาที่ได้รับการจำแนกสถานภาพแล้วมี 2 ประเภท ได้แก่

20.2.1 นักศึกษาสถานภาพปกติ คือ นักศึกษาที่มีแต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 1.80

20.2.2 นักศึกษาสถานภาพรอพินิจ ได้แก่ นักศึกษาที่มีแต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 1.80

## หมวด 9

### การลา การลงโทษ และการพ้นสถานภาพนักศึกษา

#### ข้อ 21 การลาป่วย

21.1 การลาป่วย คือ การลาของนักศึกษาที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าเรียนและหรือเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้

21.2 การลาป่วยตามข้อ 21.1 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วย พร้อมด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของมหาวิทยาลัยหรือสถานพยาบาลอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง

#### ข้อ 22 การลาเนื่องจากเหตุสุดวิสัย นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์นับแต่เกิดเหตุ

#### ข้อ 23 การลาพักการศึกษา

23.1 นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาโดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ช้ากว่าสัปดาห์ที่ 10 ของภาคการศึกษา สำหรับกรณีต่อไปนี้

23.1.1 ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

23.1.2 ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือทุนอื่นซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน

23.1.3 มีความจำเป็นส่วนตัว โดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

กรณีที่ยื่นคำร้องช้ากว่า 10 สัปดาห์ ต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด

23.2 นักศึกษาที่ยังไม่มีผลการเรียน แต่จำเป็นต้องลาพักการศึกษาให้ยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาโดยเร็วที่สุด และให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่หัวหน้าสาขาวิชาสังกัดเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

23.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 23.1 และ 23.2 ให้อนุมัติครั้งละไม่เกิน 2 ภาคการศึกษา ถ้านักศึกษายังมีความจำเป็นต้องขอลาพักการศึกษาต่อไปอีกให้ยื่นคำร้องใหม่ ยกเว้นการลาตามข้อ 23.1.1 ให้เป็นไปตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด

23.4 ให้ถือว่าระยะเวลาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาของผู้นั้น ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ 23.1.1 และ 23.1.2

23.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ลาพัก และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ภายใน 15 วัน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา

- 23.6 นักศึกษาที่ประสงค์จะกลับเข้าศึกษาก่อนระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติ ให้ยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาเพื่อขออนุมัติต่อหัวหน้าสาขาวิชาก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์
- 23.7 เมื่อนักศึกษากลับเข้าศึกษาแล้ว ให้มีสถานภาพนักศึกษาเดียวกันกับสถานภาพก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
- ข้อ 24 การลงทะเบียนนักศึกษาผู้กระทำผิด
- 24.1 เมื่อนักศึกษากระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบ หรือการวัดผลให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบตามที่สภาวิชาการแต่งตั้งเป็นผู้พิจารณา แล้วรายงานผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการลงทะเบียนและแจ้งโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ โดยมีแนวทางการพิจารณาโทษดังต่อไปนี้
- 24.1.1 ถ้าเป็นความผิดประเภททุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่กระทำผิดระเบียบการสอบ ส่วนรายวิชาอื่นที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียนไว้ ถ้าเป็นรายวิชาที่สอบมาแล้ว ให้ได้ผลการสอบตามที่สอบได้จริง ถ้าเป็นรายวิชาที่ยังไม่ได้สอบ ก็ให้ดำเนินการสอบตามปกติและให้ได้ผลการสอบตามที่สอบได้จริง และให้พิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้น 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อยหรืออาจให้พ้นสถานภาพนักศึกษาก็ได้
- 24.1.2 ถ้าเป็นความผิดประเภทส่อเจตนาทุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่กระทำผิดระเบียบการสอบ และอาจพิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นได้ไม่เกิน 1 ภาคการศึกษา
- 24.1.3 ถ้าเป็นความผิดอย่างอื่นที่ระบุไว้ในข้อปฏิบัติของนักศึกษาในการสอบ ให้ลงโทษตามควรแก่ความผิดนั้น แต่จะต้องไม่เกินกว่าระดับโทษต่ำสุดของความผิดประเภททุจริต ตามข้อ 24.1.1
- 24.2 ถ้านักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบเป็นผู้พิจารณาเสนอการลงทะเบียนต่อมหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น
- 24.3 การให้พักการศึกษาของนักศึกษาตามคำสั่งของมหาวิทยาลัย ให้เริ่มเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่กระทำผิดนั้นโดยให้มีระยะเวลาการลงทะเบียนต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ให้นับระยะเวลาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาและให้จำแนกสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ถูกสั่งพักด้วย
- 24.4 นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่พักการศึกษา และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ภายใน 15 วัน นับจากวันที่ถูกสั่งพักยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- ข้อ 25 การพ้นสถานภาพนักศึกษา
- นอกจากกรณีระบุไว้ในข้ออื่นแล้ว นักศึกษาจะพ้นสถานภาพในกรณีดังต่อไปนี้
- 25.1 เมื่อได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจากสภามหาวิทยาลัย
- 25.2 เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก

- 25.3 เมื่อสิ้นสุด 10 วันแรกของภาคการศึกษาแล้วยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือยังไม่ชำระค่าธรรมเนียม การรักษาสถานภาพนักศึกษา นักศึกษาที่พ้นสถานภาพในกรณีนี้อาจขอคืนสถานภาพ นักศึกษาภายในภาคการศึกษาเดียวกันได้โดยได้รับอนุมัติจากอธิการบดี
- 25.4 เมื่อมีการจำแนกสถานภาพนักศึกษา และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50
- 25.5 เมื่อเป็นนักศึกษาสถานภาพรอพินิจที่มีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.80 ต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษา
- 25.6 เมื่อมีระยะเวลาการศึกษาครบตามข้อ 15 แล้วยังไม่สำเร็จการศึกษา
- 25.7 เมื่อมหาวิทยาลัยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการ สอบสั่งให้พ้นสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ 24
- 25.8 เมื่อมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสถานภาพนักศึกษาเนื่องจากขาดคุณสมบัติ หรือทำผิด ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่นของมหาวิทยาลัย
- 25.9 เมื่อเสียชีวิต

## หมวด 10

### การสำเร็จการศึกษา

- ข้อ 26 ผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา
- 26.1 ต้องเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ขอสำเร็จการศึกษา โดยจะต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อศูนย์บริการการศึกษาภายใน ระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 26.2 นักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาไว้แต่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ๆ ได้ ให้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาอีกครั้งในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ นักศึกษาต้องลงทะเบียน เรียนหรือรักษาสถานภาพนักศึกษาในภาคการศึกษานั้นด้วย
- ข้อ 27 ผู้มีสิทธิสำเร็จการศึกษาต้องดำเนินการตามข้อ 26 และมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้
- 27.1 สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 แต่มี ระดับคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 2.00 และไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับระดับคะแนน ต่ำกว่า P
- 27.2 นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ต้องสอบได้ครบถ้วน ทุกรายวิชาที่ กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติม โดยมีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ศึกษาเพิ่มเติมไม่ต่ำ กว่า 2.00
- 27.3 มีระยะเวลาการศึกษาไม่ต่ำกว่าและไม่เกินที่กำหนดไว้ในข้อ 15 ยกเว้นผู้ที่ เข้าศึกษาเพื่อขอรับ ปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ให้ระยะเวลาการศึกษาต่ำสุดเป็นไปตามที่คณะกรรมการ ประจำสำนักวิชากำหนดไว้ในข้อ 9.3
- 4.27 ) มีผลการทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษาอังกฤษ(English Proficiency Exam) ผ่านตามเกณฑ์ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 28 การพิจารณาให้ปริญญา
- 28.3 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ปริญญาต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสีย และไม่มี พันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย

- 28.4 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษา เมื่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญา
- ข้อ 29 การให้ปริญญาเกียรตินิยม
- 29.5 นักศึกษาผู้จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 29.5.1 มีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามหลักสูตรภายในกำหนดเวลาปกติของหลักสูตร
  - 29.5.2 ไม่มีรายวิชาใดในใบแสดงผลการเรียนได้รับระดับคะแนนตัวอักษร F หรือ U
  - 29.5.3 ไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ เพื่อปรับระดับคะแนน D หรือ D<sup>+</sup>
  - 29.5.4 ได้แต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป
- 29.6 นักศึกษาผู้ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 29.1.1 - 29.1.3 และได้แต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป
- 29.7 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่สมควรได้รับปริญญาเกียรตินิยมต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ
- 29.8 นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องไม่เป็นผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง หรือไม่เป็นผู้ที่เทียบโอนรายวิชา

- ข้อ 30 การให้เหรียญรางวัลและเข็มทองคำ  
นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับเหรียญรางวัล จะต้องมีความสมบูรณ์ดังนี้
- 30.3 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จะได้รับเหรียญทองเกียรตินิยม
  - 30.4 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง จะได้รับเหรียญเงินเกียรตินิยม
  - 3.30 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้แต่้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดของสาขาวิชาในแต่ละปีการศึกษา จะได้รับรางวัลเข็มทองคำ

#### บทเฉพาะกาล

- ข้อ 31 นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา 2561 ให้ใช้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2546 และที่แก้ไขเพิ่มเติมต่อไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษาหรือพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นการยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาให้ใช้บังคับตามข้อ 26 ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษา ชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561
- ข้อ 32 นักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ต้องเข้ารับการทดสอบวัดสมิทธิภาพทางภาษาอังกฤษ (English Proficiency Exam) ก่อนสำเร็จการศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2561



(ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอ้าน)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563**

โดยที่เป็นการสมควรมีข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย ระบบคลังหน่วยกิต เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 16 (2) และ (3) และมาตรา 48 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2533 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 5/2563 เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2563 โดยคำแนะนำของสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 6/2563 เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2563 จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย ระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2563"

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป

ข้อ 3 บรรดากฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อกำหนด ประกาศ มติ หรือคำสั่งอื่นใดซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้

|                            |             |  |
|----------------------------|-------------|--|
| "มหาวิทยาลัย"              | หมายความว่า | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |
| "สภามหาวิทยาลัย"           | หมายความว่า | สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สภาวิชาการ"               | หมายความว่า | สภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |
| "อธิการบดี"                | หมายความว่า | อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สำนักวิชา"                | หมายความว่า | สำนักวิชาหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นในมหาวิทยาลัย                              |
| "คณะบดี"                   | หมายความว่า | คณะบดีสำนักวิชาหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่ประธานหลักสูตรสังกัดในมหาวิทยาลัย |
| "คณะกรรมการประจำสำนักวิชา" | หมายความว่า | คณะกรรมการประจำสำนักวิชาหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นในมหาวิทยาลัย               |

- 2 -

|                                      |             |   |
|--------------------------------------|-------------|---|
| "คณะกรรมการบริหารหลักสูตร"           | หมายความว่า | คณะกรรมการบริหารหลักสูตรของสำนักวิชาหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นในมหาวิทยาลัย  |
| "ประธานหลักสูตร"                     | หมายความว่า | ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  |
| "คณะกรรมการอำนวยการระบบคลังหน่วยกิต" | หมายความว่า | คณะกรรมการซึ่งแต่งตั้งโดยสภาวิชาการให้ทำหน้าที่กำหนดเกณฑ์กลางของมหาวิทยาลัย และออกประกาศที่เกี่ยวข้องกับการเทียบโอนผลลัพท์การเรียนรู้ และการเทียบโอนประสบการณ์ รวมถึงให้ความเห็นชอบผลการเทียบโอนผลลัพท์การเรียนรู้ และการเทียบโอนประสบการณ์                       |
| "คณะกรรมการเทียบโอน"                 | หมายความว่า | คณะกรรมการเทียบโอนผลลัพท์การเรียนรู้ และประสบการณ์ที่สภาวิชาการแต่งตั้ง เพื่อให้ทำหน้าที่กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการวัด และการประเมินผลของสำนักวิชา ประเมิน และคัดกรองผู้ที่จะเทียบโอนผลลัพท์การเรียนรู้ และประสบการณ์ ให้มีมาตรฐานเทียบเท่ากับนักศึกษาในระบบชั้นเรียน |
| "นักศึกษา"                           | หมายความว่า | ผู้ที่มีความรู้ตามคุณสมบัติที่กำหนด ซึ่งเข้าศึกษาระดับปริญญาในมหาวิทยาลัย   |
| "ผู้เรียน"                           | หมายความว่า | ผู้ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหรือชุดวิชาของหลักสูตรในระบบคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย   |
| "รายวิชาเอก"                         | หมายความว่า | รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะที่กำหนดไว้ในหลักสูตร   |
| "ระบบคลังหน่วยกิต"                   | หมายความว่า | ระบบและกลไกในการเทียบโอนความรู้ความสามารถและหรือสมรรถนะที่ได้จากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และจากประสบการณ์บุคคล มาเก็บสะสมไว้ในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย โดยไม่จำกัดระยะเวลา  |

|                       |             |  |
|-----------------------|-------------|--|
| "การศึกษาในระบบ"      | หมายความว่า | การศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธี การศึกษาหลักสูตร ระยะเวลาของ การศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็น เงื่อนไขของการสำเร็จที่แน่นอน โดยได้รับ ประกาศนียบัตร ประกาศนียบัตรชั้นสูง อนุปริญญา ปริญญา หรือคุณวุฒิทาง การศึกษาอื่น ๆ ซึ่งมหาวิทยาลัยยอมรับ                   |
| "การศึกษานอกระบบ"     | หมายความว่า | การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนด จุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษาการวัดและ ประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จ การศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตร จะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับ สภาพปัญหาและความต้องการของบุคคล แต่ละกลุ่ม               |
| "การศึกษาตามอัธยาศัย" | หมายความว่า | การศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ  |
| "ประสบการณ์บุคคล"     | หมายความว่า | ความสามารถหรือสมรรถนะของ บุคคลที่สั่งสมไว้จากการศึกษาด้วยตนเอง ประสบการณ์จากการทำงาน การฝึกอบรม ที่สถานประกอบการจัดขึ้น การฝึกอบรมจาก การปฏิบัติงาน การฝึกอาชีพ การสัมมนา และการประชุมเชิงปฏิบัติการ   |
| "ผลลัพธ์การเรียนรู้"  | หมายความว่า | ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกิดจาก การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และประสบการณ์ บุคคลที่สั่งสมไว้ที่เทียบได้ตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ซึ่งสามารถวัดและประเมินได้ โดยวิธีการต่าง ๆ |

- 4 -

|                                     |             |   |
|-------------------------------------|-------------|---|
| "การเทียบโอน<br>ผลลัพธ์การเรียนรู้" | หมายความว่า | ความสามารถและหรือสมรรถนะที่ได้จากการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย จากสถาบันเดียวกันหรือสถาบันอื่น ๆ ในระดับการศึกษาที่เทียบเท่ากับระดับการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา มาเทียบกับรายวิชาในหลักสูตรเพื่อให้ได้หน่วยกิตตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ   |
| "การเทียบโอนประสบการณ์"             | หมายความว่า | การนำผลลัพธ์การเรียนรู้มาขอเทียบกับเนื้อหาสาระสำคัญของรายวิชาต่าง ๆ ของการเรียนในระบบตามหลักสูตรเพื่อให้ได้หน่วยกิต โดยผู้เรียนสามารถแสดงได้ว่ามีความรู้ ทักษะ และเจตคติของตนเอง พร้อมทั้งมีหลักฐานซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตรงตามวัตถุประสงค์ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่กำหนดในรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาของหลักสูตรที่ผู้เรียนศึกษาอยู่หรือประสงค์จะศึกษา ซึ่งควรได้รับการประเมินผลการเรียนรู้เพื่อเทียบโอนประสบการณ์ที่มีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและไม่ต้องศึกษาซ้ำ ในเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนมีความรู้และทักษะมาก่อนแล้ว |

ข้อ 5 ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกประกาศหรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติการตามข้อบังคับนี้ ตลอดจนเป็นผู้วินิจฉัยหรือชี้ขาดในกรณีที่มีปัญหาจากการใช้ข้อบังคับนี้

ข้อ 6 ผู้เรียนและนักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ และแนวปฏิบัติอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

- 5 -

## หมวด 1 การรับเข้าศึกษา

- ข้อ 7 คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา
- 7.1 ผู้เรียนที่เข้าศึกษาในระบบคลังหน่วยกิต สามารถเข้าศึกษาได้โดยไม่จำกัดอายุและคุณวุฒิ และมีคุณสมบัติตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 7.2 กรณีมหาวิทยาลัยพิจารณาแล้วเห็นว่าบุคคลใดไม่เหมาะสมต่อการศึกษามหาวิทยาลัยอาจพิจารณาไม่รับบุคคลนั้นเข้าศึกษาในระบบคลังหน่วยกิต
- ข้อ 8 วิธีการรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามที่สำนักวิชากำหนด
- ข้อ 9 การขึ้นทะเบียนเป็นผู้เรียนหรือนักศึกษา
- 9.1 ผู้สมัครเป็นผู้เรียนหรือนักศึกษาจะมีสถานภาพเมื่อได้ขึ้นทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมแล้ว
- 9.2 วิธีการขึ้นทะเบียนเป็นผู้เรียนหรือนักศึกษา ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 2 ระบบการศึกษา

- ข้อ 10 ระบบการศึกษา
- 10.1 เป็นระบบเรียนเก็บหน่วยกิตแบบดำเนินการเรียนการสอนได้ทุกช่วงเวลาตลอดปีการศึกษา โดยระยะเวลาการศึกษาขึ้นอยู่กับหน่วยกิตของแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา
- 10.2 หน่วยกิต หมายถึง หน่วยนับที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา การกำหนดจำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิต มีหลักเกณฑ์ ดังนี้
- 10.2.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่าที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง
- 10.2.2 การปฏิบัติการ การทดลอง หรือการฝึกที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
- 10.2.3 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการฝึกงานวิชาชีพที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง
- 10.2.4 การทำโครงการ หรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง
- 10.3 หน่วยกิตเรียน หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่ผู้เรียนหรือนักศึกษาลงทะเบียนเรียน
- 10.4 หน่วยกิตสะสม หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของทุกรายวิชาที่ผู้เรียนหรือนักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร

## หมวด 3

## การลงทะเบียนเรียน

## ข้อ 11 การลงทะเบียนเรียน

- 11.1 ผู้เรียนหรือนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 11.2 การลงทะเบียนเรียนจะถือว่าสมบูรณ์เมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 11.3 ประธานหลักสูตรต้องกำหนดวัน วิธีการลงทะเบียนเรียน รายวิชาที่เปิด วันเริ่มต้น และวันสิ้นสุดการศึกษาในแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชา ให้ศูนย์บริการการศึกษาก่อนกำหนด การลงทะเบียน 10 วันทำการ

## หมวด 4

## การเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ การเทียบโอนประสบการณ์ และการบันทึกผลการเรียน

ข้อ 12 ให้สภาวิชาการแต่งตั้ง “คณะกรรมการอำนวยการ ระบบคลังหน่วยกิต” เพื่อทำหน้าที่กำหนดเกณฑ์กลางของมหาวิทยาลัยตามระบบหน่วยกิตที่ใช้อยู่ และออกประกาศที่เกี่ยวข้องกับการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ การให้ความเห็นชอบหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ รวมถึงการอนุมัติการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และการเทียบโอนประสบการณ์ของแต่ละบุคคลตามที่สำนักวิชาหรือหลักสูตรนำเสนอ ทั้งนี้ องค์กรประกอบของคณะกรรมการดังกล่าวให้เป็นไปตามที่สภาวิชาการกำหนด

ข้อ 13 ให้สำนักวิชาโดยความเห็นชอบของสภาวิชาการแต่งตั้ง “คณะกรรมการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์” ประจำสำนักวิชา เพื่อทำหน้าที่คัดกรองการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ของแต่ละบุคคล และเสนอคณะกรรมการอำนวยการ ระบบคลังหน่วยกิตให้การอนุมัติ ทั้งนี้ องค์กรประกอบของคณะกรรมการดังกล่าวให้เป็นไปตามที่สภาวิชาการกำหนด

## ข้อ 14 การเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์

14.1 ให้คณะกรรมการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ของสำนักวิชา มีหน้าที่กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการวัดและการประเมินผล ดำเนินการประเมินการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ ให้มีมาตรฐานเทียบเท่ากับผู้เรียนในระบบชั้นเรียน ทั้งนี้ หลักเกณฑ์จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอำนวยการระบบคลังหน่วยกิต

14.2 ผลการเทียบโอนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์รายบุคคลตามข้อ 14.1 จะต้องได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการอำนวยการระบบคลังหน่วยกิต

14.3 กรณีนักศึกษาได้รับหน่วยกิตจากการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย หรือจากสถาบันอุดมศึกษาที่มีบันทึกข้อตกลงร่วมกัน และนำผลการเรียนไปโอนย้ายเพื่อสะสมหน่วยกิต ให้บันทึกผลการเรียนเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น

- 7 -

14.4 กรณีนักศึกษาได้รับอนุมัติให้เทียบโอนหน่วยกิตด้วยผลลัพธ์การเรียนรู้จากสถาบันอุดมศึกษาซึ่งไม่มีบันทึกข้อตกลงร่วมกัน ให้บันทึกตามวิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยไม่ให้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น แต่ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ST

14.5 กรณีนักศึกษาได้รับอนุมัติให้เทียบโอนหน่วยกิตด้วยการเทียบโอนประสบการณ์ ให้บันทึกตามวิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยไม่ให้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น แต่ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ST

14.6 ค่าธรรมเนียมการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 5

### ระบบการวัดและการประเมินผลการศึกษา

#### ข้อ 15 ระบบดัชนีผลการศึกษา

15.1 ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นเป็นดัชนีผลการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

| ระดับคะแนนตัวอักษร | ความหมาย | แต้มระดับคะแนน |
|--------------------|----------|----------------|
| A                  | ดีเยี่ยม | 4.00           |
| B+                 | ดีมาก    | 3.50           |
| B                  | ดี       | 3.00           |
| C+                 | ดีพอใช้  | 2.50           |
| C                  | พอใช้    | 2.00           |
| D+                 | อ่อน     | 1.50           |
| D                  | อ่อนมาก  | 1.00           |
| F                  | ตก       | 0              |

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นข้างต้นได้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

| ระดับคะแนนตัวอักษร | ความหมาย   |
|--------------------|--|
| S                  | ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)   |
| ST                 | ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory, transferred credit) |
| U                  | ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)  |

#### 15.2 การให้ระดับคะแนนตัวอักษร

15.2.1 ระดับคะแนน A B+ B C+ C D+ D และ F ให้ใช้ในกรณีเป็นรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินได้เป็นลำดับชั้น

15.2.2 ระดับคะแนน F นอกเหนือจากกรณีตามข้อ 15.2.1 ให้ใช้ในกรณีที่นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการลงโทษให้ได้ระดับคะแนน F ตามข้อ 16

15.2.3 ระดับคะแนน S, U ใช้ในกรณีที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจ หรือไม่พอใจ ในรายวิชาที่กำหนดไว้ว่า ให้ประเมินเป็น S, U

15.2.4 ระดับคะแนน ST ใช้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้เทียบโอน ผลลัพธ์การเรียนรู้และเทียบโอนประสบการณ์

15.2.5 ให้ผู้เรียนหรือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนแล้วแต่ยังไม่ประสงค์จะสอบ ประเมินผลตามกำหนดการในรอบการลงทะเบียนนั้น สามารถยื่นความประสงค์ขอสอบเมื่อมหาวิทยาลัย มีการจัดสอบในครั้งต่อไปได้

15.2.6 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนตัวอักษรต้องได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการประจำสำนักวิชา

15.3 การประเมินผลการศึกษา โดยการให้คะแนนเป็นร้อยละ หรือระดับสมรรถนะ นอกเหนือจาก 15.1 และ 15.2 แล้ว หลักสูตรสามารถบันทึกระดับการประเมินผลเป็นคะแนน (ร้อยละ) หรือระดับสมรรถนะ โดยมีการเทียบคะแนนได้ ดังนี้

| คะแนน (ร้อยละ) | ระดับสมรรถนะ                          | ระดับคะแนน ตัวอักษร | ระดับคะแนน ผ่าน/ไม่ผ่าน |
|----------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 80 ขึ้นไป      | Excellence - ดีเยี่ยม<br>(Gold Badge) | A                   | S<br>ผ่าน               |
| 75 - 80        |                                       | B+                  |                         |
| 70 - 74        | Good - ดี<br>(Silver Badge)           | B                   |                         |
| 65 - 69        |                                       | C+                  |                         |
| 60 - 64        |                                       | C                   |                         |
| 55 - 59        | Poor - อ่อน                           | D+                  | U<br>ไม่ผ่าน            |
| 50 - 54        |                                       | D                   |                         |
| ต่ำกว่า 50     |                                       | F                   |                         |

15.4 หลักสูตรสามารถใช้วิธีการประเมินผล โดยให้ระดับการประเมินผลที่แตกต่างไปจาก วิธีการกำหนดในข้อ 15.1-15.3 ได้โดยให้ผ่านความเห็นชอบจากสภาวิชาการ ทั้งนี้ การประเมินผลโดยใช้ระดับ การประเมินผลแบบอื่น ต้องแสดงการเทียบให้เป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น เพื่อให้สามารถ นำไปคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

#### หมวด 6

#### การลงโทษผู้เรียนหรือนักศึกษาผู้กระทำผิด และการพ้นสถานภาพนักศึกษา

##### ข้อ 16 การลงโทษผู้เรียนหรือนักศึกษาผู้กระทำผิด

16.1 เมื่อผู้เรียนหรือนักศึกษากระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบ หรือการวัดผล ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษที่กระทำผิดระเบียบการสอบเป็นผู้พิจารณา แล้วรายงานผลการพิจารณา ต่อมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการลงโทษและแจ้งโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ โดยมีแนวทางการพิจารณาโทษ ดังต่อไปนี้

16.1.1 กรณีเป็นความผิดประเภททุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชา ที่กระทำผิดระเบียบการสอบ และไม่อนุญาตให้ผู้นั้นลงทะเบียนเรียนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 เดือน หรือ อาจให้พ้นสถานภาพก็ได้

16.1.2 กรณีเป็นความผิดประเภทส่อเจตนาทุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่กระทำผิดระเบียบการสอบ และอาจพิจารณาไม่อนุญาตให้ผู้นั้นลงทะเบียนเรียนเป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 เดือน

16.1.3 กรณีเป็นความผิดอย่างอื่นที่ระบุไว้ในข้อปฏิบัติในการสอบให้ลงโทษ ตามควรแก่ความผิดนั้น แต่จะต้องไม่เกินกว่าระดับโทษต่ำสุดของความผิดประเภททุจริตตาม ข้อ 16.1.1

16.2 ถ้าผู้เรียนหรือนักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษที่กระทำผิดระเบียบการสอบเป็นผู้พิจารณาเสนอการลงโทษต่อ มหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น

16.3 ผู้เรียนหรือนักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยวินัยผู้เรียนหรือนักศึกษา ถ้ามีการกระทำผิดวินัย ให้คณะกรรมการวินัยผู้เรียนหรือนักศึกษา เป็นผู้พิจารณาเสนอการลงโทษต่อมหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น

#### ข้อ 17 การพ้นสถานภาพผู้เรียนหรือนักศึกษา

นอกจากกรณีที่ระบุไว้ในข้ออื่นแล้ว ผู้เรียนหรือนักศึกษาจะพ้นสถานภาพในกรณี ดังต่อไปนี้

17.1 เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก

17.2 เมื่อมหาวิทยาลัยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการพิจารณาโทษที่กระทำผิดระเบียบ การสอบสั่งให้พ้นสถานภาพตามข้อ 16

17.3 เมื่อมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสถานภาพเนื่องจากขาดคุณสมบัติ หรือ ทำผิดข้อบังคับ หรือระเบียบอื่นของมหาวิทยาลัย

17.4 เมื่อเสียชีวิต

#### หมวด 7

#### การขอรับปริญญา

#### ข้อ 18 ผู้มีสิทธิขอรับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

18.1 นักศึกษาที่ขอรับปริญญาตรี ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาภายในประเทศที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองหรือสถาบันการศึกษา ตามประกาศที่มหาวิทยาลัยรับรอง

18.2 นักศึกษาต้องสอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร โดยต้องได้แต้มระดับ คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 2.00

- 10 -

18.3 นักศึกษาสามารถขอรับปริญญาในหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งหรือหลายหลักสูตรได้ ทั้งนี้ ต้องลงทะเบียนเรียนในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 1 ใน 4 ของจำนวนหน่วยกิตรวม ของหลักสูตรที่ขอรับปริญญา และต้องชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

18.4 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นผู้พิจารณาการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้ การเทียบโอนประสบการณ์ และการพิจารณาการขอสำเร็จการศึกษา รวมถึงระยะเวลาที่ขอสำเร็จการศึกษา

18.5 นักศึกษาระดับปริญญาตรี ต้องมีผลการทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษาอังกฤษ (English Proficiency Exam) ผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### ข้อ 19 การพิจารณาให้ปริญญา

19.1 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ปริญญาต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสีย และไม่มีพันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย

19.2 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษา เมื่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณานุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญา

ประกาศ ณ วันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2563



(ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอาน)  
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี