



สภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
อนุมัติ/รับทราบการอนุมัติหลักสูตรนี้แล้ว  
ในคราวประชุมครั้งที่ 418 (1/2564)  
เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2564



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## สารบัญ

| เรื่อง                                                                                                                                       | หน้า       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>                                                                                                                | <b>1</b>   |
| 1. รหัสและชื่อหลักสูตร                                                                                                                       | 1          |
| 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา                                                                                                                     | 1          |
| 3. วิชาเอก                                                                                                                                   | 1          |
| 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร                                                                                                         | 1          |
| 5. รูปแบบของหลักสูตร                                                                                                                         | 1          |
| 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร                                                                                    | 2          |
| 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน                                                                                             | 2          |
| 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา                                                                                                 | 2          |
| 9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                              | 3          |
| 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน                                                                                                                 | 4          |
| 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร                                                                   | 4          |
| 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน | 6          |
| 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของสถาบัน                                                                         | 8          |
| <b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>                                                                                                      | <b>22</b>  |
| 1. ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร                                                                              | 22         |
| 2. แผนพัฒนาปรับปรุง                                                                                                                          | 23         |
| <b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>                                                                     | <b>24</b>  |
| 1. ระบบการจัดการศึกษา                                                                                                                        | 24         |
| 2. การดำเนินการหลักสูตร                                                                                                                      | 24         |
| 3. หลักสูตรและอาจารย์                                                                                                                        | 27         |
| 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)                                                                           | 76         |
| 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย                                                                                                 | 76         |
| <b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>                                                                                  | <b>79</b>  |
| 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา                                                                                                         | 79         |
| 2. ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ                                                 | 84         |
| 3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล                                            | 86         |
| 4. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)                                    | 88         |
| 5. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา                                                                                       | 99         |
| <b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>                                                                                             | <b>100</b> |
| 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)                                                                                          | 100        |
| 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา                                                                                               | 100        |

|                                                                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>                                                                                                  | <b>101</b> |
| 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่                                                                                                   | 101        |
| <b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>                                                                                           | <b>102</b> |
| 1. การกำกับมาตรฐาน                                                                                                                 | 102        |
| 2. บัณฑิต                                                                                                                          | 102        |
| 3. นักศึกษา                                                                                                                        | 102        |
| 4. อาจารย์                                                                                                                         | 103        |
| 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน                                                                                      | 103        |
| 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้                                                                                                         | 103        |
| 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)                                                                            | 104        |
| <b>หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>                                                                     | <b>106</b> |
| 1. การประเมินประสิทธิภาพของการสอน                                                                                                  | 106        |
| 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม                                                                                                      | 106        |
| 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร                                                                                   | 106        |
| 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน                                                                | 106        |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                                                                                     | <b>107</b> |
| ก. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย               | 108        |
| ข. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Think/ Attitude/ Skill                                           | 110        |
| ค. ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/ Attitude/ Skill                                                                                  | 115        |
| ง. แบบฟอร์มแสดงรายละเอียดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) | 119        |
| จ. ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL)                                             | 129        |
| ฉ. ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร                                                                                               | 132        |
| ช. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                      | 133        |
| ซ. ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร                                                                     | 142        |
| ฌ. เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่                                                    | 149        |
| ญ. เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                           | 151        |
| ฎ. เอกสารเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาที่ มคอ.1 กำหนด                                                                     | 164        |
| ฏ. เอกสารเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร/รายวิชากับเกณฑ์ของสภาวิชาชีพ                                                                 | 168        |
| ท. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาขั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. 2558                                    | 169        |
| ฒ. สำเนาหนังสือรับรองของสภาวิชาชีพ (กรณีหลักสูตรที่มีสภาวิชาชีพ)                                                                   | 184        |
| ณ. สัญญาจ้าง (กรณีอาจารย์ชาวต่างชาติ)                                                                                              | 185        |
| ด. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร                                                             | 186        |

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตหาดใหญ่ คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25490101103829

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Mechanical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

ชื่อย่อ : วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering)

ชื่อย่อ : B.Eng. (Mechanical Engineering)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

140 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

5.1.1 หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ หลักสูตร 4 ปี

## 5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

## 5.3 การรับนักศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

## 5.4 ความร่วมมือกับหน่วยงาน/สถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

## 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
  - ☒ เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549
  - ☒ การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559
- ☒ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในคราวประชุมครั้งที่ 18 (9/2563) เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563
- ☒ ได้รับความเห็นชอบและอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ 418 (1/2564) เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2564
- ☐ ได้รับการรับรองจากองค์กรวิชาชีพหรือสภาวิชาชีพ..... ในคราวประชุมครั้งที่..... เมื่อวันที่ ..... (ระบุกรณีหลักสูตรที่มีสภาวิชาชีพ)
- ☐ เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2566

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรหรือนักวิจัยในหน่วยงานราชการ หรือเอกชน
- 2) อาจารย์
- 3) ผู้ประกอบการ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล              | ระดับการศึกษาที่จบ | ชื่อหลักสูตรที่จบการศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา     | ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา                    | ปีที่จบการศึกษา |
|----------|--------------------|-------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 1.       |                    | อาจารย์           | นายสราวุธ โคนสร้าง     | ปริญญาโท           | วศ.ม.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2553            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาตรี          | วศ.บ.                     | วิศวกรรมวัสดุ             | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2551            |
| 2.       |                    | รศ.               | นายกลุข สมนึก          | ปริญญาเอก          | ปร.ด.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2555            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาโท           | วศ.ม.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2551            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาตรี          | วศ.บ.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2547            |
| 3.       |                    | ผศ.               | นายธีระยุทธ หลีวิจิตร  | ปริญญาเอก          | Ph.D.                     | Energy Technology         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี      | 2550            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาโท           | วศ.ม.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                      | 2543            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาตรี          | วศ.บ.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2538            |
| 4.       |                    | อาจารย์           | นายฐานันดรศักดิ์ เทพญา | ปริญญาเอก          | Ph.D.                     | Energy Technology         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี      | 2548            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาโท           | วศ.ม.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2539            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาตรี          | วศ.บ.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2536            |
| 5.       |                    | อาจารย์           | นายกิตตินันท์ มลิวรรณ  | ปริญญาเอก          | Ph.D.                     | Fluid Mechanics           | Paul Sabatier University, Toulouse, France | 2547            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาโท           | DEA.                      | Energetique et Transferts | Paul Sabatier University, Toulouse, France | 2544            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาโท           | Maîtrise                  | Mécanique                 | Paul Sabatier University, Toulouse, France | 2543            |
|          |                    |                   |                        | ปริญญาตรี          | วศ.บ.                     | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                   | 2539            |

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์ พ.ศ. 2561 - 2580 ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 เป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศในทุกมิติ โดยกำหนดให้การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการยกระดับพัฒนาประเทศไปสู่เป้าหมาย รัฐบาลจึงมีนโยบายการพัฒนาประเทศในหลาย ๆ ด้าน ผ่านโมเดล "ประเทศไทย 4.0" หรือ "Thailand 4.0"

ประเทศไทย 4.0 เป็นการผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจ การปฏิรูปการสร้างองค์ความรู้ผ่านระบบการวิจัยและการพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมและการปฏิรูปคนและการศึกษาไปพร้อม ๆ กัน โดยมีกลไกสำคัญ คือ การขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม ปัญญา เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์เพื่อแข่งขันได้ในเวทีโลก (Competitive growth engine) การกระจายรายได้ โอกาส และความมั่งคั่งอย่างเท่าเทียม (Inclusive growth engine) และการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green growth engine) ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ (Comparative advantages) คือมีต้นทุนมากทั้งในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพ (Bio-diversity) และความหลากหลายทางวัฒนธรรม (Cultural-diversity) เมื่อเทียบกับหลายประเทศ ปัจจุบันไม่ได้ใช้โอกาสจากความได้เปรียบอย่างเต็มที่ จึงมีความจำเป็นที่จะเปลี่ยนจากความได้เปรียบที่มีต้นทุนมากให้เป็นความได้เปรียบแข่งขัน (Competitive advantages)

รัฐบาลเล็งเห็นความสำคัญในจุดนี้จึงได้กำหนดให้มียุทธศาสตร์การแข่งขันใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมดังนี้

1. การต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม (First S-curves) ซึ่งมีฐานที่แข็งแกร่งอยู่แล้ว แต่จำเป็นต้องต่อยอดให้มีการลงทุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อยกอุตสาหกรรมสู่ระดับนานาชาติ ประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the future)

2. การเดิม 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curves) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขัน และมีผู้สนใจลงทุน ประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical hub)

ปัจจุบันรัฐบาลให้ความสำคัญกับจุดแข็งที่เป็นศักยภาพของประเทศคือความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม อันนำมาสู่การสร้างจุดเน้นจาก Thailand 4.0 มาสู่ BCG Economy (Bio-circular-green economy) หรือเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งเป็นนโยบาย



ที่รัฐบาลแถลงต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562 โดยนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาพัฒนาต่อยอดและสร้างมูลค่าเพิ่มจากทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรมในการผลิตสินค้าเกษตร อุตสาหกรรม และบริการของท้องถิ่น ปรับระบบการบริหารจัดการการผลิตและระบบโลจิสติกส์ ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า การบริหารจัดการของเสีย อุตสาหกรรมและขยะแบบคลัสเตอร์ระหว่างอุตสาหกรรมและชุมชนในแต่ละพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด เพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาโรงงาน ห้องปฏิบัติการต้นแบบที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมในระดับต้นน้ำ โดยเฉพาะโรงงานและห้องปฏิบัติการนำร่อง ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG และสนับสนุนให้เกิดการลงทุนจากภาคธุรกิจเอกชนไปพร้อมกัน BCG จะเน้นการพัฒนาแพลตฟอร์มบริการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเชิงอุตสาหกรรม สำหรับ 4 กลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่ การเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงานและวัสดุชีวภาพ และการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ การสร้างบุคลากรที่มีทิศทางตอบโจทย์ประเทศจึงมีความสำคัญและสถาบันอุดมศึกษามีบทบาทสูงสุดเพราะเป็นจุดที่บัณฑิตที่ผลิตได้จะออกไปเผชิญกับตลาดงาน

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันสังคมโลกมีความเชื่อมโยงใกล้ชิดกันมากขึ้นเป็นสภาพไร้พรมแดน สถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากการที่โลกเคลื่อนเข้าสู่ยุค 4.0 (Industry 4.0) ทำให้เทคโนโลยีเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ภาคการผลิตรวมทั้งบุคลากรจำเป็นต้องมีการปรับตัวอย่างขนานใหญ่เพื่อให้มีความสามารถในการแข่งขันและทักษะที่ทันสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ ประชาชนก็ต้องปรับตัวเพื่อเรียนรู้ ประกอบอาชีพ และดำรงชีพอยู่ได้อย่างมั่นคง และจากการที่ประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างเต็มรูปแบบ ทำให้คนทุกช่วงวัยต้องมีการเรียนรู้ใหม่ตลอดเวลา ต้องมีการปรับเปลี่ยนและยกระดับทักษะ (Reskill/upskill) ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยสถาบันอุดมศึกษาจึงไม่ได้จำกัดแค่วัยเรียนปกติเท่านั้น แต่ต้องขยายสู่ทุกช่วงวัย จึงเป็นโอกาสให้สถาบันอุดมศึกษาปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และเป็นการยกระดับความเป็นอยู่ของสังคมให้ดีขึ้น

## 11.3 สถานการณ์วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลกับประกอบวิชาชีพในศตวรรษที่ 21

วิศวกรรมเครื่องกลเป็นรากฐานของงานด้านวิศวกรรมแทบทุกด้าน มีบทบาททั้งการเป็นผู้นำและผู้สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีในหลายสาขา ในขณะที่โลกกำลังเคลื่อนเข้าสู่ยุคดิจิทัลเต็มรูปแบบ งานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลยังมีบทบาทมากขึ้น แต่บุคลากรในด้านนี้จำเป็นต้องปรับตัวให้มีทักษะที่เข้ากับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่สามารถใช้ทักษะเดิม ๆ อย่างเดียวได้อีกต่อไป ยกตัวอย่างเช่น ระบบการผลิตที่ปรับเข้าสู่ยุคระบบอัตโนมัติ วิศวกรเครื่องกลจำเป็นต้องเรียนรู้ให้มีทักษะด้านนี้ให้มากขึ้นเพื่อเปลี่ยนตัวเองจากการทำงานกับ "คน" เป็นการทำงานกับ "หุ่นยนต์" การเข้ามาของยานยนต์ไฟฟ้าทำให้การปรับการเรียนการสอนที่เคยเน้นเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นยานยนต์ไฟฟ้าทั้งระบบ ต้องมีความรู้ด้านการควบคุม ด้านไฟฟ้า มากขึ้น และในอนาคตจะต้องปรับเข้าสู่ยุคยานยนต์ไร้คนขับต่อไป ยิ่งไปกว่านั้นงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลจำเป็นต้องเชื่อมโยงกับสาขาอื่น ๆ มากขึ้นเพื่อรองรับการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะระบบรางที่ต้องบูรณาการองค์ความรู้ในหลากหลายสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็น



เป็นการออกแบบ การผลิต การควบคุม เป็นต้น การสร้างบุคลากรที่มีทักษะและความรู้ความสามารถเพื่อประกอบวิชาชีพในศตวรรษที่ 21 จึงมีความสำคัญอย่างมาก

#### 11.4 สถานการณ์ด้านกำลังคนด้านวิศวกรรมเครื่องกล

จากการที่โลกปรับตัวสู่ยุค 4.0 และประเทศไทยให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อผลักดันให้ประเทศหลุดจากกับดักรายได้ปานกลาง จึงเป็นโอกาสของงานทางด้านวิศวกรรมทุกสาขา ในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีความต้องการวิศวกรที่มีทักษะสูงที่ได้กล่าวมาแล้วจากการวิเคราะห์ของสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อสอดรับการพัฒนาโดยเฉพาะการพัฒนาเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Eastern economic corridor (EEC), Northern economic corridor (NEC), Southern economic corridor (SEC) และ Northeastern economic corridor (NEEC) และการดึงบริษัทต่างชาติมาลงทุนด้านนวัตกรรม การสร้างบุคลากรในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลจำเป็นต้องคำนึงถึงบริบทที่เปลี่ยนไปของตลาดแรงงาน นอกจากนี้ การปรับเปลี่ยนและยกระดับทักษะ (Reskill/upskill) บุคลากรในภาคการผลิตก็มีความต้องการอย่างมากเนื่องจากเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อุตสาหกรรมต้องปรับตัวเพื่อความอยู่รอดท่ามกลางการแข่งขัน นอกจากนี้ แนวโน้มของความจำเป็นผู้ประกอบการใหม่ (Startup) ทำให้จำเป็นที่จะต้องเพิ่มทักษะการเป็นผู้ประกอบการให้กับนักศึกษาด้วย

### 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

#### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้

ประเทศไทยมีความต้องการวิศวกรเครื่องกลจำนวนมาก เพื่อตอบสนองต่อการประกาศแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ของรัฐบาล และจากสถานการณ์การปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ อาทิ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบข้อมูล IoT เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน นอกจากนี้ยังมีกระแสแห่งเทคโนโลยีสะอาดและเมืองอัจฉริยะ ดังนั้นหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล จึงต้องปรับเปลี่ยนทั้งเนื้อหาและวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ในการเสริมสมรรถนะของผู้เรียนอย่างรอบด้าน ทั้งสมรรถนะที่จำเป็นต่อการทำงานในสายงานวิศวกรรมเครื่องกลในอนาคตและสมรรถนะที่จำเป็นต่อการแข่งขันของประเทศในศตวรรษที่ 21 การเป็นพลเมืองดีของชาติ การมีความคิดสร้างสรรค์ การมีวิจารณ์ญาณ และทักษะอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มุ่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงรุกโดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต เน้นกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง ทั้งนี้จะต้องมีการพัฒนาอาจารย์ กระบวนการประเมินผล และสื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามผลลัพธ์ระดับหลักสูตร

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

เป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สอดคล้องกับยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมีเป้าประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาชีพในระดับสากล มีคุณธรรม และสามารถดำเนินชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรมได้ มีความพร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองโลก และ
- 2) จัดการเรียนการสอนที่หลากหลายและยืดหยุ่น เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน เน้นสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนศึกษา หาประสบการณ์ทางวิชาชีพ จากการใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐานในการเรียนรู้

การดำเนินงานของหลักสูตรแบ่งออกเป็นสี่ระยะ คือ ระยะที่หนึ่งร่างหลักสูตร ระยะที่สองเตรียมความพร้อม ระยะที่สามเสริมสร้างความเข้มแข็งของหลักสูตร และระยะที่สี่เตรียมข้อมูลสำหรับปรับปรุงหลักสูตรครั้งถัดไป

ระยะที่หนึ่ง คณะกรรมการร่างหลักสูตรเลือกการจัดการเรียนการสอนแบบ CDIO เป็นแนวทางหลักในการร่างหลักสูตร โดยพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจากผลสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตในภาคอุตสาหกรรม คณะกรรมการร่างหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน โดยจัดโครงสร้างหลักสูตรตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด และมีการปรับปรุงเนื้อหาของรายวิชาในหลักสูตรให้เหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศอย่างรอบด้าน

ระยะที่สอง คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเตรียมความพร้อมของคณาจารย์ ทั้งด้านองค์ความรู้ วิธีการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่น เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุผลลัพธ์ระดับหลักสูตรที่กำหนดไว้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรต้องประชาสัมพันธ์หลักสูตรให้เป็นที่รู้จัก พร้อมกับสร้างพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาโจทย์วิจัยสำหรับใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ร่วมกัน และเตรียมสถานที่ฝึกงานที่มีความพร้อมและหลากหลายให้กับนักศึกษา ระยะนี้ใช้เวลา 2 ปี หลังประกาศใช้หลักสูตร

ระยะที่สาม คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินและข้อมูลจำนวนบัณฑิตมาปรับปรุงการเรียนการสอนและจัดสรรสถานที่ฝึกงานซึ่งมีความพร้อมและเหมาะสมกับนักศึกษา ระยะนี้ใช้เวลา 2 ปี หลังจากสิ้นสุดระยะที่สอง

ระยะที่สี่ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรวบรวมข้อมูลการจัดหลักสูตรสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยเข้ากับสถานการณ์ ระยะนี้ใช้เวลา 1 ปี หลังจากสิ้นสุดระยะที่สาม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คือ ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกลที่มีคุณธรรมและมีความรู้ความเข้าใจศาสตร์วิศวกรรมเครื่องกล สามารถค้นคว้าและประยุกต์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์องค์ความรู้เพื่อตอบสนองความต้องการทางเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง มีความเป็นผู้นำสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรมได้ พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดังนี้

- 1) วัฒนธรรมองค์กร คือ การถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง

- 2) พันธกิจที่ 2 คือ สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ ซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะและทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ
- 3) พันธกิจที่ 3 คือ พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรม
- 4) วิสัยทัศน์ คือ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และเป็นกลไกหลักในการพัฒนาภาคใต้และประเทศ

รวมถึงมีความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดังนี้

- 1) วิสัยทัศน์ คือ สร้างวิศวกรที่มีศักยภาพ
- 2) พันธกิจที่ 1 คือ ผลิตวิศวกรที่มีทัศนคติที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรู้และทักษะระดับสากล
- 3) พันธกิจที่ 2 คือ สร้าง บุคลากร และเผยแพร่ องค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาศักยภาพของภาคใต้และเชื่อมโยงสู่สากล
- 4) พันธกิจที่ 3 คือ สร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น

จำนวน 168 รายวิชา ได้แก่

|                                                 |                                                                     |            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 1) เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์ จำนวน 92 รายวิชา คือ |                                                                     |            |
| 890-002                                         | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน<br>Everyday English                       | 2((2)-0-4) |
| 890-003                                         | ภาษาอังกฤษพร้อมใช้<br>English on the Go                             | 2((2)-0-4) |
| 890-004                                         | ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล<br>English in the Digital World                | 2((2)-0-4) |
| 890-005                                         | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>English for Academic Success               | 2((2)-0-4) |
| 890-010                                         | การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ<br>Improving English Writing Skills | 2((2)-0-4) |
| 890-011                                         | อ่านได้ใกล้ตัว<br>Reading All Around                                | 2((2)-0-4) |
| 890-012                                         | เทคนิคพิชิตการอ่าน<br>Strategic Reading for Greater Comprehension   | 2((2)-0-4) |
| 890-013                                         | อ่านงานเขียนเชิงวิชาการสำราญใจ<br>Better Academic Texts Readers     | 2((2)-0-4) |

|         |                                                                                                                |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 890-014 | ฝึกสำเนียงผ่านเสียงเพลง<br>English Pronunciation through Songs                                                 | 2((2)-0-4) |
| 890-015 | ไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตจริง<br>English Grammar for Real Life Communication                        | 2((2)-0-4) |
| 890-020 | การสนทนาภาษาอังกฤษ<br>English Conversation                                                                     | 2((2)-0-4) |
| 890-021 | ฟังแล้วพูดภาษาอังกฤษ<br>From Listening to Speaking English                                                     | 2((2)-0-4) |
| 890-022 | การนำเสนอและการพูดในที่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ<br>Presentations and Public Speaking in English                   | 2((2)-0-4) |
| 890-023 | การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านทางวัฒนธรรม<br>Learning English Through Cultures                                      | 2((2)-0-4) |
| 890-024 | รังสรรค์หนังสั้นภาษาอังกฤษ<br>Creating English Short Films                                                     | 2((2)-0-4) |
| 890-025 | ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ<br>Study Skills in English for Higher Studies                       | 2((2)-0-4) |
| 890-026 | บูรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ<br>Reading to Write in English                                                     | 2((2)-0-4) |
| 890-030 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ<br>English Communication for Business                                           | 2((2)-0-4) |
| 890-031 | ภาษาอังกฤษในที่ทำงาน<br>English in the Workplace                                                               | 2((2)-0-4) |
| 890-032 | ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว<br>English for Travelers                                                         | 2((2)-0-4) |
| 890-033 | ภาษาอังกฤษสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการรุ่นใหม่<br>English for New Generations of Consumers and Entrepreneurs | 2((2)-0-4) |
| 890-040 | การเขียนเพื่อการสมัครงาน<br>Writing for Job Application                                                        | 2((2)-0-4) |
| 890-041 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสัมภาษณ์งาน<br>English for Job Interview                                                     | 2((2)-0-4) |
| 890-050 | แปลสื่กูเกิล<br>Google Translate Me                                                                            | 2((2)-0-4) |

|         |                                                                                  |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 890-060 | ภาษาอังกฤษตลอดเวลา<br>English Twenty-Four/Seven                                  | 2((2)-0-4) |
| 890-061 | ภาษาอังกฤษเพื่อการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล<br>English for Digital Literacy          | 2((2)-0-4) |
| 890-070 | พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน<br>Winning English Test for Employment        | 2((2)-0-4) |
| 890-071 | พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ<br>Winning English Test for Higher Studies | 2((2)-0-4) |
| 891-010 | ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น<br>Basic Japanese                                           | 2((2)-0-4) |
| 891-011 | สนทนาภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน<br>Japanese Conversation in Daily Life           | 2((2)-0-4) |
| 891-012 | สนทนาภาษาญี่ปุ่นในที่ทำงาน<br>Japanese Conversation in the Workplace             | 2((2)-0-4) |
| 891-020 | ภาษาจีนเบื้องต้น<br>Basic Chinese                                                | 2((2)-0-4) |
| 891-021 | สนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน<br>Chinese Conversation in Daily Life                | 2((2)-0-4) |
| 891-022 | สนทนาภาษาจีนในที่ทำงาน<br>Chinese Conversation in the Workplace                  | 2((2)-0-4) |
| 891-030 | ภาษามลายูเบื้องต้น<br>Basic Malay                                                | 2((2)-0-4) |
| 891-031 | สนทนาภาษามลายูในชีวิตประจำวัน<br>Malay Conversation in Daily Life                | 2((2)-0-4) |
| 891-032 | สนทนาภาษามลายูเพื่อการท่องเที่ยว<br>Malay Conversation for Tourism               | 2((2)-0-4) |
| 891-033 | ภาษามลายูกลางสำหรับสัตวแพทย์<br>Standard Malay for Veterinary Students           | 2((2)-0-4) |
| 891-034 | ภาษามลายูถิ่นสำหรับสัตวแพทย์<br>Malay Dialect for Veterinary Students            | 2((2)-0-4) |
| 891-040 | ภาษาเกาหลีเบื้องต้น<br>Basic Korean                                              | 2((2)-0-4) |
| 891-041 | สนทนาภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน<br>Korean Conversation in Daily Life              | 2((2)-0-4) |

|         |                                                                   |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 891-042 | สนทนาภาษาเกาหลีในที่ทำงาน<br>Korean Conversation in the Workplace | 2((2)-0-4) |
| 891-050 | ภาษาเยอรมันเบื้องต้น<br>Basic German                              | 2((2)-0-4) |
| 895-001 | พลเมืองที่ดี<br>Good Citizens                                     | 2((2)-0-4) |
| 895-010 | การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์<br>Thinking and Predictable Behavior     | 2((2)-0-4) |
| 895-011 | การคิดเพื่อสร้างสุข<br>Creative Thinking                          | 2((2)-0-4) |
| 895-012 | การคิดเชิงบวก<br>Creative Thinking                                | 2((2)-0-4) |
| 895-020 | ชิมไทย<br>Thai Khim                                               | 1((1)-0-2) |
| 895-021 | ร้อง เล่น เต้นรำ<br>Singing, Playing, Dancing                     | 1((1)-0-2) |
| 895-022 | จังหวะจะเพลง<br>Rhythm and Song                                   | 1((1)-0-2) |
| 895-023 | กีตาร์<br>Guitar                                                  | 1((1)-0-2) |
| 895-024 | อูคูเลเล่<br>Ukulele                                              | 1((1)-0-2) |
| 895-025 | ฮาร์โมนิกา<br>Harmonica                                           | 1((1)-0-2) |
| 895-026 | ดูหนังดูละครย้อนดูตน<br>Drama and Self-reflection                 | 1((1)-0-2) |
| 895-027 | อรรถรสภาษาไทย<br>Appreciation in Thai Language                    | 1((1)-0-2) |
| 895-028 | การวาดเส้น<br>Creative Drawing                                    | 1((1)-0-2) |
| 895-030 | ว่ายน้ำ<br>Swimming                                               | 1((1)-0-2) |
| 895-031 | เทนนิส<br>Tennis                                                  | 1((1)-0-2) |

|         |                                                                                                   |            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 895-032 | บาสเกตบอล<br>Basketball                                                                           | 1((1)-0-2) |
| 895-033 | กรีฑา<br>Track and Field                                                                          | 1((1)-0-2) |
| 895-034 | ลีลาศ<br>Social Dance                                                                             | 1((1)-0-2) |
| 895-035 | เปตอง<br>Pétanque                                                                                 | 1((1)-0-2) |
| 895-036 | ค่ายพักแรม<br>Camping                                                                             | 1((1)-0-2) |
| 895-037 | แบดมินตัน<br>Badminton                                                                            | 1((1)-0-2) |
| 895-038 | เทเบิลเทนนิส<br>Table Tennis                                                                      | 1((1)-0-2) |
| 895-039 | การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ<br>Exercise for Health                                                  | 1((1)-0-2) |
| 895-040 | จิตวิทยาความรัก<br>Psychology of Love                                                             | 2((2)-0-4) |
| 895-041 | ปรัชญาจริยะ<br>Ethical Philosophy                                                                 | 2((2)-0-4) |
| 895-042 | ศิลปะการสื่อสารภาษาไทยในศตวรรษที่ 21<br>Art of communication in Thai language in the 21st century | 2((2)-0-4) |
| 895-043 | การใช้ภาษาไทย<br>Thai Usage                                                                       | 2((2)-0-4) |
| 895-044 | ภาษาไทยร่วมสมัย<br>Contemporary Thai Language                                                     | 2((2)-0-4) |
| 895-045 | ทักษะการสื่อสาร<br>Communication Skills                                                           | 2((2)-0-4) |
| 895-046 | ความคิดและการสื่อสาร<br>Thoughts and Communication                                                | 2((2)-0-4) |
| 895-047 | ประวัติศาสตร์ในภาพยนตร์<br>History in Movies                                                      | 2((2)-0-4) |



|         |                                                                              |            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 895-048 | การวาดเส้นและระบายสี<br>Drawing and Painting                                 | 2((2)-0-4) |
| 895-049 | ศิลปะกับความสุข<br>Art for Happiness                                         | 2((2)-0-4) |
| 895-050 | ศิลปะในสังคมพหุวัฒนธรรม<br>Arts in Multicultural Society                     | 2((2)-0-4) |
| 895-051 | ศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย<br>Contemporary Arts and Culture                        | 2((2)-0-4) |
| 895-052 | การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์*                                                 | 2((2)-0-4) |
|         | Creative Tourism                                                             |            |
| 895-053 | การท่องเที่ยวเชิงจิตอาสา*                                                    | 2((2)-0-4) |
|         | Volunteer tourism                                                            |            |
| 895-054 | การเรียนรู้ผ่านการท่องเที่ยวแบบประหยัด<br>Learning through Backpacking Trips | 2((2)-0-4) |
| 895-055 | ตะลุยแดนมรดกโลก<br>World Heritage Journey                                    | 2((2)-0-4) |
| 895-056 | สงขลาศึกษา<br>Songkhla Studies                                               | 2((2)-0-4) |
| 895-057 | ดนตรีไทย<br>Thai Classical Music                                             | 2((2)-0-4) |
| 895-058 | สังคีตศิลป์ไทย<br>Thai Music Art                                             | 2((2)-0-4) |
| 895-059 | ดนตรีตะวันตก<br>Western Music                                                | 2((2)-0-4) |
| 895-060 | การพลศึกษาและนันทนาการ<br>Physical Education and Recreation                  | 2((2)-0-4) |
| 895-061 | ฟิตและเฟิร์ม<br>Fit and Firm                                                 | 2((2)-0-4) |
| 895-062 | ลดเวลานั่ง เพิ่มเวลายืน<br>Active Lifestyle                                  | 2((2)-0-4) |
| 895-063 | อ้วนได้ก็ผอมได้<br>Fat to Fit                                                | 2((2)-0-4) |
| 895-070 | ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต<br>Wisdom of Living                                | 2((2)-0-4) |

## \*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

## 2) เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 13 รายวิชา คือ

|         |                                                                                |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 315-103 | ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา<br>Introduction to Intellectual Property | 2((2)-0-4) |
| 315-201 | ชีวิตแห่งอนาคต<br>Life in the Future                                           | 2((2)-0-4) |
| 315-202 | การคิดกับการใช้เหตุผล<br>Thinking and Reasoning                                | 2((2)-0-4) |
| 315-100 | คำนวณศิลป์<br>The Art of Computing                                             | 2((2)-0-4) |
| 315-203 | กุญแจไขธรรมชาติ<br>Key to Nature                                               | 2((2)-0-4) |
| 336-214 | กินดี ชีวิตดี<br>Smart Eating and Being Healthy                                | 2((2)-0-4) |
| 336-215 | ชีวิตปลอดภัยจากสารพิษ<br>Safety Life from Toxic Substances                     | 2((2)-0-4) |
| 336-216 | ยาและสุขภาพ<br>Drug and Health                                                 | 2((2)-0-4) |
| 340-103 | วิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อชีวิต<br>Applied Science for Life                      | 2((2)-0-4) |
| 340-151 | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน<br>Science and Technology in Daily Life | 2((2)-0-4) |
| 340-162 | สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ<br>The Aesthetic in Photography                        | 1((1)-0-2) |
| 345-104 | รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล<br>Digital Technology Literacy                          | 2((2)-0-4) |
| 348-103 | การประยุกต์นาโนเทคโนโลยี<br>Applied nanotechnology                             | 2((2)-0-4) |

## 3) เปิดสอนโดยคณะแพทยศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

|         |                                            |            |
|---------|--------------------------------------------|------------|
| 388-100 | สุขภาพะเพื่อเพื่อนมนุษย์<br>Health for All | 1((1)-0-2) |
|---------|--------------------------------------------|------------|

## 4) เปิดสอนโดยคณะนิติศาสตร์ จำนวน 4 รายวิชา คือ

|         |                                                                                                       |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 874-192 | กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน<br>Law relating to Occupations and Everyday Life   | 2((2)-0-4) |
| 874-193 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม<br>General Principles of Law and Judicial Process | 2((2)-0-4) |
| 874-194 | ภาษีอากรกับชีวิต<br>Taxation and Life                                                                 | 2((2)-0-4) |
| 874-195 | สิทธิมนุษยชนกับความเป็นพลเมือง<br>Human Rights and Citizenship                                        | 2((2)-0-4) |

## 5) เปิดสอนโดยคณะพยาบาลศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

|         |                                          |            |
|---------|------------------------------------------|------------|
| 001-131 | สุขภาพกายและจิต<br>Healthy Body and Mind | 2((2)-0-4) |
|---------|------------------------------------------|------------|

## 6) เปิดสอนโดยคณะวิทยาการจัดการ จำนวน 6 วิชา คือ

|         |                                                                   |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 472-113 | ดาบสองคม*<br>Black and White                                      | 2((2)-0-4) |
| 472-114 | กบนอกกะลา*<br>Creative Thinking                                   | 2((2)-0-4) |
| 472-115 | ฉันท้องรอด*<br>Survival 101                                       | 2((2)-0-4) |
| 472-116 | ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น*<br>Local Arts and Fabric              | 1((1)-0-2) |
| 472-117 | สุขภาพดี ชีวิตมีสุข*<br>Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life | 1((1)-0-2) |
| 472-118 | เงินในกระเป๋า*<br>Pocket Money                                    | 2((2)-0-4) |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

## 7) เปิดสอนโดยคณะการจัดการสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 วิชา คือ

|         |                                        |            |
|---------|----------------------------------------|------------|
| 820-100 | รักษโลก รักษาเรา<br>Save Earth Save Us | 2((2)-0-4) |
|---------|----------------------------------------|------------|

|                                                                     |                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8) เปิดสอนโดยคณะกรรมการแพทย์แผนไทย จำนวน 1 รายวิชา คือ              |                                                                             |            |
| 190-404                                                             | ธรรมชาติบำบัด<br>Natural Therapy                                            | 2((2)-0-4) |
| 9) เปิดสอนโดยสถาบันสันติศึกษา จำนวน 1 วิชา คือ                      |                                                                             |            |
| 950-102                                                             | ชีวิตที่ดี<br>Happy and Peaceful Life                                       | 3((3)-0-6) |
| 10) เปิดสอนโดยศูนย์ส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม จำนวน 1 รายวิชา คือ     |                                                                             |            |
| 061-001                                                             | ความงามของนาฏศิลป์ไทย<br>Aesthetics of Thai Dance                           | 1((1)-0-2) |
| 11) เปิดสอนโดยศูนย์อาเซียนศึกษา จำนวน 1 รายวิชา คือ                 |                                                                             |            |
| 001-101                                                             | อาเซียนศึกษา<br>ASEAN Studies                                               | 2((2)-0-4) |
| 12) เปิดสอนโดยวิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 28 รายวิชา คือ |                                                                             |            |
| 142-111                                                             | ยกเครื่องเรื่องอังกฤษ<br>English Booster                                    | 2((2)-0-4) |
| 142-112                                                             | อังกฤษออนแอร์<br>English On Air                                             | 2((2)-0-4) |
| 142-115                                                             | ภาษาอังกฤษสำหรับพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>English for Basic IT            | 1((1)-0-2) |
| 142-116                                                             | อังกฤษจริดจะก้าน<br>English Pronunciation                                   | 1((1)-0-2) |
| 142-117                                                             | การเขียนขั้นเทพ<br>Advanced Writing                                         | 2((2)-0-4) |
| 142-118                                                             | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ ฟังและพูด<br>Academic English: Listening and Speaking | 2((2)-0-4) |
| 142-119                                                             | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ อ่านและเขียน<br>Academic English: Reading and Writing | 2((2)-0-4) |
| 142-121                                                             | โลกแห่งอนาคต*<br>The Future Earth                                           | 2((2)-0-4) |

|         |                                                                    |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 142-124 | การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์*                                          | 2((2)-0-4) |
|         | Creative Problem Solving                                           |            |
| 142-129 | คิดไปข้างหน้า*                                                     | 2((2)-0-4) |
|         | Organic Thinking                                                   |            |
| 142-135 | พับเพียบเรียบร้อย*                                                 | 1((1)-0-2) |
|         | Paper Craft                                                        |            |
| 142-136 | ปั้นดินให้เป็นดาว*                                                 | 1((1)-0-2) |
|         | Sculpture                                                          |            |
| 142-137 | ใคร ๆ ก็วาดได้*                                                    | 1((1)-0-2) |
|         | Everyone Can Draw                                                  |            |
| 142-138 | มนต์รักเสียงดนตรี*                                                 | 1((1)-0-2) |
|         | The Sound of Music                                                 |            |
| 142-139 | ท่องโลกศิลปะ*                                                      | 1((1)-0-2) |
|         | Through the World of Art                                           |            |
| 142-211 | อังกฤษกันทุกวัน                                                    | 2((2)-0-4) |
|         | English Everyday                                                   |            |
| 142-212 | ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาปัจเจกบุคคล                                 | 2((1)-2-3) |
|         | English for Personality Development                                |            |
| 142-214 | ภาษาสื่อและศิลปะการเล่าเรื่อง                                      | 1((1)-0-2) |
|         | Media Language and Art of Storytelling                             |            |
| 142-215 | การพูดในที่สาธารณะ                                                 | 2((2)-0-4) |
|         | Public Speaking                                                    |            |
| 142-224 | สื่อสร้างสรรค์สำหรับการนำเสนอผลงานวิชาการ                          | 1((1)-0-2) |
|         | Creative Medias for Academic Presentation                          |            |
| 142-225 | ปัจจัยที่ 5*                                                       | 2((2)-0-4) |
|         | The 5th need                                                       |            |
| 142-226 | การออกแบบการนำเสนอแบบสร้างสรรค์สำหรับการประชุมวิชาการและการสื่อสาร | 1((1)-0-2) |
|         | Creative Presentation Design for Conference and Communication      |            |
| 142-227 | ทำเงินด้วย YouTube                                                 | 1((1)-0-2) |
|         | YouTube Marketing and Viral Videography                            |            |
| 142-228 | การออกแบบผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์                                | 1((1)-0-2) |
|         | Basic (Product Design Branding                                     |            |

|         |                                                            |            |
|---------|------------------------------------------------------------|------------|
| 142-229 | การจัดการสื่อโฆษณาออนไลน์<br>Online Advertising Management | 1((1)-0-2) |
| 142-234 | โลกสวย*<br>Life is Beautiful                               | 1((1)-0-2) |
| 142-237 | ดีไซเนอร์ชุดดำ*<br>The Designers and Their Black Attires   | 1((1)-0-2) |
| 142-238 | ตะลอนทัวร์<br>Learn to Roam                                | 2((2)-0-4) |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**\*หมายเหตุ คำอธิบายตัวเลขตัวแรกในวงเล็บ**

2((2)-0-4) หมายถึง วิชาที่สอน มีจำนวนทั้งหมด 2 หน่วยกิต และมีการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบ Active learning ในการสอนวิชาที่เป็นทฤษฎี ตลอดภาคการศึกษา

1((1)-0-2) หมายถึง วิชาที่สอน มีจำนวนทั้งหมด 1 หน่วยกิต และมีการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบ Active learning ในการสอนวิชาที่เป็นทฤษฎี ตลอดภาคการศึกษา

13) เปิดสอนโดยส่วนกลาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 15 รายวิชา คือ

|         |                                                                                |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 200-108 | โมบาและการพัฒนากลยุทธ์<br>MOBA and Strategy Development                        | 2((2)-0-4) |
| 200-111 | สู่โลกวิศวกรรม<br>Into Engineering World                                       | 2((2)-0-4) |
| 200-112 | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Mathematics for Engineer          | 3((3)-0-6) |
| 200-113 | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Physics for Engineer                 | 3((3)-0-6) |
| 200-114 | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Chemistry for Engineer                  | 2((2)-0-4) |
| 200-115 | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม<br>Basic Electrical Engineering                  | 3((2)-2-5) |
| 200-116 | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>Basic Engineering Programming | 3((2)-2-5) |
| 200-117 | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน<br>Basic Engineering Drawing                           | 2((2)-0-4) |
| 200-411 | พื้นฐานระบบราง<br>Introduction to Railways                                     | 3((3)-0-6) |

|         |                                                                               |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 200-412 | พลศาสตร์พาหนะระบบราง<br>Railway Rolling Stock Systems                         | 3((3)-0-6) |
| 200-413 | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ<br>Railway Traction Systems Design                         | 3((3)-0-6) |
| 200-414 | ระบบควบคุมรถไฟ<br>Railway Control Systems Engineering                         | 3((3)-0-6) |
| 200-415 | วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง<br>Materials and Processes for Railway | 3((3)-0-6) |
| 200-416 | วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง<br>Railway Geotechnical Engineering    | 3((3)-0-6) |
| 200-417 | การออกแบบโครงสร้างสะพาน<br>Bridge Structural Design                           | 3((3)-0-6) |

14) เปิดสอนโดยสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคาทรอนิกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์  
จำนวน 7 รายวิชา คือ

|         |                                                                                                  |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 219-220 | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน<br>Robot Design and Competition                               | 2((2)-4-0) |
| 219-221 | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม<br>Engineering Software Tools                                | 2((2)-3-4) |
| 219-321 | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์<br>Mechatronic System Design                                           | 3((2)-3-4) |
| 219-322 | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์<br>Robotics and Artificial Intelligence                         | 3((3)-0-6) |
| 219-431 | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์<br>Introduction to Robot Operating System                            | 3((3)-0-6) |
| 219-432 | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์<br>Machine Learning for Mechatronics Applications | 3((3)-0-6) |
| 219-433 | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์<br>Human-Robot Interaction                              | 3((3)-0-6) |

15) เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต จำนวน 1  
รายวิชา คือ

|         |                                                       |            |
|---------|-------------------------------------------------------|------------|
| 226-214 | กระบวนการผลิตพื้นฐาน<br>Basic Manufacturing Processes | 2((1)-3-2) |
|---------|-------------------------------------------------------|------------|

16) เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ จำนวน 1 รายวิชา คือ  
 237-111 วัสดุวิศวกรรม 2((2)-0-4)  
 Engineering Materials

17) เปิดสอนโดยส่วนกลางมหาวิทยาลัย จำนวน 2 รายวิชา คือ  
 001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2((2)-0-4)  
 The King's Philosophy and Sustainable Development  
 001-103 ไอเดียสู่ธุรกิจ/สู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2)  
 Idea to Entrepreneurship

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น

จำนวน 3 รายวิชา ได้แก่

1) กลุ่มวิชาปฏิบัติการ และโครงงาน

215-319 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-0)  
 Mechanical Engineering Laboratory

2) กลุ่มวิชากลศาสตร์และวัสดุ และการออกแบบเชิงกล

215- กลศาสตร์วัสดุ 3((3)-0-6)  
 Mechanics of Materials

3) กลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล และพลังงาน

215-234 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 3((3)-0-6)  
 Engineering Thermodynamics

215-235 กลศาสตร์ของไหล 3((3)-0-6)  
 Mechanics of Fluids

### 13.3 การบริหารจัดการ

- 1) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาเพื่อทำหน้าที่ประสานงานระหว่างสาขาวิชา อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาในการพิจารณาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลตามความเหมาะสม
- 2) มอบหมายให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล อำนวยการให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามเป้าหมายรายวิชา
- 3) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนจัดการเรียนการสอนด้วยเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร



- 4) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรประสานงานกับคณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรอื่น ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนโดยสาขาวิชาอื่น ๆ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และรายวิชาวิศวกรรมระบบราง
- 5) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะวิศวกรรมศาสตร์ประสานงานกับหน่วยงานภายนอก อาทิ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ เพื่อเตรียมความพร้อมของสถานที่ฝึกงานที่เหมาะสมกับนักศึกษา

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะและคุณธรรม ซึ่งสามารถปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง Conceive design implement and operating หรือ CDIO (CDIO-based education framework) ใช้โจทย์จากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในประเทศ โดยเน้นภาคใต้เป็นหลักหรือโจทย์จากงานระบบรางมาเป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและบูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะทางวิชาชีพจากการฝึกปฏิบัติ (Work integrated learning: WIL)

#### 1.2 ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรที่สำคัญสองฝ่าย คือ ผู้ใช้บัณฑิตในภาคอุตสาหกรรม และสภาวิศวกร (Council of Engineers Thailand) ซึ่งเป็นองค์กรวิชาชีพหน้าที่รับรองปริญญาตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 มาตรา 8(3) หลักสูตรมุ่งจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ใช้โจทย์ทางวิศวกรรมจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม หรือโจทย์จากงานระบบรางเป็นฐานในการเรียนรู้ เน้นบ่มเพาะความรู้ทางวิชาการตามกรอบของสภาวิศวกร และสร้างความตระหนักรู้ทางด้านเทคโนโลยีและองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมสมัยใหม่ อาทิ วิศวกรรมระบบราง ยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม S-curve ใหม่ ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยแลนด์ 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) กลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวจะเป็นหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตแบบก้าวกระโดด ดังนั้น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลนี้ถือเป็นเครื่องมืออันทรงประสิทธิภาพสำหรับผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลซึ่งเพียบพร้อมทั้งความรู้และคุณธรรมในการประกอบวิชาชีพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

สร้างบัณฑิตที่มีความสามารถตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program learning outcomes, PLOs) ดังนี้

- 1) เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง
- 2) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง
  - (1) อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง

- (2) ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีวิจารณญาณและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- 4) มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม
- 5) สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายในรอบการศึกษา (4 ปี)

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง                                                                                                | กลยุทธ์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ส่งเสริมการจัดการเรียนแบบบูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะทางวิชาชีพจากการฝึกปฏิบัติ (work integrated learning: WIL) | 1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning<br>2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนรายวิชาต่าง ๆ<br>3. ส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนพบปะกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผู้ใช้บัณฑิต เพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างหรือปรับปรุงรายวิชาให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และพัฒนาโจทย์วิจัยที่เหมาะสมสำหรับเป็นฐานในการเรียนรู้<br>4. กำหนดเกณฑ์และตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับวัดความสำเร็จของการทำโจทย์วิจัยเพื่อการบูรณาการการเรียนรู้ | 1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์<br>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอน<br>3. ผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอน<br>4. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอน<br>5. จำนวนโจทย์วิจัยที่พัฒนาร่วมกับภาคอุตสาหกรรม<br>6. จำนวนโครงการที่ดำเนินการแล้วเสร็จ<br>7. ผลการประเมินความสำเร็จของโครงการตามเกณฑ์ที่กรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำหนด |
| 2. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร                                               | 1. ประชาสัมพันธ์ให้อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาทราบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และแนวทางการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร<br>2. พัฒนาทักษะอาจารย์การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร รวมทั้งทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ                                                                                                                                                                                        | 1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์<br>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะเพื่อการจัดการเรียนรู้ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>3. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้<br>4. ผลการประเมินนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้                                                                                                                                     |

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน จำนวน 8 สัปดาห์ ในชั้นปีที่ 3 หรือตามการพิจารณาของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| ภาคการศึกษาที่ 1   | เดือนมิถุนายน - ตุลาคม  |
| ภาคการศึกษาที่ 2   | เดือนพฤศจิกายน - มีนาคม |
| ภาคการศึกษาฤดูร้อน | เดือนเมษายน - พฤษภาคม   |

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และหรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของการคัดเลือกของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ
- 3) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกภายใต้โครงการพิเศษรับนักศึกษา ซึ่งจัดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษค่อนข้างน้อย
- 2) ความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนในสาขาวิชาชีพ

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) นักศึกษาที่มีผลการเรียนภาษาอังกฤษไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่จัดโดยคณะหรือมหาวิทยาลัย
- 2) จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อม เสริมสร้างความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษา
- 3) จัดการสอนเสริมให้นักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
- 4) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา
- 5) จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะจบ ในระยะ 5 ปี

| จำนวนนักศึกษา              | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา |      |      |      |      |
|----------------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                            | 2564                         | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 |
| ปีที่ 1                    | 80                           | 80   | 80   | 80   | 80   |
| ปีที่ 2                    | –                            | 80   | 80   | 80   | 80   |
| ปีที่ 3                    | –                            | –    | 80   | 80   | 80   |
| ปีที่ 4                    | –                            | –    | –    | 80   | 80   |
| รวม                        | 80                           | 160  | 240  | 320  | 320  |
| จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะจบ | –                            | –    | –    | 80   | 80   |

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

| รายละเอียดรายรับ     | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | 2564       | 2565      | 2566      | 2567      | 2568      |
| ค่าบำรุงการศึกษา     | 232,800    | 465,600   | 698,400   | 931,200   | 954,480   |
| ค่าลงทะเบียน         | 1,207,200  | 2,414,400 | 3,621,600 | 4,828,800 | 4,949,520 |
| เงินอุดหนุนจากรัฐบาล | –          | –         | –         | –         | –         |
| รวมรายรับ            | 1,440,000  | 2,880,000 | 4,320,000 | 5,760,000 | 5,904,000 |

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

| หมวด เงิน                         | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|-----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   | 2564       | 2565      | 2566      | 2567      | 2568      |
| ก. งบดำเนินการ                    |            |           |           |           |           |
| 1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร              | 405,805    | 811,610   | 1,217,415 | 1,623,220 | 1,663,801 |
| 2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3) | 300,600    | 601,200   | 901,800   | 1,202,400 | 1,232,460 |
| 3. ทุนการศึกษา                    | -          | -         | -         | -         | -         |
| 4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย        | 232,800    | 465,600   | 698,400   | 931,200   | 954,480   |
| รวม (ก)                           | 939,205    | 1,878,410 | 2,817,615 | 3,756,820 | 3,850,741 |
| ข. งบลงทุน                        |            |           |           |           |           |
| ค่าครุภัณฑ์                       | 310,626    | 326,157   | 342,465   | 359,588   | 377,568   |
| รวม (ข)                           | 310,626    | 326,157   | 342,465   | 359,588   | 377,568   |
| รวม (ก) + (ข)                     | 1,249,831  | 2,204,567 | 3,160,080 | 4,116,408 | 4,228,308 |
| จำนวนนักศึกษา                     | 80         | 160       | 240       | 320       | 320       |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา          | 15,623     | 13,779    | 13,167    | 12,864    | 13,213    |

## 2.7 ระบบจัดการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

## 2.9 การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรมีรูปแบบดังนี้

- 1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work integrated learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดแทรก WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร
- 2) กำหนดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษา/การฝึกปฏิบัติตามที่สภาวิชาชีพกำหนด โดยมีผู้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษาในหลักสูตร
- 3) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร
- 4) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการเรียนการสอน

### 3. หลักสูตรและอาจารย์

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 140 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| สาระที่ 1 ศาสน์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์      | 4 หน่วยกิต |
| สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ          | 5 หน่วยกิต |
| สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ                      | 1 หน่วยกิต |
| สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และ การรู้ดิจิทัล | 4 หน่วยกิต |
| สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข  | 4 หน่วยกิต |
| สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร                        | 4 หน่วยกิต |
| สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา                     | 2 หน่วยกิต |
| รายวิชาเลือก                                       | 6 หน่วยกิต |

ข. หมวดวิชาเฉพาะ 104 หน่วยกิต

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| 1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ | 14 หน่วยกิต |
| 2) กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน               | 40 หน่วยกิต |
| 3) กลุ่มวิชาชีพ                           | 50 หน่วยกิต |
| - บังคับ                                  | 42 หน่วยกิต |
| - เลือก                                   | 8 หน่วยกิต  |

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ง. ฝึกงาน 320 ชั่วโมง

#### 3.1.3 รายวิชา/กลุ่มสาระ/ชุดวิชา (Module)

นักศึกษาจะต้องเลือกแผนการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แผน คือ

- 1) แผนการศึกษาหลัก
- 2) แผนการศึกษาสหกิจศึกษา (การเรียนรู้วิชาสหกิจศึกษาเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือ หน่วยงานที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร เห็นว่าเหมาะสม เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา โดย นักศึกษาจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนฝึกงาน 30 ชั่วโมง)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาทุกแผนการศึกษาต้องเรียนรายวิชาในหมวดต่อไปนี้ เป็นจำนวน 30 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็นวิชา บังคับในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต และเลือกเรียนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปเพิ่ม 6 หน่วยกิต

| สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์ |                                                                                        | บังคับจำนวน 4 หน่วยกิต |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 001-102                                        | ศาตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>The King's Philosophy and Sustainable Development | 2((2)-0-4)             |
| 388-100                                        | สุขภาพะเพื่อเพื่อนมนุษย์<br>Health for All                                             | 1((1)-0-2)             |
| 215-001                                        | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์<br>Benefit of Mankind                                             | 1((1)-0-2)             |

| สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ |                                       | บังคับจำนวน 5 หน่วยกิต |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 950-102                                   | ชีวิตที่ดี<br>Happy and Peaceful Life | 3((3)-0-6)             |
| 895-001                                   | พลเมืองที่ดี<br>Good Citizens         | 2((2)-0-4)             |

| สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ |                                                                     | บังคับจำนวน 1 หน่วยกิต |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 001-103                       | ไอเดียสู่ธุรกิจ/สู่ความเป็นผู้ประกอบการ<br>Idea to Entrepreneurship | 1((1)-0-2)             |

| สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล                           |                                                                       | บังคับจำนวน 4 หน่วยกิต |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| การอยู่อย่างรู้เท่าทัน บังคับจำนวน 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้ |                                                                       |                        |
| 315-201                                                                    | ชีวิตแห่งอนาคต<br>Life in the Future                                  | 2((2)-0-4)             |
| 820-100                                                                    | รักษ์โลก รักัษเรา<br>Save Earth Save Us                               | 2((2)-0-4)             |
| 200-103                                                                    | ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว (เปิด เทอม 2)<br>Modern Life for Green Love | 2((2)-0-4)             |
| 142-121                                                                    | โลกแห่งอนาคต*<br>The Future Earth                                     | 2((2)-0-4)             |
| 472-115                                                                    | ฉันท้องรอด*<br>Survival 101                                           | 2((2)-0-4)             |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

| การรู้ดิจิทัล บังคับ 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้ |                                                       |            |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| 345-104                                                      | รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล<br>Digital Technology Literacy | 2((2)-0-4) |



|         |                                                                                              |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 200-107 | การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล (เปิด เทอม 2)<br>Internet of Thing for Digital life | 2((2)-0-4) |
| 142-225 | ปัจจัยที่ 5*<br>The 5th need                                                                 | 2((2)-0-4) |
| 472-113 | ดาบสองคม*<br>Black and White                                                                 | 2((2)-0-4) |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข                      บัณฑิตจำนวน 4 หน่วยกิต**  
**การคิดเชิงระบบ บัณฑิตจำนวน 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้**

|         |                                                          |            |
|---------|----------------------------------------------------------|------------|
| 315-202 | การคิดกับการใช้เหตุผล<br>Thinking and Reasoning          | 2((2)-0-4) |
| 895-011 | การคิดเพื่อสร้างสรรค์<br>Creative Thinking               | 2((2)-0-4) |
| 895-012 | การคิดเชิงบวก<br>Creative Thinking                       | 2((2)-0-4) |
| 142-124 | การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์*<br>Creative Problem Solving    | 2((2)-0-4) |
| 472-114 | กบนอกกะลา*<br>Creative Thinking                          | 2((2)-0-4) |
| 200-108 | โมบายและการพัฒนากลยุทธ์<br>MOBA and Strategy Development | 2((2)-0-4) |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข บัณฑิตจำนวน 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้**

|         |                                                               |            |
|---------|---------------------------------------------------------------|------------|
| 315-100 | คำนวณศิลป์<br>The Art of Computing                            | 2((2)-0-4) |
| 895-010 | การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์<br>Thinking and Predictable Behavior | 2((2)-0-4) |
| 142-129 | คิดไปข้างหน้า*<br>Organic Thinking                            | 2((2)-0-4) |
| 472-118 | เงินในกระเป๋า*<br>Pocket Money                                | 2((2)-0-4) |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร**  
**สำหรับหลักสูตรปกติ**

**บังคับจำนวน 4 หน่วยกิต**

|         |                                                       |            |
|---------|-------------------------------------------------------|------------|
| 890-002 | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน<br>Everyday English         | 2((2)-0-4) |
| 890-003 | ภาษาอังกฤษพร้อมใช้<br>English on the Go               | 2((2)-0-4) |
| 890-004 | ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล<br>English in the Digital World  | 2((2)-0-4) |
| 890-005 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>English for Academic Success | 2((2)-0-4) |

(หมายเหตุ : กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา)

**สำหรับหลักสูตรนานาชาติ**

|         |                                                                             |            |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 142-117 | การเขียนขั้นเทพ<br>Advanced Writing                                         | 2((2)-0-4) |
| 142-118 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ ฟังและพูด<br>Academic English: Listening and Speaking | 2((2)-0-4) |
| 142-119 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ อ่านและเขียน<br>Academic English: Reading and Writing | 2((2)-0-4) |
| 142-215 | การพูดในที่สาธารณะ<br>Public Speaking                                       | 2((2)-0-4) |

(หมายเหตุ : กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพของนักศึกษา โดยสำหรับนักศึกษาที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ หรือมีระดับคะแนนภาษาอังกฤษในระดับดีมาก หรือมีผลคะแนนภาษาอังกฤษตั้งแต่แรกเข้าสู่เกณฑ์สำเร็จการศึกษา อาจลงทะเบียนเรียนรายวิชา 142-215 การพูดในที่สาธารณะ (Public Speaking) และ 142-117 การเขียนขั้นเทพ (Advanced Writing) แทนรายวิชาบังคับ)

**สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา**

**บังคับจำนวน 2 หน่วยกิต**

**เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้ให้ครบ 2 หน่วยกิต**

|         |                                               |            |
|---------|-----------------------------------------------|------------|
| 895-020 | ชิมไทย<br>Thai Khim                           | 1((1)-0-2) |
| 895-021 | ร้อง เล่น เต้นรำ<br>Singing, Playing, Dancing | 1((1)-0-2) |
| 895-022 | จังหวะจะเพลง<br>Rhythm and Song               | 1((1)-0-2) |

|         |                                                         |            |
|---------|---------------------------------------------------------|------------|
| 895-023 | กีตาร์<br>Guitar                                        | 1((1)-0-2) |
| 895-024 | อูคูเลเล่<br>Ukulele                                    | 1((1)-0-2) |
| 895-025 | ฮาร์โมนิกา<br>Harmonica                                 | 1((1)-0-2) |
| 895-026 | ดูหนังดูละครย้อนดูตน<br>Drama and Self-reflection       | 1((1)-0-2) |
| 895-027 | อรรถรสภาษาไทย<br>Appreciation in Thai Language          | 1((1)-0-2) |
| 895-028 | การวาดเส้น<br>Creative Drawing                          | 1((1)-0-2) |
| 895-030 | ว่ายน้ำ<br>Swimming                                     | 1((1)-0-2) |
| 895-031 | เทนนิส<br>Tennis                                        | 1((1)-0-2) |
| 895-032 | บาสเกตบอล<br>Basketball                                 | 1((1)-0-2) |
| 895-033 | กรีฑา<br>Track and Field                                | 1((1)-0-2) |
| 895-034 | ลีลาศ<br>Social Dance                                   | 1((1)-0-2) |
| 895-035 | เปตอง<br>Pétanque                                       | 1((1)-0-2) |
| 895-036 | ค่ายพักแรม<br>Camping                                   | 1((1)-0-2) |
| 895-037 | แบดมินตัน<br>Badminton                                  | 1((1)-0-2) |
| 895-038 | เทเบิลเทนนิส<br>Table Tennis                            | 1((1)-0-2) |
| 895-039 | การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ<br>Exercise for Health        | 1((1)-0-2) |
| 340-162 | สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ<br>The Aesthetic in Photography | 1((1)-0-2) |

|         |                                                                   |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 061-001 | ความงามของนาฏศิลป์ไทย<br>Aesthetics of Thai Dance                 | 1((1)-0-2) |
| 472-116 | ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น*<br>Local Arts and Fabric              | 1((1)-0-2) |
| 472-117 | สุขภาพดี ชีวิตมีสุข*<br>Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life | 1((1)-0-2) |
| 142-234 | โลกสวย*<br>Life is Beautiful                                      | 1((1)-0-2) |
| 142-135 | พับเพียบเรียบร้อย*<br>Paper Craft                                 | 1((1)-0-2) |
| 142-136 | ปั้นดินให้เป็นดาว*<br>Sculpture                                   | 1((1)-0-2) |
| 142-137 | ใคร ๆ ก็วาดได้*<br>Everyone Can Draw                              | 1((1)-0-2) |
| 142-138 | มนต์รักเสียงดนตรี*<br>The Sound of Musics                         | 1((1)-0-2) |
| 142-139 | ท่องโลกศิลปะ*<br>Through the World of Art                         | 1((1)-0-2) |
| 142-237 | ดีไซเนอร์ชุดดำ*<br>The Designers and Their Black Attires          | 1((1)-0-2) |

\*จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 6 หน่วยกิต** นักศึกษาทุกแผนการศึกษาคือต้องเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่กำหนดหรือจากรายวิชาเลือกของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งผ่านความเห็นชอบจากศูนย์ศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

|                                                                               |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>                                                       | <b>104 หน่วยกิต</b> |
| <b>1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ</b>                              | <b>14 หน่วยกิต</b>  |
| 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Mathematics for Engineer | 3((3)-0-6)          |
| 200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Physics for Engineer        | 3((3)-0-6)          |
| 200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Chemistry for Engineer         | 2((2)-0-4)          |

|         |                                                                                  |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 215-101 | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ<br>Ordinary Differential Equations                        | 2((2)-0-4) |
| 215-201 | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย<br>Partial Differential Equations                          | 2((2)-0-4) |
| 215-202 | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม<br>Numerical Methods for Engineering | 2((2)-0-4) |

## 2) กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน

40 หน่วยกิต

|         |                                                                                |             |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 200-111 | สู่โลกวิศวกรรม<br>Into Engineering World                                       | 2((2)-0-4)  |
| 200-115 | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม<br>Basic Electrical Engineering                  | 3((2)-2-5)  |
| 200-116 | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>Basic Engineering Programming | 3((2)-2-5)  |
| 200-117 | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน<br>Basic Engineering Drawing                           | 2((2)-0-4)  |
| 200-411 | พื้นฐานระบบราง<br>Introduction to Railways                                     | 3((3)-0-6)  |
| 215-234 | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 3((3)-0-6)<br>Engineering Thermodynamics                  |             |
| 215-103 | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล<br>Mechanical Engineering Drawing                    | 3((2)-3-4)  |
| 215-121 | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์<br>Engineering Mechanics: Statics                | 2((2)-0-4)  |
| 215-221 | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์<br>Engineering Mechanics: Dynamics                  | 3((3)-0-6)  |
| 215-222 | กลศาสตร์วัสดุ<br>Mechanics of Materials                                        | 3((3)-0-6)  |
| 215-231 | ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์<br>Module : Engineering Thermofluids            | 6((4)-4-10) |
| 215-241 | เทคโนโลยียานยนต์<br>Automotive Technology                                      | 3((2)-3-4)  |
| 215-301 | การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>Engineering Management and Economics        | 2((2)-0-4)  |

|         |                                                       |            |
|---------|-------------------------------------------------------|------------|
| 226-214 | กระบวนการผลิตพื้นฐาน<br>Basic Manufacturing Processes | 2((1)-3-2) |
| 237-111 | วัสดุวิศวกรรม<br>Engineering Materials                | 2((2)-0-4) |

### 3) กลุ่มวิชาชีพ

50 หน่วยกิต

- บังคับ

42 หน่วยกิต

วิชาปฏิบัติการ โรงงาน และอื่น ๆ

5 หน่วยกิต

|                                  |                                                                                                       |             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 215-211                          | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1<br>Mechanical Engineering Project I                                        | 2(0-6-0)    |
| 215-311                          | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2<br>Mechanical Engineering Project II                                       | 2(0-6-0)    |
| 215-312                          | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล<br>Mechanical Engineering Laboratory                                      | 1(0-3-0)    |
| วิชาการออกแบบและหัวข้อพิเศษ      |                                                                                                       | 7 หน่วยกิต  |
| 215-203                          | กระบวนการผลิต<br>Manufacturing Processes                                                              | 2((2)-0-4)  |
| 219-221                          | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม<br>Engineering Software Tools                                     | 2((2)-3-4)  |
| 219-322                          | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์<br>Robotics and Artificial Intelligence                              | 3((3)-0-6)  |
| วิชากลศาสตร์ประยุกต์และการควบคุม |                                                                                                       | 18 หน่วยกิต |
| 215-251                          | เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>Instrumentation, Sensors, and Internet of Things | 3((3)-0-6)  |
| 215-321                          | การสั่นสะเทือนเชิงกล<br>Mechanical Vibrations                                                         | 3((3)-0-6)  |
| 215-322                          | กลศาสตร์เครื่องจักรกล<br>Mechanics of Machinery                                                       | 3((3)-0-6)  |
| 215-323                          | การออกแบบเครื่องจักร<br>Machine Design                                                                | 3((3)-0-6)  |
| 215-341                          | ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด<br>Electric vehicles and hybrid electric vehicles                   | 3((3)-0-6)  |

|         |                                                                              |             |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 215-351 | ระบบควบคุมอัตโนมัติ<br>Automatic Control Systems                             | 3((3)-0-6)  |
|         | วิชาความร้อนของไหล                                                           | 12 หน่วยกิต |
| 215-232 | การถ่ายเทความร้อน<br>Heat Transfer                                           | 3((3)-0-6)  |
| 215-233 | เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ<br>Fluid Machinery and Plumbing Systems        | 3((3)-0-6)  |
| 215-331 | การทำความเย็นและการปรับอากาศ<br>Refrigeration and Air-conditioning           | 3((3)-0-6)  |
| 215-332 | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน<br>Power Plant Engineering and Thermal System | 3((3)-0-6)  |

- วิชาเลือก

8 หน่วยกิต

นักศึกษาทุกแผนการศึกษาต้องเรียนรายวิชาชีพ ในกลุ่มวิชาเลือกจำนวน 8 หน่วยกิต โดยมีรายละเอียดปลีกย่อยแยกตามแผนการศึกษา ดังนี้

(1) นักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาหลัก ต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 2 หน่วยกิต

|         |                                                                  |          |
|---------|------------------------------------------------------------------|----------|
| 215-411 | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3<br>Mechanical Engineering Project III | 2(0-6-0) |
|---------|------------------------------------------------------------------|----------|

(2) นักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาหลัก ต้องเลือกเรียนวิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหรือวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นว่าเหมาะสมดังที่แสดงไว้แต่นับได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต

(3) นักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาสหกิจศึกษา ต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 8 หน่วยกิต

|         |                                     |           |
|---------|-------------------------------------|-----------|
| 215-400 | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education | 8(0-48-0) |
|---------|-------------------------------------|-----------|

**รายชื่อวิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์**

**วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล**

|         |                                                                                    |            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 215-421 | การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล<br>Using of Rolling Bearing in Machines | 3((3)-0-6) |
| 215-422 | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์<br>Introduction to Finite Element Method           | 3((2)-3-4) |
| 215-431 | กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน<br>Gas Turbine and Aircraft Propulsion          | 3((3)-0-6) |

|                                                |                                                                                                                        |              |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 215-432                                        | การประหยัดพลังงาน<br>Energy Conservation                                                                               | 3((3)-0-6)   |
| 215-433                                        | การเผาไหม้<br>Combustion                                                                                               | 3((3)-0-6)   |
| 215-434                                        | พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม<br>Solar Energy and Wind Energy                                                          | 3((3)-0-6)   |
| 215-435                                        | วิศวกรรมหม้อไอน้ำ<br>Boiler Engineering                                                                                | 3((3)-0-6)   |
| 215-441                                        | เครื่องยนต์สันดาปภายใน<br>Internal Combustion Engines                                                                  | 3((3)-0-6)   |
| 215-442                                        | ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์<br>Theories and applications of vehicle dynamics                             | 3((3)-0-6)   |
| 215-443                                        | การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด<br>Basics in Energy management of electric vehicles and hybrid vehicles | 3((3)-0-6)   |
| 215-451                                        | กำลังของไหลและพีแอลซี<br>Fluid Power and Programmable Logic Controller                                                 | 3((3)-0-6)   |
| 215-491                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1<br>Special Topics in Mechanical Engineering I                                        | 1-3((x)-y-z) |
| 215-492                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2<br>Special Topics in Mechanical Engineering II                                       | 1-3((x)-y-z) |
| 215-493                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3<br>Special Topics in Mechanical Engineering III                                      | 1-3((x)-y-z) |
| 215-494                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4<br>Special Topics in Mechanical Engineering IV                                       | 1-3((x)-y-z) |
| 215-495                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5<br>Special Topics in Mechanical Engineering V                                        | 1-3((x)-y-z) |
| 215-496                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6<br>Special Topics in Mechanical Engineering VI                                       | 1-3((x)-y-z) |
| <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์</b> |                                                                                                                        |              |
| 219-220                                        | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน<br>Robot Design and Competition                                                     | 2((2)-4-0)   |



|         |                                                                                                  |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 219-221 | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม<br>Engineering Software Tools                                | 2((2)-3-4) |
| 219-321 | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์<br>Mechatronic System Design                                           | 3((2)-3-4) |
| 219-322 | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์<br>Robotics and Artificial Intelligence                         | 3((3)-0-6) |
| 219-431 | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์<br>Introduction to Robot Operating System                            | 3((3)-0-6) |
| 219-432 | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์<br>Machine Learning for Mechatronics Applications | 3((3)-0-6) |
| 219-433 | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์<br>Human-Robot Interaction                              | 3((3)-0-6) |

#### วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

|         |                                                                               |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 200-412 | พลศาสตร์พาหนะระบบราง<br>Railway Rolling Stock Systems                         | 3((3)-0-6) |
| 200-413 | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ<br>Railway Traction Systems Design                         | 3((3)-0-6) |
| 200-414 | ระบบควบคุมรถไฟ<br>Railway Control Systems Engineering                         | 3((3)-0-6) |
| 200-415 | วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง<br>Materials and Processes for Railway | 3((3)-0-6) |

#### วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

|         |                                                                            |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 200-416 | วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง<br>Railway Geotechnical Engineering | 3((3)-0-6) |
| 200-417 | การออกแบบโครงสร้างสะพาน<br>Bridge Structural Design                        | 3((3)-0-6) |

#### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

#### 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จนครบตามหน่วยกิตที่กำหนด ทั้งนี้รายวิชาใดที่ไม่ใช่รายวิชาบังคับตามหลักสูตรสามารถเลือกนับเป็นรายวิชาในหมวดนี้ได้

(หมายเหตุ : นักศึกษาที่สนใจงานระบบราง สามารถเลือกเรียนวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาชีพ จากรายวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และเรียนวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี ซึ่งเลือกจากรายวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยนักศึกษาที่เรียนผ่านรายวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล รวมไม่น้อยกว่า 12 หน่วย

กิต มีสิทธิ์ได้รับประกาศนียบัตรผู้สำเร็จวิชางานระบบรางซึ่งออกให้โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยจะมอบประกาศนียบัตรฯ ให้เมื่อนักศึกษายื่นสำเร็จการศึกษาแล้วตาม ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต )

#### ง. ฝึกงาน

215-300 การฝึกงาน

Practical Training

ไม่น้อยกว่า

320 ชั่วโมง

### 3.1.4 การเรียนการสอนเป็นกลุ่มสาระ/Module

ผู้สนใจความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลทั้งที่เป็นและไม่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สามารถเลือกในแผนกลุ่มสาระได้ โดยต้องเป็นผู้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า หรือมีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมหรือด้านเทคโนโลยีไม่น้อยกว่า 1 ปี (หรือผู้สนใจที่มีคุณสมบัติอยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร) โดยผู้สนใจเรียนในแผนกลุ่มสาระ สามารถเรียนร่วมกับนักศึกษาแผนอื่นได้ โดยเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มสาระที่สนใจ ซึ่งมีกลุ่มสาระทั้งหมด 1 กลุ่มสาระ ดังนี้

#### กลุ่มความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

215-231 ชูติวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Module : Engineering Thermofluids

6 หน่วยกิต

6((4)-4-10)

#### การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ/สถาบันอุดมศึกษาอื่น

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ก่อนแล้วเป็นการล่วงหน้า นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตร หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากับรายวิชาในหลักสูตร ซึ่งเปิดสอนโดย คณะ/สถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยให้สามารถนับหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตตามหลักสูตรได้

#### ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 6 หลัก เช่น 342-102 โดยมีความหมาย ดังนี้

เลขรหัส 3 ตัวแรก หมายถึง รหัสสาขาวิชา ซึ่งรหัสประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คือ 215

เลขรหัสตัวที่ 4 หมายถึง ชั้นปี

เลขรหัสตัวที่ 5 หมายถึง กลุ่มวิชา ซึ่งตัวเลขประจำกลุ่มวิชามีความหมายดังนี้

เลขรหัส

กลุ่มวิชา

0

พื้นฐานทั่วไปทางวิศวกรรมศาสตร์

1

ปฏิบัติการ และโครงการ

2

กลศาสตร์และวัสดุ และการออกแบบเชิงกล

3

อุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล และพลังงาน

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| 4               | ยานยนต์ และยานยนต์ไฟฟ้า         |
| 5               | ระบบพลวัตและการควบคุมอัตโนมัติ  |
| 6-9             | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล |
| เลขรหัสตัวที่ 6 | หมายถึงลำดับวิชา                |

### ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) ให้  
ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น  $n(x-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

- n หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม
- (x) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่มีจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)
- y หมายถึง จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติการ
- z หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น  $n(x-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

- n หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม
- x หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่จัดการเรียนรู้แบบเน้นทฤษฎี
- y หมายถึง จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติการ
- z หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

ในคำอธิบายรายวิชาอาจมีคำต่าง ๆ ปรากฏอยู่ได้ชื่อของรายวิชา ซึ่งมีความหมายเฉพาะที่ควรทราบ ดังนี้

### 1. รายวิชาบังคับเรียนก่อน (Prerequisite)

**1.1 รายวิชาบังคับเรียนก่อน** หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะได้ระดับขั้นใด ๆ ก็ได้

**1.2 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน** หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะต้องได้รับระดับขั้นไม่ต่ำกว่า D หรือ ได้สัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S

**2. รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Corequisite)** หมายถึง รายวิชาที่ผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไป หรือเคยลงทะเบียนเรียนและ ผ่านการประเมินผลมาก่อนแล้วก็ได้ และในการประเมินผลนั้นจะได้ระดับขั้นใด ๆ ก็ได้ อนึ่ง การที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนร่วมของรายวิชา A มิได้หมายความว่ารายวิชา A จะต้องเป็นรายวิชาบังคับเรียนร่วมของรายวิชา B ด้วย

**3. รายวิชาบังคับเรียนควบกัน (Concurrent)** หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไปในการลงทะเบียนรายวิชา นั้น เป็นครั้งแรก โดยต้องได้รับการประเมินผลด้วย

การที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา A จะมีผลให้รายวิชา A เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา B โดยอัตโนมัติ และในคำอธิบายรายวิชาปรากฏชื่อรายวิชาบังคับเรียนควบกันในทั้งสองแห่งโดยสลับชื่อกัน

## แผนการศึกษา

## ชั้นปีที่ 1

## แผนการศึกษาหลักและแผนการศึกษาสหกิจศึกษา

## ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                                      | หน่วยกิต      |
|----------|-----------------------------------------------|---------------|
| 200-111  | สู่โลกวิศวกรรม                                | 2((2)-0-4)    |
| 200-112  | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                 | 3((3)-0-6)    |
| 200-113  | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                    | 3((3)-0-6)    |
| 200-114  | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                       | 2((2)-0-4)    |
| 200-115  | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                 | 3((2)-2-5)    |
| 200-116  | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5)    |
| 200-117  | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       | 2((2)-0-4)    |
| 890-00x  | สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร (1)               | 2((2)-0-4)    |
| รวม      |                                               | 20((18)-4-38) |

## ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                        | หน่วยกิต      |
|----------|---------------------------------|---------------|
| 215-101  | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ          | 2((2)-0-4)    |
| 215-102  | แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล          | 1((1)-0-2)    |
| 215-103  | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล       | 3((2)-3-4)    |
| 215-121  | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์   | 2((2)-0-4)    |
| 237-111  | วัสดุวิศวกรรม                   | 2((2)-0-4)    |
| 226-214  | กระบวนการผลิตพื้นฐาน            | 2((1)-3-2)    |
| 890-xxx  | สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร (2) | 2((2)-0-4)    |
| 950-102  | ชีวิตที่ดี                      | 3((3)-0-6)    |
| รวม      |                                 | 17((15)-6-30) |

หมายเหตุ การเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศของทางมหาวิทยาลัย

## ชั้นปีที่ 2

### แผนการศึกษาหลักและแผนการศึกษาสหกิจศึกษา

#### ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา   | ชื่อวิชา                                         | หน่วยกิต             |
|------------|--------------------------------------------------|----------------------|
| 001-102    | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน               | 2((2)-0-4)           |
| 215-001    | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์                             | 1((1)-0-2)           |
| 215-201    | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย                            | 2((2)-0-4)           |
| 215-221    | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์                       | 3((3)-0-6)           |
| 215-231    | ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์                   | 6((4)-4-10)          |
| 215-241    | เทคโนโลยียานยนต์                                 | 3((2)-3-4)           |
| 215-251    | เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และอินเทอร์เนตของสรรพสิ่ง | 3((3)-0-6)           |
| <b>รวม</b> |                                                  | <b>20((17)-7-36)</b> |

#### ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา   | ชื่อวิชา                                    | หน่วยกิต           |
|------------|---------------------------------------------|--------------------|
| 215-202    | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม | 2((2)-0-4)         |
| 215-203    | กระบวนการผลิต                               | 2((2)-0-4)         |
| 215-211    | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1                  | 2(0-6-0)           |
| 215-222    | กลศาสตร์วัสดุ                               | 3((3)-0-6)         |
| 215-232    | การถ่ายเทความร้อน                           | 3((3)-0-6)         |
| 215-233    | เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ               | 3((3)-0-6)         |
| 215-341    | ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด           | 3((3)-0-6)         |
| 895-001    | พลเมืองที่ดี                                | 2((2)-0-4)         |
| <b>รวม</b> |                                             | <b>20(18-6-36)</b> |

### ชั้นปีที่ 3

#### แผนการศึกษาหลักและแผนการศึกษาสหกิจศึกษา

##### ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                            | หน่วยกิต    |
|----------|-------------------------------------|-------------|
| 200-411  | พื้นฐานระบบราง                      | 3((3)-0-6)  |
| 215-312  | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล         | 1(0-3-0)    |
| 215-321  | การสันสะเทือนเชิงกล                 | 3((3)-0-6)  |
| 215-322  | กลศาสตร์เครื่องจักรกล               | 3((3)-0-6)  |
| 219-221  | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม | 2((2)-3-4)  |
| 219-322  | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์    | 3((3)-0-6)  |
| 388-100  | สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์            | 1((1)-0-2)  |
| xxx-xxx  | สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน    | 2((2)-0-4)  |
| xxx-xxx  | สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์             | 1((1)-0-2)  |
| รวม      |                                     | 19(18-6-36) |

##### ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                                | หน่วยกิต    |
|----------|-----------------------------------------|-------------|
| 215-301  | การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม         | 2((2)-0-4)  |
| 215-311  | โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 2              | 2(0-6-0)    |
| 215-323  | การออกแบบเครื่องจักร                    | 3((3)-0-6)  |
| 215-331  | การทำความเย็นและการปรับอากาศ            | 3((3)-0-6)  |
| 215-332  | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน          | 3((3)-0-6)  |
| 215-351  | ระบบควบคุมอัตโนมัติ                     | 3((3)-0-6)  |
| 001-103  | ไอเดียสู่ธุรกิจ/สู่ความเป็นผู้ประกอบการ | 1((1)-0-2)  |
| xxx-xxx  | สาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล                 | 2((2)-0-4)  |
| xxx-xxx  | สาระที่ 7 กีฬา                          | 1((1)-0-2)  |
| รวม      |                                         | 20(18-6-36) |

##### ภาคฤดูร้อน

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต                |
|----------|-----------|-------------------------|
| 215-300  | การฝึกงาน | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |

ชั้นปีที่ 4  
แผนการศึกษาหลัก

ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                                  | หน่วยกิต   |
|----------|-------------------------------------------|------------|
| 215-411  | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3                | 2(0-6-0)   |
| xxx-xxx  | วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ (1) | 3(x-y-z)   |
| xxx-xxx  | วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ (2) | 3(x-y-z)   |
| xxx-xxx  | สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ                  | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx  | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก (1)         | 2((x)-y-z) |
| รวม      |                                           | 12(x-y-z)  |

ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                           | หน่วยกิต   |
|----------|------------------------------------|------------|
| xxx-xxx  | วิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี (1)        | 3(x-y-z)   |
| xxx-xxx  | วิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี (2)        | 3(x-y-z)   |
| xxx-xxx  | สาระที่ 5 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx  | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก (2)  | 2((x)-y-z) |
| xxx-xxx  | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก (3)  | 2((x)-y-z) |
| รวม      |                                    | 12(x-y-z)  |



ชั้นปีที่ 4

แผนการศึกษาสหกิจศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต  |
|----------|------------|-----------|
| 215-400  | สหกิจศึกษา | 8(0-48-0) |
| รวม      |            | 8(0-48-0) |

ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                           | หน่วยกิต   |
|----------|------------------------------------|------------|
| xxx-xxx  | วิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี (1)        | 3(x-y-z)   |
| xxx-xxx  | วิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี (2)        | 3(x-y-z)   |
| xxx-xxx  | สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ           | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx  | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก (1)  | 2((x)-y-z) |
| xxx-xxx  | สาระที่ 5 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx  | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก (2)  | 2((x)-y-z) |
| xxx-xxx  | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก (3)  | 2((x)-y-z) |
| รวม      |                                    | 16(x-y-z)  |

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา /ชุดวิชา (Module)

#### 200-111 สุโลภวิศวกรรม

2((2)-0-4)

##### Into Engineering World

พัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ องค์กรวิชาชีพวิศวกรรม เส้นทางอาชีพวิศวกร จรรยาบรรณวิศวกร ปัญหาทางวิศวกรรม เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอ

Evolution of engineering disciplines; engineering professional organizations; engineering career path; engineering ethics; engineering problems; systematic problem analysis and solving; teamwork; presentation techniques

#### 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร

3((3)-0-6)

##### Fundamental Mathematics for Engineer

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของปริพันธ์

Mathematical induction; functions and graphs; limit and continuity; derivatives of functions; applications of derivatives; integration of functions; application of integrals

#### 200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร

3((3)-0-6)

##### Fundamental Physics for Engineer

หน่วยปริมาณทางฟิสิกส์และเวกเตอร์ ระบบแรงและการเคลื่อนที่ งานและโมเมนต์ อนุภาคและวัตถุเกร็ง พลังงานและโมเมนตัม

Units, physical quantities, and vectors; force system and motions; work and moment; particles and rigid bodies; energy and momentum

#### 200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร

2((2)-0-4)

##### Fundamental Chemistry for Engineer

เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร สารเคมีในชีวิตประจำวันและความปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของของแข็งของเหลว และแก๊ส กฎของแก๊ส กฎทรงมวลและปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมีและสมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เทอร์โมไดนามิกส์

Chemical in daily life and safety; physical properties of solid, liquid and gas; gas law; law of mass and stoichiometry; reaction and equilibrium; acid-base; electrochemistry; thermodynamics

#### 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

3((2)-2-5)

##### Basic Electrical Engineering

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้ารีแอก

ทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การคิดค่าไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส ระบบไฟฟ้าสามเฟส หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

DC circuit analysis; voltage, current, and power; basic electrical components; Ohm's law and Kirchhoff's law; AC circuit analysis; real and reactive power; power factor; power factor correction; single-phase electricity bill; three-phase systems; transformers; introduction to electric machinery; electric generators and motors; introduction to electrical instruments

### 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

3((2)-2-5)

#### Basic Engineering Programming

หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการกระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการของภาษาขั้นสูง วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐานตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ การตรวจแก้จุดบกพร่อง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาระดับสูงเพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาทางด้านวิศวกรรม การฝึกเขียนโปรแกรม

Computer concepts, computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; high-level language programming concepts; program design and development methodology; data types; constant; operations and expression; statement and compound statement, flow controls, sequence, alteration, and iteration; debugging; program design and development with applications to engineering problems using a high-level programming language; programming practices

### 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน

2((2)-0-4)

#### Basic Engineering Drawing

ความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรม เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษร ชนิดของเส้นและมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพออบลิค การเขียนภาพไอโซเมตริก การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การสเก็ตภาพ การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่น ๆ ในแบบงานเขียนแบบวิศวกรรม

The importance of engineering drawing; drawing instruments and their uses; lettering; line types and standards; applied geometry; pictorial drawing, oblique drawing, isometric drawings, orthographic drawing; freehand sketches; section drawing, dimensioning, and descriptions in engineering drawing

### 200-411 พื้นฐานระบบราง

3((3)-0-6)

#### Introduction to Railways

พื้นฐานความรู้ทางโครงสร้างพื้นฐาน ตัวยานพาหนะ ราง ระบบขับเคลื่อน และอาณัติสัญญาณ ความปลอดภัยของระบบราง

Basic knowledge in railway systems, railway infrastructure, rolling stock systems, track system, traction system, and signaling; safety issues specific in the railway

### 200-412 พลศาสตร์พาหนะระบบราง

3((3)-0-6)

#### Railway Rolling Stock Systems

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways

พลศาสตร์ของตัวรถระบบราง อากาศพลศาสตร์ ส่วนประกอบหลักของรถไฟขนส่งสินค้า การบำรุงรักษาและการใช้งาน การสัมผัสกันระหว่างล้อและราง การล้าเนื่องจากการหมุนสัมผัส การแตก พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Rail vehicle dynamics; aerodynamics; main features of freight vehicles; rolling stock maintenance and use; the wheel-rail interface; rolling contact fatigue; gauge corner cracking; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 200-413 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ

3((3)-0-6)

#### Railway Traction Systems Design

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways

ระบบขับเคลื่อนของพาหนะระบบราง เครื่องจักรที่ใช้กระแสไฟฟ้าสลับและตรงสำหรับขับเคลื่อน อุปกรณ์ควบคุมและจ่ายไฟฟ้า ระบบขับเคลื่อนของพาหนะระบบราง ระบบห้ามล้อ การจัดการการสัมผัสระหว่างล้อกับราง พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Railway traction system; AC and DC machine for traction; power electronic controllers and power supply; traction systems of different type of railway vehicle; braking system and adhesion management; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 200-414 ระบบควบคุมรถไฟ

3((3)-0-6)

#### Railway Control Systems

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways

พื้นฐานการออกแบบระบบควบคุมรถไฟ การติดตั้งและการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ การวางผังเส้นทางเดินรถ หลักการป้องกันความผิดพลาด การออกแบบโปรแกรมควบคุมการเดินรถไฟ การออกแบบระบบ interlocking ระบบควบคุมการเดินรถแบบ moving block ระบบการจัดการการเดินรถของยุโรป (European Rail Traffic Management System, ERTMS) และส่วนประกอบของระบบ ATP ระบบควบคุมรถไฟของยุโรป (European Train Control System, ETCS)

Underlying principles in design of railway control systems; signaling installations and maintenance; route setting; failsafe principles and software design for operating railway traffic;

automatic train control (ATP and ATO) and moving block systems; European Rail Traffic Management System (ERTMS), and its ATP component, the European Train Control System (ETCS)

**200-415 วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง 3((3)-0-6)**

**Materials and Processes for Railway**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways

วัสดุที่ใช้ในระบบราง โลหะ ยาง พลาสติกและวัสดุอื่น ๆ การขึ้นรูปวัสดุแบบต่าง ๆ เพื่อการผลิตและการซ่อมบำรุง การทดสอบสมบัติทางกล ทางเคมี การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย

Materials for the rail system, metals, rubbers, plastics and others, types of forming for manufacturing and maintenance, mechanical testing, chemical testing, non-destructive testing

**200-416 วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง 3((3)-0-6)**

**Railway Geotechnical Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways

โครงสร้างฐานรากของรางด้านวัสดุและกลศาสตร์ การระบายน้ำและเสถียรภาพของลาด การออกแบบและก่อสร้างระบบราง การบริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบราง

Materials and mechanics for railway track substructure; drainage and slopes stability for railway system; design and construction; management and maintenance track substructure

**200-417 การออกแบบโครงสร้างสะพาน 3((3)-0-6)**

**Bridge Structural Design**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways

ชนิดของสะพาน ข้อกำหนดการออกแบบและการกำหนดน้ำหนักบรรทุก การออกแบบโครงสร้างส่วนบนของสะพานเหล็ก คอนกรีต และคอนกรีตอัดแรง การออกแบบโครงสร้างส่วนล่างของสะพานและการออกแบบทางรถไฟ

Types of bridges; design codes and loading requirements; superstructure design of steel, concrete, and prestressed concrete bridges; substructure design; railway structure design

**215-101 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 2((2)-0-4)**

**Ordinary Differential Equations**

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่งและอันดับที่สอง การแปลงลาปลาซ การประยุกต์กับโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม

First-order and second-order ordinary differential equations; Laplace transforms; applications in engineering problems

**215-102 แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล****1((1)-0-2)****Introduction to Mechanical Engineering**

แนะนำศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล อาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม จรรยาบรรณวิชาชีพ

Introduction to mechanical engineering, occupational health, safety, environment, and professional ethics

**215-103 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล****3((2)-3-4)****Mechanical Engineering Drawing**

เรขาคณิตบรรยายเบื้องต้น ภาพช่วยและการหมุนภาพ รอยตัดและรอยต่อ ภาพคลี่ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับการเขียนแบบเครื่องกล การเขียนแบบประกอบและแบบละเอียด การกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนและพิสัยเพื่อ การเขียนชิ้นส่วนเครื่องจักรกล สัญลักษณ์งานเชื่อม การเขียนแบบระบบท่อ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบวิศวกรรม

Basic descriptive geometry; auxiliary views and rotation; developments and intersections; standard in technical drawings; representation and specifications of machine elements; assembly and detail drawings; fits and tolerances; welding symbols; drawing of piping systems; computer-aided engineering drawing

**215-121 กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์****2((2)-0-4)****Engineering Mechanics: Statics**

ระบบแรง เวกเตอร์ แรง โมเมนต์ แรงคู่ควบ แรงลัพธ์ ผังแรงอิสระ สมการสมดุลสถิตยศาสตร์ในสองและสามมิติ ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง โครงสร้างในระนาบข้อต่อหมุน ข้อต่อรับโมเมนต์ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล จุดศูนย์มวล จุดศูนย์กลางแรงโมเมนต์ โมเมนต์ของรูปทรง แรงภายในคาน แพนผังแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดภายในหน้าตัดคาน แรงเสียดทาน

Force system: vector, force, moment, couple, resultants, free-body diagram and Equilibrium: equations of equilibrium in 2D, 3D for particles and rigid-body, Structures: plane trusses, frame, machine, Centers: center of mass, centroids, moment of inertia, Internal forces and beams: distributed forces, internal forces, shear forces and bending moment diagrams, Friction

**215-201 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย****2((2)-0-4)****Partial Differential Equations**

สมการอนุพันธ์ย่อย การแยกตัวแปร อนุกรมฟูเรียร์ การเปลี่ยนรูปแบบฟูเรียร์ การประยุกต์กับโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม

Partial differential equations; separation of variables and Fourier series; Fourier transforms; applications in engineering problems

**215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม****2((2)-0-4)****Numerical Methods for Engineering**

วิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงของข้อมูล วิธีการหาปริพันธ์และการหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Numerical methods in engineering problems solving; solution of linear equation system; data interpolation; numerical integration and differentiation; numerical solution of the ordinary differential equation; numerical solution of partial differential equation

**215-203 กระบวนการผลิต****2((2)-0-4)****Manufacturing Processes**

วิวัฒนาการของระบบการผลิต เศรษฐศาสตร์กับการผลิต แหล่งที่มาและสมบัติของวัสดุ กระบวนการผลิตและขึ้นรูปแบบต่าง ๆ ของโลหะ เซรามิก พลาสติกและยาง เครื่องจักรและวิธีการผลิตสมัยใหม่ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ระบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Evolution of the production system; economics and production sources and properties of materials; various manufacturing and forming processes of metals, ceramics, plastics and rubbers; modern machines and production methods used in industry; automation for the manufacturing industry; The WIL framework by developing research problems with industry

**215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1****2(0-6-0)****Mechanical Engineering Project I**

โครงการตามกรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐานเพื่อฝึกฝนการค้นคว้า ทดลองวิจัย การพัฒนารูปแบบธุรกิจ หรือศึกษาเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา พี่เลี้ยง หรือผู้ประกอบการให้คำแนะนำ หัวข้อที่ศึกษาและขอบเขตได้รับการเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

Projects developed under WIL framework; self-practice on review, research, business model development or self-interested topic; the study is under supervision of advisors, trainer, or business owner; the topic and scope are approved by the curriculum committees

**215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์****3((3)-0-6)****Engineering Mechanics: Dynamics**

กฎเบื้องต้นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ จลนศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็ง ได้แก่ การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ในการเคลื่อนที่สัมบูรณ์และสัมพัทธ์ จลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งได้แก่ วิธีแรงและความเร่ง วิธีงานและพลังงาน วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Basic principles governing the laws of motion; Kinematics of particles and rigid bodies, displacement, velocity, and acceleration; absolute and relative motion; Kinetics of particles and rigid bodies; force-mass and acceleration method, the principle of work and energy method, the principle of impulse and momentum method; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-222 กลศาสตร์วัสดุ**

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

**Mechanics of Materials**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-121 กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์

Prerequisite: 215-121 Engineering Mechanics: Statics

แรงและความเค้น ความเค้นและความเครียดรูปแบบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน พังแรงเฉือน โมเมนต์ดัด การโก่งตัวของคาน การโก่งตัวของเสา วงกลมโมร์ ความเค้นผสม เกณฑ์การวิบัติ พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force, and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-231 ชุติวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์**

**6((4)-4-10)**

**Module : Engineering Thermofluids**

สมบัติของของไหล ความดันและการวัด แรงกระทำต่อวัตถุในของไหล การไหลแบบต่าง ๆ การไหลในท่อและการวัดอัตราการไหล จลนศาสตร์ของการไหล แนะนำการวิเคราะห์การไหลขั้นสูง กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันเชิงอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ งานและความร้อน สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสาร การวิเคราะห์พลังงานของระบบ กลจักรความร้อนและเครื่องทำความเย็น สัมพันธภาพของคุณสมบัติของสาร กระบวนการปรับอากาศ ปฏิบัติการเบื้องต้นของการไหลและอุณหพลศาสตร์ พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Fluid properties, pressure and measurements, forces on rigid body in fluid, Fluid flow, flow in pipe and flow measurements, kinematics of fluid flow, Introduction to advance flow analysis, the first and second laws of thermodynamics, functions and applications, work and heat, properties of substances, energy analysis of differing systems, Heat engines and refrigerator and heat pump, thermodynamic relations of substances, air conditioning processes, practical training in Thermofluids, WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-232 การถ่ายเทความร้อน**

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

**Heat Transfer**



การนำความร้อน การนำความร้อนในสภาวะคงตัวแบบ 1 และ 2 มิติ การนำความร้อนในสภาวะไม่คงตัวแบบมิติเดียว การวิเคราะห์การนำความร้อนโดยวิธีเชิงตัวเลข การพาความร้อน การวิเคราะห์เชิงมิติในการถ่ายเทความร้อนแบบการพา การพาความร้อนแบบธรรมชาติ การพาความร้อนแบบบังคับบนผนังท่อกลม แผ่นเรียบและภายในท่อรูปต่าง ๆ การวิเคราะห์การพาความร้อนในอย่างง่าย ความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายเทความร้อนและความเสียหายน การควบแน่นและการเดือด การแผ่รังสีความร้อน สมบัติการดูดกลืนและการเปล่งความร้อน ตัวประกอบเชิงมุม การแผ่รังสีของวัตถุดำและวัตถุเทา อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การเพิ่มการถ่ายเทความร้อน พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Conduction; one and two-dimensional steady-state heat conduction, one-dimensional unsteady state conduction; numerical analysis of heat conduction; convection; dimensional analysis in convection heat transfer, natural convection, forced convection on circular pipe, plane surface and in conduits, simplified analysis in convection heat transfer; relationship between heat transfer and fluid friction; condensation and boiling; radiation; absorption and emission characteristics, view factor, radiation of black and grey bodies; heat exchangers; heat transfer enhancement; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-233 เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ

3((3)-0-6)

#### Fluid Machinery and Plumbing Systems

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

ขึ้นส่วนพื้นฐานของเครื่องจักรกลของไหล ทฤษฎีใบพัด ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการไหลในแนวแกนและในแนวรัศมี การวิเคราะห์มิติ สมรรถภาพของปั๊มแบบเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง กังหันน้ำ ความเร็วจำเพาะควาเทชัน กังหันไอน้ำ การเลือกปั๊มสำหรับระบบให้เหมาะสม การเลือกชนิดของปั๊มสำหรับงานต่าง ๆ เกณฑ์และมาตรฐานของระบบท่อ ระบบท่อประปาสำหรับอาคาร การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ การออกแบบระบบดับเพลิง พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Basics of fluid machinery; blade theory; radial and axial flow; dimensional analysis; centrifugal pump efficiency; turbine, cavitation, design, and pump selection; plumbing code and standards; plumbing system for building; increasing water head in plumbing system; guiding rule for finding the circulator; drainage system and vent pipe design; design of fire protection system; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-234 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม

3((3)-0-6)

#### Engineering Thermodynamics

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : ไม่มี

Prerequisite : -

กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันเชิงอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ งานและความร้อน สมบัติของสารบริสุทธิ์ การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารจากกราฟ ตาราง และสมการสถานะ การวิเคราะห์พลังงานของระบบปิดและระบบควบคุม สภาพย้อนกลับไม่ได้และศักยภาพของระบบหรือเอ็กเซอีย ประสิทธิภาพของกลจักรความร้อนและเครื่องทำวัฏจักรคาร์โนต์ ความเย็น สัมพันธภาพของคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์และของผสมที่ไม่ทำปฏิกิริยากัน กระบวนการทำความเย็น พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

The first and second laws of thermodynamics; functions and applications; work and heat; properties of pure substances; thermodynamic properties of substances from graphs and tables and equations of state; energy analysis of closed systems; energy analysis of open systems; Carnot cycle; entropy; irreversibility and availability; thermodynamic efficiencies of heat engines and refrigeration cycles; thermodynamic relations of pure substances and non-reaction mixtures; air conditioning processes; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-241 เทคโนโลยียานยนต์

3((2)-3-4)

#### Automotive Technology

ประวัติความเป็นมาของเครื่องยนต์ ประเภทของเครื่องยนต์ หลักการทำงานและระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ แนวทางการพัฒนาเครื่องยนต์ การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเบื้องต้น การถอด-ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและการทำงานของเครื่องยนต์ หลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบส่งกำลัง ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเบรก ระบบไฟฟ้ารถยนต์ การบำรุงรักษาระบบต่าง ๆ ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเบื้องต้น การถอด-ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและการทำงานของระบบต่าง ๆ

Engine development timeline; engine types; working principle, and sub- and assisting systems of the engines; performance enhancement of modern engines; engine maintenance; practical training in tooling, and assembling and inspecting engines; Introduction to operation and components in transmission systems, suspensions, steering and braking systems, and assembly and inspection of the components

### 215-251 เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

3((3)-0-6)

#### Instrumentation, Sensors, and Internet of Things

นิยามของระบบการวัดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ความไม่แน่นอนของการวัด สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล หลักการและคุณสมบัติของตัวตรวจรู้ การวัดทางไฟฟ้า การวัดทางกล ระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่ายตัวตรวจรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลาวด์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ปฏิบัติการของการวัดทางวิศวกรรม พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Definitions of a measurement system and related standards; measurement uncertainty; statistics for data analysis; sensor fundamentals and characteristics; electrical measurement; mechanical measurement; automatic data acquisition system; introduction to sensor networks; Introduction to clouds and internet of things; engineering measurement laboratory; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-301 การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

2((2)-0-4)

#### Engineering Management and Economics

หลักการพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนการทดแทนทรัพย์สิน ค่าเสื่อมราคา การประเมินค่าและการเลือกทางเลือกในการตัดสินใจ มูลค่าปัจจุบัน อัตราผลตอบแทนภายในและอัตราผลตอบแทนภายนอก การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

The principles of economics and management; cost concepts; time value of money; break-even analysis; replacement analysis; depreciation; evaluation a single project; comparison and selection among alternatives; present worth; benefit-cost ratio analysis; internal rate of return; the external rate of return; decision making under uncertainty and risk

### 215-300 การฝึกงาน

#### Practical Training

ไม่น้อยกว่า

320 ชั่วโมง

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล

Prerequisite: 215-312 Mechanical Engineering Laboratory

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่คล้ายคลึงกัน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง ต้องเขียนรายงานเสนอคณะกรรมการประจำหลักสูตร

A minimum of 8 weeks (320 hours) summer training in industry or department-approved institutions; performance appraisal based on a review of both a mentor's assessment report and an individual training report

### 215-311 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2

2(0-6-0)

#### Mechanical Engineering Project II

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1

Prerequisite: 215-211 Mechanical Engineering Project I

โครงการตามกรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนามาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐานเพื่อฝึกฝนการค้นคว้า ทดลองวิจัย การพัฒนารูปแบบธุรกิจ หรือศึกษาเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา พี่เลี้ยง หรือผู้ประกอบการให้คำแนะนำ หัวข้อที่ศึกษาและขอบเขตได้รับการเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

Projects developed under WIL framework; self-practice on review, research, business model development, or self-interested topic; the study is under supervision of the advisor, trainer, or business owner; the topic and scope are approved by the curriculum committees

**215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-0)**

**Mechanical Engineering Laboratory**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-222 กลศาสตร์วัสดุ

215-231 ชุติวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

215-232 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite: 215-222 Mechanics of Materials

215-231 Module : Engineering Thermofluids

215-232 Heat Transfer

ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์วัสดุ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ ถ่ายเทความร้อน กลศาสตร์เครื่องจักรกล การสั่นสะเทือน ระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบและวัฏจักรทางวิศวกรรมเครื่องกล

Experiments in the fields of mechanics of materials, fluid mechanics, thermodynamics, heat transfer, mechanics of machines, vibration, automatic controls, systems, and cycles in mechanical engineering

**215-319 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-0)**

**Mechanical Engineering Laboratory**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับความแข็งแรงของวัสดุ กลศาสตร์ของไหล กลศาสตร์เครื่องจักรกล อุณหพลศาสตร์ และการนำความร้อน

Experiments in the fields of strength of materials, fluid mechanics, mechanics of machines, thermodynamics, and heat conduction

**215-321 การสั่นสะเทือนเชิงกล 3((3)-0-6)**

**Mechanical Vibrations**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-201 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์

Prerequisite: 215-201 Partial Differential Equations

215-221 Engineering Mechanics: Dynamics

พฤติกรรมของระบบที่มีหนึ่งองศาของอิสระ ความถี่ธรรมชาติและผลจากความหน่วง การคงของเพลลา หลักการของเครื่องมือวัดการสั่นสะเทือน หลักการกันสะเทือน ระบบที่มีสององศาของอิสระ ได้แก่ โหมดและรูปทรงของโหมด หลักการของไดนามิกแอ็บซอบเบอร์ แนะนำระบบที่มีหลายองศาของอิสระ พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

The behavior of systems with single degree of freedom; free undamped vibration, natural frequency and damping effects; loss of energy in damped system; whirling of shafts; principles of vibration isolation and vibration measuring instruments; lumped systems with two degrees

of freedom as natural frequencies, modes and mode shapes; principle of dynamic vibration absorbers; lumped systems with several degrees of freedom; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-322 กลศาสตร์เครื่องจักรกล

3((3)-0-6)

#### Mechanics of Machinery

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์

Prerequisite: 215-221 Engineering Mechanics: Dynamics

มโนทัศน์และคำจำกัดความของกลไกพื้นฐาน การวิเคราะห์จลนศาสตร์ของกลไกด้วยวิธีคำนวณและวิธีกราฟฟิก เช่น กลไกแขนต่อ เพื่องชุด ลูกเบี้ยว และกลไกส่งกำลัง การวิเคราะห์แรงของกลไก หลักการของดาลอมแบร์ การปรับสมดุลของเครื่องจักรกล พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Concept of basic mechanisms and terminology; mathematical and graphical analyses of the kinematics of linkages, gear trains, cams, and some power transmission mechanisms; kinetics of rigid bodies; D'Alembert's principle; analysis of forces in mechanisms; balancing of machinery; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-323 การออกแบบเครื่องจักร

3((3)-0-6)

#### Machine Design

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-103 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-222 กลศาสตร์วัสดุ

Prerequisite: 215-103 Mechanical Engineering Drawing

215-222 Mechanics of Materials

พื้นฐานการออกแบบเครื่องจักร และระบบเครื่องจักร คุณสมบัติของวัสดุ ทฤษฎีการวิบัติ การวิบัติแบบสถิตและแบบล้า ผลของจุดรวมความเค้นในงานออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรอย่างง่าย เช่น สกรูส่งกำลัง สปริง ข้อต่อสลักเกลียว ข้อต่อเชื่อม การออกแบบชิ้นส่วนส่งกำลัง เช่น เบรก และคลัทช์ สายพาน โซ่และสลิง การเลือกใช้ตัวยึด การออกแบบเฟลาและอุปกรณ์จับยึด การหล่อลื่น ซีล และปะเก็น โครงการออกแบบเครื่องจักร พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Fundamental of machine design and machinery systems, properties of materials; theories of failure, static and fatigue failures, effects of stress concentration in machine elements design; design of simple machine elements such as power screws, springs, bolted joints, welded joints; design of power transmission elements such as brakes and clutches, belts, roller chains, and wire ropes; rolling bearing selection; shaft and locational device designs; lubrication; gaskets and seals; machine design project; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-329 กลศาสตร์วัสดุ****3((3)-0-6)****Mechanics of Materials**

แรงและความเค้น ความเค้นและความเครียดรูปแบบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน พังแรงเฉือน โมเมนต์ดัด การโก่งตัวของคาน การโก่งตัวของเสา วงกลมโมร์ ความเค้นผสม เกณฑ์การวิบัติ

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force, and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion

**215-331 การทำความเย็นและการปรับอากาศ****3((3)-0-6)****Refrigeration and Air-Conditioning**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

215-232 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

215-232 Heat Transfer

หลักการทำความเย็นและระบบทำความเย็น และสัมประสิทธิ์สมรรถนะ การทำความเย็นแบบอัดไอโดยวิธีเชิงกลสำหรับการอัดขั้นเดียวและสองขั้น อุปกรณ์ของระบบทำความเย็น เครื่องอัดไอ เครื่องควบแน่น เครื่องระเหย อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ชนิดของสารทำความเย็น ไซโครเมตริก การทำความเย็นแบบระเหย และหอทำความเย็น การทำความเย็นแบบดูดซึม การแช่แข็งอาหาร การควบคุมเบื้องต้นในระบบปรับอากาศ การคำนวณปริมาณความเย็นที่ต้องการ การออกแบบระบบท่อลมและท่อน้ำยา พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Methods of refrigeration and refrigeration system and coefficient of performance; mechanical vapor compression refrigeration cycle; single-stage and two-stages; main components, compressor, condenser, evaporator, refrigerant flow control; auxiliary equipment, refrigerant, psychometrics; evaporative cooling and cooling towers, absorption refrigeration, freezing of foods, basic air-conditioning system control; cooling load estimation, air distribution system, refrigerant piping; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-332 วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน****3((3)-0-6)****Power Plant Engineering and Thermal System**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

ภาระไฟฟ้าของโรงจักร การวางแผนการจ่ายกระแสไฟฟ้า การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตไฟฟ้าของโรงจักรแบบต่าง ๆ หลักการแปลงพลังงานจากโรงจักรแบบต่าง ๆ ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงจักรเครื่องยนต์สันดาปภายใน โรงจักรไอน้ำ โรงจักรกังหันก๊าซ โรงจักรวัฏจักรผสม และโรงจักรผลิตพลังร่วมความร้อนไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ กังหันไอน้ำ เครื่องกำเนิดไอน้ำ เครื่อง

ควบแน่น หม้อไอน้ำ แฉะนำโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ อุปกรณ์ควบคุมและเครื่องมือวัด กระบวนการออกแบบระบบ ความร้อน การพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์ในออกแบบระบบความร้อน การเลือกอุปกรณ์ตามความต้องการของระบบความร้อน การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอุปกรณ์ความร้อน การจำลองสถานการณ์ พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Variable load problems; load distributions planning; economics analysis and environmental impacts of electric generation powerplants. Energy conversion principles from hydropower plant, internal combustion engine power plant, steam power plant, gas turbine power plant; cogeneration and combined-cycle power plant; performance parameters, turbines, boilers, condensers, feedwater heater. Introduction to nuclear power plants, control, and instrumentation; Design of thermal system process, economic consideration for thermal system design, selection of thermal system equipment, mathematical model of thermal equipment and simulation; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 215-235 กลศาสตร์ของไหล

3((3)-0-6)

#### Mechanics of Fluids

สมบัติของของไหล ความดันและการวัด แรงกระทำต่อวัตถุในของไหล การไหลแบบต่าง ๆ การไหลในท่อและการวัดอัตราการไหล จลนศาสตร์ของการไหล แนะนำการวิเคราะห์การไหลขั้นสูง

Fluid properties, pressure and measurements, forces on rigid body in fluid, Fluid flow, flow in pipe and flow measurements, kinematics of fluid flow, Introduction to advance flow analysis

### 215-341 ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด

3((3)-0-6)

#### Electric vehicles and hybrid electric vehicles

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 215-241 เทคโนโลยียานยนต์

Prerequisite: 215-241 Automotive Technology

พื้นฐานทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า ต้นกำลังของยานยนต์และรูปแบบระบบส่งกำลัง ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด องค์ประกอบของยานยนต์ไฟฟ้าและการทำแบบจำลองของยานยนต์ไฟฟ้า แนะนำการจัดการพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าเบื้องต้น แนะนำระเบียบวิธีควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองและการประยุกต์ใช้งานในยานยนต์ไฟฟ้า พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Basics in electric vehicles, prime mover, and powertrain topologies; electric vehicles and hybrid electric vehicles; essential components in electric vehicles and modeling; Introduction to energy management in electric vehicles; Introduction to model predictive control (MPC) and applications of MPC in electric vehicles; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry



**215-351 ระบบควบคุมอัตโนมัติ****3((3)-0-6)****Automatic Control Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-101 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์

Prerequisite: 215-101 Ordinary Differential Equations

215-221 Engineering Mechanics: Dynamics

หลักการของระบบควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และจำลองระบบพลวัตเชิงเส้น เสถียรภาพของระบบ ป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์การตอบสนองต่อเวลา การวิเคราะห์การตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบและ การชดเชยของระบบควบคุม พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรม เป็นฐาน

Automatic control principles, analysis, and modeling of linear dynamic systems, the stability of linear feedback systems, time-domain analysis, frequency response analysis, design and compensation of control systems; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-400 สหกิจศึกษา****8(0-48-0)****Cooperative Education**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-311 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2

215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล

Prerequisite: 215-311 Mechanical Engineering Project II

215-312 Mechanical Engineering Laboratory

การฝึกงานและศึกษาระบบการทำงานจริงในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกล นักศึกษา จะต้องปฏิบัติงานในฐานะเสมือนพนักงานของสถานประกอบการ เพื่อเสริมสร้างให้เกิดการพัฒนาทักษะด้าน อาชีพจากการบูรณาการความรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์การทำงาน นักศึกษาจะต้องมีชั่วโมงการทำงานเต็ม เวลาในสถานประกอบการธุรกิจรวมไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ หรือ 1 ภาคการศึกษา เมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน นักศึกษาต้องรายงานและจัดทำรายงานสรุปผล การทำงานฉบับสมบูรณ์ให้กับสถานประกอบการ อาจารย์ที่ ปรึกษาประเมินผลการปฏิบัติงานร่วมกับสถานประกอบการ

On the job training related to mechanical engineering as a full-time staff of an approved workplace, establishment of a professional skill based on the integration of classroom theory and practical work experience, at least 16 weeks or a semester in the workplace, evaluation carried out by both the project advisor and the entrepreneur, oral presentation and final report submission to the entrepreneur

**215-411 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3****2(0-6-0)****Mechanical Engineering Project III**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-311 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2

Prerequisite: 215-311 Mechanical Engineering Project II



โครงการทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลตามความสนใจ ซึ่งพัฒนาตามกรอบการเรียนรู้แบบ WIL การเขียนข้อเสนอโครงการภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและข้อเสนอแนะจากกรรมการประเมินโครงการ ดำเนินงานตามข้อเสนอโครงการ การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ การนำเสนอผลงาน

Independent projects in mechanical engineering developed under WIL framework; short proposal development under supervision of advisors and project committees; development of project according to the proposal; project report writing, project summary presentation

### **215-421 การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล 3((3)-0-6)**

#### **Using of Rolling Bearing in Machines**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-324 การออกแบบเครื่องจักร

Prerequisite: 215-324 Machine Design

พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุและการผลิตตลับลูกปืน ความเค้นและความเสียหายจากการล้าในตลับลูกปืน พื้นฐานการหล่อลื่นและการเลือกสารหล่อลื่น มาตรฐานที่ใช้กำหนดตลับลูกปืนและสารหล่อลื่น การคำนวณภาระแรงและอายุการใช้งานตลับลูกปืน การติดตั้งและถอดประกอบตลับลูกปืน การติดตามระดับความเสียหายและประเมินสภาพตลับลูกปืน การยืดอายุการใช้งานของตลับลูกปืน

Basic in materials and manufacturing of bearing; stress and fatigue failure in bearing; basic in lubrication and lubricant selection; standard of bearing; load and life estimation; mounting and dismounting; failure and condition monitoring in bearing; basic in lifespan extension of bearing

### **215-422 แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3((2)-3-4)**

#### **Introduction to Finite Element Method**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลข  
สำหรับงานวิศวกรรม

215-222 กลศาสตร์วัสดุ

215-232 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite: 215-202 Numerical Methods for Engineering

215-222 Mechanics of Materials

215-232 Heat Transfer

พื้นฐานทางด้านทฤษฎีและเกี่ยวกับระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การใช้วิธีการต่าง ๆ ในการสร้างรูปแบบของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เช่น วิธีการโดยตรง วิธีถ่วงน้ำหนักเศษตกค้าง วิธีการแปรผันแนะนำการใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงพาณิชย์สำหรับแก้ปัญหาทางกลศาสตร์วัสดุ ปัญหาด้านความร้อน

Theoretical and conceptual basis for the finite element method (FEM); finite element formulation using various techniques, direct approach, method of weighted residual and variational approaches; using FEM commercial finite element software for solving mechanics of materials and heat problems

**215-431 กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน****3((3)-0-6)****Gas Turbine and Aircraft Propulsion**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

ทบทวนวัฏจักรกังหันก๊าซในอุดมคติ พัฒนาการและการแบ่งประเภทของเครื่องยนต์กังหันก๊าซ การวิเคราะห์สมรรถนะของวัฏจักร กังหันก๊าซที่ทำให้กำลังการผลิตที่เพลา การวิเคราะห์วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ของระบบกังหันก๊าซในอากาศยานสำหรับเครื่องยนต์เทอร์โบแฟน เทอร์โบเจ็ต เทอร์โบพรอป แรมเจ็ตและระบบขับเคลื่อนของจรวด หลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแบบไหลแนวรัศมีและไหลแนวแกน ระบบเผาไหม้และกังหันแบบอิมพัลส์และแบบริแอคชั่น ทางเข้าอากาศ และหัวฉีด

Review of an ideal gas turbine cycle; development and classification; analysis of performance of the gas turbine cycle producing shaft output; analysis of thermodynamics cycles of aircraft propulsion for turbofan, turbojet, turboprop, ramjet, and rocket propulsion; principles of compressors, centrifugal and axial flow; combustion systems; impulse and reaction turbine; air inlet and nozzle

**215-432 การประหยัดพลังงาน****3((3)-0-6)****Energy Conservation**

แนะนำการประหยัดพลังงาน มโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับ ความร้อน งาน และพลังงาน วิธีการประหยัดพลังงานในระบบต่าง ๆ เช่น อาคาร ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ เครื่องต้นกำลังชนิดต่าง ๆ ระบบน้ำประปา และระบบแสงสว่าง

Introduction to energy conservation; basic concept of heat, work, and energy; energy conservation techniques in various systems, building, comfort heating system, refrigeration system, air-conditioning system, different types of power plants, water supply system and lighting system

**215-433 การเผาไหม้****3((3)-0-6)****Combustion**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

ปรากฏการณ์การเผาไหม้ เชื้อเพลิง เทอร์โมไดนามิกส์ของการเผาไหม้ ลักษณะทางกายภาพและเคมีของการเผาไหม้ การติดไฟ การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหลว การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง การเผาไหม้เชื้อเพลิงแก๊ส เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้

Combustion phenomena; fuel; thermodynamics of combustion; physical and chemical aspects of combustion; ignition; liquid fuel combustion; solid fuel combustion; gaseous fuel combustion; technology for enhancing combustion efficiency

**215-434 พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม****3((3)-0-6)**

## Solar Energy and Wind Energy

การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์และจากชั้นบรรยากาศ กระบวนการความร้อนจากแสงอาทิตย์และการประยุกต์ โรงต้นกำลังจากความร้อนแสงอาทิตย์ ปฏิกิริยาการโฟโตโวลตาอิก ระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์และการออกแบบ คุณลักษณะและแหล่งพลังงานลม การประเมินศักยภาพพลังงานลม กังหันลมและสมรรถนะ

Solar and atmospheric radiation, solar thermal processes, and applications, solar thermal powerplant; photovoltaic effect, photovoltaic systems, and designs; wind energy characteristics and resources, wind energy potential, wind turbines, and their performances

### 215-435 วิศวกรรมหม้อไอน้ำ

3((3)-0-6)

#### Boiler Engineering

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

ประเภทและการใช้งานของหม้อไอน้ำ เพื่อเพลิงและการเผาไหม้ในหม้อไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนภายในหม้อไอน้ำ การคำนวณภาระโหลดของหม้อไอน้ำ สมรรถนะและประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ การปรับสภาพน้ำที่ใช้ในหม้อไอน้ำ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับหม้อไอน้ำ การตรวจสอบด้านความปลอดภัย ผู้ควบคุมประจำหม้อไอน้ำ การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ เครื่องมือวัดสำหรับหม้อไอน้ำ มลพิษจากหม้อไอน้ำและการควบคุม ผู้เรียนสามารถควบคุมหม้อไอน้ำให้มีสมรรถนะและประสิทธิภาพสูง

Types and applications of boiler, Fuel and combustion in boiler, Heat transfer in boiler, Evaluation of thermal load in boiler, Performance, and efficiency of boiler, Water treatment using in boiler, Industrial law relating boiler, Safety inspection, Boiler operator, Boiler maintenance, Instruments for boiler, Boiler pollutions and management

### 215-441 เครื่องยนต์สันดาปภายใน

3((3)-0-6)

#### Internal Combustion Engines

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์

Prerequisite: 215-231 Module : Engineering Thermofluids

พื้นฐานเครื่องยนต์สันดาปภายใน เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟและเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด อุณหพลศาสตร์เครื่องยนต์สันดาปภายใน (วัฏจักรมาตรฐานอากาศอุดมคติ วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ และวัฏจักรเครื่องยนต์จริง) เพื่อเพลิงและการสันดาป ระบบจ่ายเชื้อเพลิงและอากาศ ระบบจุดระเบิด ซูเปอร์ชาร์จ เทอร์โบชาร์จ และการไล่ไอเสีย การวิเคราะห์ไอเสียและการควบคุมมลภาวะ สมรรถนะและการทดสอบ การหล่อลื่น

Internal combustion engine fundamentals; spark-ignition and compression-ignition engines; thermodynamics of internal combustion engines (ideal air standard, fuel-air, and actual cycles); fuels and combustion; air and fuel supply systems; ignition systems; supercharging, turbocharging, and scavenging; exhaust gas analysis and pollution control; performance and testing; lubrication

**215-442 ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์****3((3)-0-6)****Theories and Applications of Vehicle Dynamics**

การวิเคราะห์ แรง การเคลื่อนที่ อากาศพลศาสตร์ กลไกของระบบส่งกำลัง ระบบช่วงล่าง ระบบบังคับเลี้ยว ล้อยาง ระบบกันสะเทือน การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในหลายองศาอิสระ การพัฒนาต้นแบบทางคณิตศาสตร์ของยานยนต์เพื่อการควบคุม การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนในยานยนต์ แนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดและทดสอบการสั่นสะเทือน การควบคุมและลดการสั่นสะเทือนภายในยานยนต์

Analysis of kinematics and kinetics of vehicle, aerodynamics, powertrain, chassis, steering system, tires, and wheels, suspension system; Analysis of multi-degree of freedom movement; mathematical modeling of the vehicle control system; vibration analysis; Introduction to equipment for vibration measuring; control of vehicle's vibration

**215-443 การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด****3((3)-0-6)****Basics in Energy Management of Electric Vehicles and Hybrid Vehicles**

การจัดการพลังงานและกำลังไฟฟ้า รูปแบบของระบบขับเคลื่อน ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เซลล์เชื้อเพลิง แบตเตอรี่ ระบบจัดการแบตเตอรี่ ระบบประจุไฟฟ้า เครื่องแปลงกระแสและความต่างศักย์ไฟฟ้า การประยุกต์ใช้กิริตัจฉริยะ การประเมินประสิทธิภาพของยานยนต์เพื่อการเปรียบเทียบ

Energy and power management in hybrid and electric vehicles; drivetrain topology; overview of energy storage systems, fuel-cell stack, battery, battery management; charging management; battery charging, power converters, smart grid application, and energy efficiency estimation

**215-451 กำลังของไหลและพีแอลซี****3((3)-0-6)****Fluid Power and Programmable Logic Controller**

หลักการเบื้องต้นของกำลังของไหล กฎปาสคาล การไหลในท่อ ระบบท่อจ่าย ระบบไฮดรอลิกและอุปกรณ์ ได้แก่ ปั๊ม ตัวทำงาน ลิ้นและอุปกรณ์ควบคุม วงจรไฮดรอลิกพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งาน ระบบนิวเมติกและอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องอัดอากาศ ตัวทำงาน ลิ้นและอุปกรณ์ควบคุม วงจรนิวเมติกพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งาน การออกแบบวงจรนิวเมติกด้วยวิธีแคสเคด ระบบควบคุมด้วยพีแอลซีและการประยุกต์ใช้งานในงานอุตสาหกรรม พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Principle of fluid power; Pascal's law, flow in pipe, properties of fluid in power transmission, principle of hydraulic and pneumatic systems; hydraulic system components; pumps, actuators, valves, and control unit; basic hydraulic circuits and maintenance; pneumatic system components; compressors, actuators, valves, and control unit; basic pneumatic circuits and applications; pneumatic circuit design using Cascade method; PLC and applying to use in

industrial applications; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**215-491 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1**

**1-3((x)-y-z)**

**Special Topics in Mechanical Engineering I**

วิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

Valuable special topics and interest in mechanical engineering; approved by the board of faculty of Engineering

**215-492 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2**

**1-3((x)-y-z)**

**Special Topics in Mechanical Engineering II**

วิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

Valuable special topics and interest in mechanical engineering; approved by the board of faculty of Engineering

**215-493 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3**

**1-3((x)-y-z)**

**Special Topics in Mechanical Engineering III**

วิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

Valuable special topics and interest in mechanical engineering; approved by the board of faculty of Engineering

**215-494 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4**

**1-3((x)-y-z)**

**Special Topics in Mechanical Engineering IV**

วิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

Valuable special topics and interest in mechanical engineering; approved by the board of faculty of Engineering

**215-495 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5**

**1-3((x)-y-z)**

**Special Topics in Mechanical Engineering V**

วิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

Valuable special topics and interest in mechanical engineering; approved by the board of faculty of Engineering

**215-496 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6****1-3((x)-y-z)****Special Topics in Mechanical Engineering VI**

วิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจาก คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

Valuable special topics and interest in mechanical engineering; approved by the board of faculty of Engineering

**219-220 ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน****2((2)-4-0)****Robot Design and Competition**

การแข่งขันหุ่นยนต์ การออกแบบกติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ การวิเคราะห์กลยุทธการแข่งขันหุ่นยนต์ กลศาสตร์และกลไกพื้นฐาน การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลอย่างง่าย แนะนำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง กระบวนการผลิตเบื้องต้น การทำงานเป็นทีม

Robot competitions; design of robot contest's rules; Robot competitive strategies; concept of basic mechanics and mechanisms; design of simple machine elements; introduction to DC motors; basic manufacturing processes; Teamwork

**219-221 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม****2((2)-3-4)****Engineering Software Tools**

การใช้เทคโนโลยีทางด้านดิจิทัลสำหรับงานออกแบบและวิเคราะห์ในงานวิศวกรรมเครื่องกล โปรแกรมตารางคำนวณสำหรับงานวิศวกรรม โปรแกรมการจำลองสถานการณ์และออกแบบด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการประยุกต์งานที่เกี่ยวข้อง เช่น แมทแล็บ (Matlab) หรือ ซายแล็บ โปรแกรมภาษาสคริป เช่น ไพทอน กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน

Use of digital technology for design and analysis of mechanical engineering problems; Spreadsheet software for engineering; computer simulation and design of mechanical engineering problems and related applications software, e.g. Matlab or Scilab; script program language, e.g. Python; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

**219-321 การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์****3((2)-3-4)****Mechatronic System Design**

แนะนำการออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์ แบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ระบบกายภาพ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตัวขับเคลื่อน เซนเซอร์และอุปกรณ์แปลงพลังงาน ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับระบบกลไฟฟ้า แนะนำระบบไฮดรอลิกส์ ระบบนิวเมติก และพีแอลซี การพัฒนาโปรแกรมจริง ออกแบบและวิเคราะห์ระบบกายภาพ และแบ่งกลุ่มย่อยทำโครงการ

Introduction to mechatronic system design; modeling and simulation of physical systems; basic electronics; actuators; sensors and transducers; microprocessors and

microcontrollers; connectivity between the computer and electromechanical systems; introduction to hydraulic systems, pneumatic systems and Programmable Logic Controller (PLC); program development; analysis and design of physical systems; class projects

### 219-322 วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์

3((3)-0-6)

#### Robotics and Artificial Intelligence

แนะนำวิทยาการหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ เซนเซอร์และตัวทำงานของหุ่นยนต์ หลักการของเดนาวิท-ฮาทเทนเบิร์กเพื่อกำหนดพารามิเตอร์ของหุ่นยนต์ สมการฟอร์เวิร์ดและสมการอินเวิร์สคิเนเมติกส์ แนะนำปัญญาประดิษฐ์ กรณีศึกษาของการนำปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Introduction to robotics; classification of robots; robot sensors and actuators; Denavit-Hartenberg principles for defining robot parameters; forward and inverse kinematic equations; introduction to AI; case studies of AI projects; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry

### 219-431 แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์

3((3)-0-6)

#### Introduction to Robot Operating System

พื้นฐานของระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ คำสั่งพื้นฐานของลินุกซ์ หลักคิดของระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ (ROS) การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ส่งข้อมูล (publisher) อุปกรณ์รับข้อมูล (subscriber) อุปกรณ์ให้บริการข้อมูล (service) และอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อรับ-ส่งข้อมูล (client) การควบคุมหุ่นยนต์ด้วย ระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ โครงการประจำวิชา

Basic Ubuntu, Linux commands; ROS concept; Applications; Publisher; Subscriber, Service; Client; Robot control with ROS; Class project

### 219-432 ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์

3((3)-0-6)

#### Machine Learning for Mechatronics Applications

ขั้นตอนวิธีพื้นฐานที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้อัตโนมัติได้แก่ การเรียนรู้แบบแผนภูมิต้นไม้การเรียนรู้แบบเบย์เซียนและโครงข่ายประสาทเทียม การประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้อัตโนมัติกับงานระบบเมคาทรอนิกส์

Machine learning introduction; decision tree learning; Bayesian learning; neural networks; applications of learning algorithms onto mechatronics system.

### 219-433 การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์

3((3)-0-6)

#### Human-Robot Interaction

การแนะนำการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์ องค์ประกอบของมนุษย์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมนุษย์ การออกแบบการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์และหุ่นยนต์ การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และหุ่นยนต์ การออกแบบอัลกอริทึมการควบคุมหุ่นยนต์สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์



และหุ่นยนต์ แนะนำการเขียนโปรแกรมสำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และหุ่นยนต์ กรณีศึกษาการสาธิตและการทดลองการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์

Introduction to human-robot interaction, Human factors, and human mathematical model, Human-robot interaction design, Human-robot interface, Design the robotic control algorithms for human-robot interaction, Introduction to computer and robotics interface programming, case study: Human-Robot Interaction demonstrations and experiments

## 226-214 กระบวนการผลิตพื้นฐาน

2((1)-3-2)

### Basic Manufacturing Processes

ระบบการผลิต การเลือกกระบวนการผลิต เครื่องจักรกล ใบมีด และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานแบบต่าง ๆ การกลึงโลหะ การคำนวณเวลาที่ใช้ในการกลึง ปฏิบัติการกลึงโลหะด้วยเครื่องกลึงธรรมดา ชนิดและลักษณะสมบัติของโลหะแผ่น กระบวนการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่นด้วยเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเลขสำหรับงานโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคลี่ การยึดโลหะแผ่น ปฏิบัติการโลหะแผ่น หลักการเชื่อมโลหะ เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อม ความปลอดภัยในงานเชื่อม กระบวนการเชื่อมโลหะแบบต่าง ๆ ทำเชื่อม แนวเชื่อมและการตรวจสอบ ปฏิบัติการเชื่อมมิก/แมก และการเชื่อมอาร์ค

Manufacturing systems; manufacturing processes selection; machine tools and fixtures; metal turning, turning time calculation, typical metal turning practices, types and characteristics of sheet metals, sheet metal forming processes, CNC machines for sheet metal forming, sheet metal pattern development, sheet metal fastening, sheet metal operation practices; principles of metal welding, machines and equipment for welding, welding safety, welding processes, welding posture, weld and inspection, mig/mag welding and arc welding practices

## 237-111 วัสดุวิศวกรรม

2((2)-0-4)

### Engineering Materials

ศึกษาโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอื่น ๆ เฟสไดอะแกรม สมบัติเชิงกลของวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of structures, properties, production processes, and applications of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics, composites, electronic materials other materials, phase diagrams, mechanical properties, and materials degradation



### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทางวิชาการ | ชื่อ- สกุล             | ระดับการศึกษา<br>ที่จบ | ชื่อหลักสูตรที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบ<br>การศึกษา | ชื่อสถาบันที่จบ<br>การศึกษา                   | ปีที่จบ<br>การศึกษา |
|----------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|
| 1.       |                        | อาจารย์               | นายสรารุช โกนสร้าง     | ปริญญาโท               | วศ.ม.                         | วิศวกรรมวัสดุ             | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2553                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาตรี              | วศ.บ.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2551                |
| 2.       |                        | รศ.                   | นายกฤษ สมนึก           | ปริญญาเอก              | ปร.ด.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2555                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาโท               | วศ.ม.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2551                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาตรี              | วศ.บ.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2547                |
| 3.       |                        | ผศ.                   | นายธีระยุทธ หลีวิจิตร  | ปริญญาเอก              | Ph.D.                         | Energy Technology         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าธนบุรี     | 2550                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาโท               | วศ.ม.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                         | 2543                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาตรี              | วศ.บ.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2538                |
| 4.       |                        | อาจารย์               | นายฐานันดรศักดิ์ เทพญา | ปริญญาเอก              | Ph.D.                         | Energy Technology         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าธนบุรี     | 2548                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาโท               | วศ.ม.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2539                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาตรี              | วศ.บ.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2536                |
| 5.       |                        | อาจารย์               | นายกิตตินันท์ มลิวรรณ  | ปริญญาเอก              | Ph.D.                         | Fluid Mechanics           | Paul Sabatier University,<br>Toulouse, France | 2547                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาโท               | DEA.                          | Energétique et Transferts | Paul Sabatier University,<br>Toulouse, France | 2544                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาโท               | Maîtrise                      | Mécanique                 | Paul Sabatier University,<br>Toulouse, France | 2543                |
|          |                        |                       |                        | ปริญญาตรี              | วศ.บ.                         | วิศวกรรมเครื่องกล         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2539                |

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทาง<br>วิชาการ | ชื่อ – สกุล             | ระดับการ<br>ศึกษา<br>ที่จบ | หลักสูตร<br>(สาขาวิชา)<br>ที่จบ                 | สำเร็จการศึกษาจาก                                   |         | ภาระการสอนข.ม./<br>ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|-------------------------------|------|------|------|
|              |                        |                           |                         |                            |                                                 | สถาบัน                                              | ปี พ.ศ. | 2562                          | 2563 | 2564 | 2565 |
| 1.           |                        | ศ.                        | นายพีระพงศ์ ทิมสกุล     | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Mechanical Engineering)                  | University of Missouri, Missouri, USA               | 2539    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Mechanical Engineering)                  | University of Missouri, Missouri, USA               | 2535    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                       | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                               | 2531    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         |                            |                                                 |                                                     |         |                               |      |      |      |
| 2.           |                        | รศ.                       | นายสุธรรม นิมมาส        | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering) | The University of Alabama, Alabama, USA             | 2544    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Metallurgical and Materials Engineering) | New Jersey Institute of Technology, New Jersey, USA | 2540    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | MBA (Business Administration)                   | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                            | 2530    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | วท.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                            |         |                               |      |      |      |
| 3.           |                        | รศ.                       | นายเจริญยุทธ เดชวายุกุล | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Mechanical Engineering)                  |                                                     | 2544    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Mechanical Engineering)                  |                                                     | 2541    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                       |                                                     | 2534    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         |                            |                                                 |                                                     |         |                               |      |      |      |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทาง<br>วิชาการ | ชื่อ – สกุล            | ระดับการ<br>ศึกษา<br>ที่จบ | หลักสูตร<br>(สาขาวิชา)<br>ที่จบ           | สำเร็จการศึกษาจาก                                    |         | ภาระการสอนช.ม./<br>ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|------|------|------|
|              |                        |                           |                        |                            |                                           | สถาบัน                                               | ปี พ.ศ. | 2562                          | 2563 | 2564 | 2565 |
| 4.           |                        | รศ.                       | นายวิริยะ ทองเรือง     | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Materials Science and Engineering) | North Carolina State University, North Carolina, USA | 2544    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Materials Science and Engineering) | New Jersey Institute of Technology, New Jersey, USA  | 2540    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                 | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                             | 2534    |                               |      |      |      |
| 5.           |                        | รศ.                       | นายพฤทธิกร สมิตไธศรี   | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Mechanical Engineering)            | University of Kentucky, Kentucky, USA                | 2547    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Mechanical Engineering)            | Vanderbilt University, Tennessee, USA                | 2543    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                 | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                             | 2539    |                               |      |      |      |
| 6.           |                        | รศ.                       | นายกฤษ สมนึก           | ปริญญาเอก                  | ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)                 | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                             | 2555    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)                 | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                             | 2551    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                 | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                             | 2547    |                               |      |      |      |
| 7.           |                        | ผศ.                       | นางสาวจันทกานต์ ทวีกุล | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Energy Technology)                 | Asian Institute of Technology                        | 2546    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | M.Eng. (Energy Technology)                | Asian Institute of Technology                        | 2539    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง       | 2534    |                               |      |      |      |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทาง<br>วิชาการ | ชื่อ – สกุล            | ระดับการ<br>ศึกษา<br>ที่จบ | หลักสูตร<br>(สาขาวิชา)<br>ที่จบ | สำเร็จการศึกษาจาก                         |         | ภาระการสอนข.ม./<br>ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|---------|-------------------------------|------|------|------|
|              |                        |                           |                        |                            |                                 | สถาบัน                                    | ปี พ.ศ. | 2562                          | 2563 | 2564 | 2565 |
| 8.           |                        | ผศ.                       | นายธีระยุทธ หลีวีจิตร  | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Energy Technology)       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าธนบุรี | 2550    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                     | 2543    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2538    |                               |      |      |      |
| 9.           |                        | ผศ.                       | นายชยุต นันทดุสิต      | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Mechanical               | Osaka University, Osaka,                  | 2547    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | Engineering)                    | Japan                                     |         |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        |                            | M.Sc. (Mechanical               | Osaka University, Osaka,                  | 2543    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | Engineering)                    | Japan                                     |         |                               |      |      |      |
| 10.          |                        | ผศ.                       | นายภาสกร เวสสะโกศล     | ปริญญาเอก                  | Pr.D. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า                | 2553    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        |                            |                                 | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง                      |         |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า                | 2544    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า                | 2533    |                               |      |      |      |
| 11.          |                        | อาจารย์                   | นายฐานันดรศักดิ์ เทพญา | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Energy Technology)       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าธนบุรี | 2548    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2539    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2536    |                               |      |      |      |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทาง<br>วิชาการ | ชื่อ – สกุล           | ระดับการ<br>ศึกษา<br>ที่จบ                     | หลักสูตร<br>(สาขาวิชา)<br>ที่จบ                                                                                     | สำเร็จการศึกษาจาก                                                                                                                                                           |                                  | ภาระการสอนข.ม./<br>ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------|------|------|
|              |                        |                           |                       |                                                |                                                                                                                     | สถาบัน                                                                                                                                                                      | ปี พ.ศ.                          | 2562                          | 2563 | 2564 | 2565 |
| 12.          |                        | อาจารย์                   | นางสาวจิระภา สุขแก้ว  | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี             | Ph.D. (Mechanical and<br>Aerospace Engineering)<br>M.Sc. (Mechanical<br>Engineering)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)   | University of California at<br>Davis, California, USA<br>Lehigh University,<br>Pennsylvania, USA<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                                | 2547<br><br>2541<br>2538         | 135                           | 135  | 135  | 135  |
| 13.          |                        | อาจารย์                   | นายกิตตินันท์ มลิวรรณ | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | Ph.D. (Fluid Mechanics)<br>DEA. (Energétique et<br>Transferts)<br>Maîtrise (Mécanique)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) | Paul Sabatier University,<br>Toulouse, France<br>Paul Sabatier University,<br>Toulouse, France<br>Paul Sabatier University,<br>Toulouse, France<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2547<br><br>2544<br>2543<br>2539 | 135                           | 135  | 135  | 135  |
| 14.          |                        | อาจารย์                   | นายสมชาย แซ่อึ้ง      | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี             | Ph.D. (Mechanics and<br>Energy)<br>DEA. (Mécanique et<br>Energétique)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                  | Université Henri Poincaré<br>Nancy, France<br>Institut National<br>Polytechnique de Lorraine,<br>Lorraine, France<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                               | 2549<br><br>2545<br>2541         | 135                           | 135  | 135  | 135  |
| 15.          |                        | อาจารย์                   | นายปรมินทร์ เณรานนท์  | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี             | Ph.D. (Mechanical and<br>Systems Engineering)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมเมคาทรอนิกส์)              | Newcastle University, Tyne<br>and Wear, UK<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                                                          | 2557<br><br>2550<br>2546         | 135                           | 135  | 135  | 135  |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทาง<br>วิชาการ | ชื่อ – สกุล             | ระดับการ<br>ศึกษา<br>ที่จบ | หลักสูตร<br>(สาขาวิชา)<br>ที่จบ                     | สำเร็จการศึกษาจาก                         |         | ภาระการสอนข.ม./<br>ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|-------------------------------|------|------|------|
|              |                        |                           |                         |                            |                                                     | สถาบัน                                    | ปี พ.ศ. | 2562                          | 2563 | 2564 | 2565 |
| 16.          |                        | อาจารย์                   | นายมังกร แวหะยี         | ปริญญาเอก                  | ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)                           | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2557    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)                           | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2552    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | อส.บ. (เทคโนโลยีเครื่องกล)                          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย       | 2550    |                               |      |      |      |
| 17.          |                        | อาจารย์                   | นางสาวจุฑามณี อู่ยสกุล  | ปริญญาเอก                  | Ph.D. (Mechanical Engineering)                      | Harbin Engineering University, P.R. China | 2562    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | วศ.ม. วิศวกรรมเครื่องกล                             | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2555    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์                         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2552    |                               |      |      |      |
| 18.          |                        | อาจารย์                   | นางสาวชลิตา หิรัญสุข    | ปริญญาโท                   | M.Phil (Artificial Intelligence – Machine Learning) | University of Edinburgh, Scotland, UK     | 2550    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Artificial Intelligence - Robotics)          | University of Edinburgh, Scotland, UK     | 2541    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาโท                   | M.Sc. (Mechatronics & Optical Engineering)          | Loughborough University, Loughborough, UK | 2540    |                               |      |      |      |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | B.Eng. (Mechanical Engineering)                     | Imperial College, London, UK              | 2539    |                               |      |      |      |
| 19.          |                        | อาจารย์                   | นายสรวิศ โจนสร้าง       | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมวัสดุ)                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2553    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)                           | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2551    |                               |      |      |      |
| 20.          |                        | อาจารย์                   | นายนิติพันธุ์ วิทย์ผดุง | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)                           | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2553    | 135                           | 135  | 135  | 135  |
|              |                        |                           |                         | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)                       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                  | 2551    |                               |      |      |      |

## 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่ง<br>ทาง<br>วิชาการ | ชื่อ – สกุล            | ระดับการ<br>ศึกษา<br>ที่จบ | หลักสูตร<br>(สาขาวิชา)<br>ที่จบ | สำเร็จการศึกษาจาก        |         | ภาระการสอนข.ม./<br>ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|-------------------------------|------|------|------|
|              |                        |                           |                        |                            |                                 | สถาบัน                   | ปี พ.ศ. | 2562                          | 2563 | 2564 | 2565 |
| 1.           |                        | อาจารย์                   | นายประศาสน์ สุบรรพวงศ์ | ปริญญาโท                   | วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่     | 2542    | 15                            | 15   | 15   | 15   |
|              |                        |                           |                        | ปริญญาตรี                  | วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2526    |                               |      |      |      |

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

### 4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 1) เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง
- 2) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง
  - (1) อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง
  - (2) ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีวิจารณญาณและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- 4) มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม
- 5) สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้

### 4.2 ช่วงเวลา

แผนการศึกษาหลัก ภาคฤดูร้อนของปีการศึกษาที่ 3

แผนการศึกษาสหกิจศึกษา ภาคฤดูร้อนของปีการศึกษาที่ 3 และภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

เป็นไปตามที่หน่วยงานที่นักศึกษาเข้าฝึกงานจะกำหนด สำหรับแผนการศึกษาหลัก การฝึกงานจะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง แผนการศึกษาสหกิจศึกษา การฝึกงานจะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 960 ชั่วโมง

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาและปฏิบัติงานจริง ในหัวข้อโครงการที่มีความน่าสนใจทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล โดยต้องเรียนรู้ทั้งการทบทวนเอกสาร การเขียนข้อเสนอโครงการ และการดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จ ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและการให้ข้อเสนอแนะจากกรรมการประเมินโครงการ รวมทั้งต้องมีการพัฒนาศักยภาพด้านการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ การเขียนโปสเตอร์สรุปผลงาน และการนำเสนอผลงานด้วย

### 5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้

- 1) เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง



- 2) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง
  - (1) อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง
  - (2) ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีวิจารณญาณและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- 4) มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม
- 5) สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1-2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

4-6 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

- 1) อาจารย์หรือนักศึกษาร่วมกับอาจารย์กำหนดหัวข้อโครงการโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยส่งเสริมให้มีหัวข้อโครงการที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
- 2) สนับสนุนงบประมาณ สถานที่ และอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับให้นักศึกษาทำโครงการ
- 3) จัดอบรมความรู้ความสามารถเพิ่มเติมให้นักศึกษาระหว่างการทำโครงการในหัวข้อที่สำคัญ เช่น กระบวนการออกแบบ การสืบค้นและการวิเคราะห์สิทธิบัตรและบทความวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการและรายงาน เทคนิคการนำเสนอ และการใช้เครื่องมือช่าง
- 4) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ให้คำปรึกษาในรายละเอียด และติดตามการดำเนินงานของนักศึกษาตลอดการดำเนินโครงการของนักศึกษา
- 5) อาจารย์ที่ปรึกษาและ/หรือกรรมการประเมินโครงการ จะให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละครั้งของการสอบประเมินความก้าวหน้า
- 6) จัดกิจกรรมวันประกวดโครงการ ให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงาน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเป็นแนวทางให้กับนักศึกษารุ่นต่อไป

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) ประเมินผู้เรียนจากผลการดำเนินงานโครงการ การนำเสนอรายงาน และการเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม
- 3) คณะกรรมการรายวิชาประเมินผลการเรียนของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ประจำรายวิชา

- 4) ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามแบบฟอร์ม
- 5) อาจารย์ที่เกี่ยวข้องและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้รายวิชา

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

#### 1.1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

| คุณลักษณะพิเศษ                                                                                                                                  | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้ | จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เน้นใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย อาทิ<br>1) ส่งเสริมให้นักศึกษาจัดกิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ทั้งในและนอกภูมิภาค<br>2) ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านรายวิชาโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 3 โดยใช้โจทย์ที่อาจารย์ประจำหลักสูตรพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมหรือภาคอุตสาหกรรมหรือโจทย์วิจัย เพื่อให้ นักศึกษาได้ฝึกฝนกระบวนการคิดและแก้ปัญหาทางวิศวกรรม<br>3) จัดให้มีรายวิชา โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 2 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาแก้โจทย์วิจัย หรือโจทย์จากภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตรอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้ รวมทั้งสามารถพัฒนาความสามารถในการนำเสนอข้อมูล<br>4) เพิ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of things, IoT) เครื่องจักรกลอัตโนมัติ (Automation) โรโบติกส์ (Robotics) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม<br>5) เพิ่มและปรับปรุงเนื้อหาของรายวิชาที่เกี่ยวกับการจัดการ เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจการประกอบการ และรู้จักเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาและวางแผนการผลิต | PLO2: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบบาง<br>2.1 อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง<br>2.2 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบบาง |
| 2. สามารถสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลทางวิศวกรรมเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้                                                       | การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ซึ่งมีกิจกรรมดังนี้<br>1) จัดให้มีรายวิชา โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 1 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาแก้โจทย์วิจัย หรือโจทย์จากภาคการเกษตรอย่างง่าย สามารถหาข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และประยุกต์ความรู้ที่ได้เพื่อเสนอทางแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล รวมทั้งสามารถพัฒนาความสามารถในการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PLO5: สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้                                                                                                                                                                                                                                                        |

| คุณลักษณะพิเศษ | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา                                                                                                                                                                                          | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ระดับหลักสูตร (PLOs) |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                | <p>ทำงานเป็นทีมและความสามารถในการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย</p> <p>2) การจัดให้มีรายวิชาฝึกงาน เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ภาคสนาม และได้เรียนรู้วิธี และซึมซับบรรยากาศการทำงานทางด้านวิศวกรรมในบรรยากาศจริง</p> |                                            |

## 1.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน (ถ้ามี)

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>(PLOs)                                                                                                     | ทักษะทั่วไป<br>(Generic Skill) | ทักษะเฉพาะ<br>(Specific Skill) | มาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน<br>ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561 |                                   |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                |                                | ผู้เรียน<br>(Learner)                                             | ผู้ร่วมสร้างสรรค์<br>(Co-creator) | พลเมืองที่เข้มแข็ง<br>(Active citizen) |
| PLO1: เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง                                | ✓                              |                                | ✓                                                                 |                                   | ✓                                      |
| PLO2: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง |                                |                                |                                                                   |                                   |                                        |
| 2.1 อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง                                                                                          |                                | ✓                              |                                                                   | ✓                                 | ✓                                      |
| 2.2 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง |                                |                                |                                                                   |                                   |                                        |
| PLO3: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีวิจารณญาณและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ                                                        | ✓                              |                                | ✓                                                                 | ✓                                 |                                        |
| PLO4: มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม                                                             | ✓                              |                                |                                                                   | ✓                                 | ✓                                      |
| PLO5: สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้                                            |                                | ✓                              | ✓                                                                 | ✓                                 |                                        |

## มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553

### 1.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาดังแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

### 1.2.2 ด้านความรู้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- 3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม อาทิ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สื่อสังคมออนไลน์
- 5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญในสาขาวิชา และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

### 1.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

- 5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

#### 1.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- 3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- 5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### 1.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

- 1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- 5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

## 2. ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | คุณธรรมจริยธรรม |     |     |     |     | ความรู้ |     |     |     |     | ทักษะทางปัญญา |     |     |     |     | ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     | ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.1             | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 2.1     | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 3.1           | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 4.1                                           | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 5.1                                                       | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 |
| PLO1: เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบและถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง                                                                                                                                                                                                                                          | ✓               | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |         | ✓   |     |     |     | ✓             |     |     |     |     |                                               |     |     | ✓   |     |                                                           |     |     |     |     |
| PLO2: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง<br>2.1 อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง<br>2.2 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง |                 | ✓   |     | ✓   |     | ✓       | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |               | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓                                             | ✓   |     |     |     | ✓                                                         | ✓   | ✓   |     | ✓   |



| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                         | คุณธรรมจริยธรรม |     |     |     |     | ความรู้ |     |     |     |     | ทักษะทางปัญญา |     |     |     |     | ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |     |     |     |     | ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                | 1.1             | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 2.1     | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 3.1           | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 4.1                                           | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 5.1                                                       | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 |
| PLO3: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>ค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีวิจารณญาณ<br>และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ                 |                 | ✓   |     | ✓   |     | ✓       | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓             | ✓   |     |     | ✓   |                                               | ✓   |     |     | ✓   | ✓                                                         |     | ✓   |     | ✓   |
| PLO4: มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และ<br>สามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของ<br>สังคมพหุวัฒนธรรม                      | ✓               | ✓   | ✓   |     |     |         |     |     | ✓   |     | ✓             | ✓   | ✓   | ✓   |     | ✓                                             |     | ✓   | ✓   | ✓   |                                                           |     |     |     |     |
| PLO5: สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิง<br>ปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการ<br>แก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิง<br>วิศวกรรมได้ |                 |     |     | ✓   |     | ✓       | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓             | ✓   | ✓   |     |     |                                               |     |     |     |     |                                                           | ✓   |     | ✓   | ✓   |

### 3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | กลยุทธ์/วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO1: เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง                                                                                                                                                                                                                                           | การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Studio based learning) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่อไปนี้<br>1) ปลูกฝังคุณธรรมขั้นพื้นฐาน เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา และการแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย<br>2) ให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกความรับผิดชอบ<br>3) สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการสอน<br>4) จัดกิจกรรมยกย่องนักศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์ต่อสังคม ผ่านหนังสือสังคมออนไลน์ของสาขาวิชาฯ                                                               | 1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม<br>2) ความมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร<br>3) การรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย<br>4) พฤติกรรมในห้องเรียน                |
| PLO2: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาค การเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง<br>2.1 อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง<br>2.2 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาค การเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง | การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง (Experiential learning) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่อไปนี้<br>1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง<br>2) มีรายวิชาโครงงานและการฝึกงาน/ในสถานประกอบการ<br><br>การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)<br>1) ส่งเสริมให้นักศึกษาจัดกิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน อุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ทั้งในเขตภาคใต้และอุตสาหกรรมในภูมิภาคอื่น<br>2) มอบหมายงานโครงงานซึ่งเป็นโจทย์ที่อาจารย์พัฒนาขึ้นร่วมกับอุตสาหกรรมหรือใช้โจทย์วิจัย | 1) การประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา<br>2) การประเมินผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง<br>3) ประเมินจากผู้ให้บัณฑิต<br>4) ประเมินจากการนำเสนอประสบการณ์ทัวร์โรงงานโดยตัวแทนกลุ่มนักศึกษา<br>5) ประเมินสมรรถนะในการดำเนินโครงการและรายงานผลการดำเนินการ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>(PLOs)                                                            | กลยุทธ์/วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO3: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้อย่างมี<br>วิจารณญาณและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ           | การเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning)<br>1) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง<br>รวมทั้งเข้าร่วมการสัมมนาและทำโครงงาน<br>2) มอบหมายงานโครงงานซึ่งเป็นโจทย์ที่อาจารย์พัฒนาขึ้น<br>ร่วมกับอุตสาหกรรมหรือใช้โจทย์วิจัย                                                                                                                                   | 1) การประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา<br>2) การประเมินผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วย<br>ตนเอง<br>3) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต<br>4) ประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานและการ<br>แก้ปัญหา                                                                                  |
| PLO4: มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็น<br>ทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม                | การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม<br>ต่อไปนี้<br>1) การจัดให้มีรายวิชาฝึกงานและการทำโครงงาน<br>2) การสอนในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรโดยเน้นการทำงาน<br>เป็นกลุ่ม                                                                                                                                                                                                       | 1) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาฝึกงานและโครงงาน<br>2) ประเมินจากการนำเสนอผลงานเป็นกลุ่มและความ<br>สม่ำเสมอในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม                                                                                                                                           |
| PLO5: สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ<br>เพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงวิศวกรรมได้ | การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)<br>1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการ<br>พูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และ<br>ผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ<br>2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายและ<br>เหมาะสม<br>3) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ | 1) ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน<br>2) ทักษะการเขียนรายงาน<br>3) ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>4) ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ<br>เพื่ออธิบาย อภิปรายผลงานได้อย่างเหมาะสม<br>5) เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ใน<br>การแก้ปัญหาเชิงตัวเลข |

## 4. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา                                                 | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |
|---------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|--|
|                                                         |               | PLO1                                   |        |         |              |            | PLO2          |       |        |         |              | PLO3       |               |       |        |         | PLO4         |            |               |       |        | PLO5    |              |            |               |  |
|                                                         |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |  |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                     |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |
| สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์          |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |
| 001-102 ศาสตร์พระราชา<br>กับการพัฒนาที่ยั่งยืน          | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |  |
| 388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อน<br>มนุษย์                    | 1             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |  |
| 215-001 ประโยชน์เพื่อน<br>มนุษย์                        | 1             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |  |
| สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ               |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |
| 950-102 ชีวิตที่ดี                                      | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |  |
| 895-001 พลเมืองที่ดี                                    | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |  |
| สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ                           |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |
| 001-103 ไอเดียสู่ธุรกิจ/สู่<br>ความเป็น<br>ผู้ประกอบการ | 1             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            | ○             |  |
| สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล       |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |
| xxx-xxx การอยู่อย่างรู้เท่า<br>ทัน<br>(บังคับจำนวน 2    | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |  |

| รายวิชา                                                                           | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                                                   |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               | PLO5  |        |         |              |            |               |
|                                                                                   |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระที่กำหนด)                                            |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| xxx-xxx การรู้ดิจิทัล (บังคับ 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระที่กำหนด)            | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข                                 |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| xxx-xxx การคิดเชิงระบบ (บังคับ 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระที่กำหนด)           | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| xxx-xxx การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข (บังคับ 2 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากสาระที่กำหนด) | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร                                                       |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 890-xxx เลือกเรียนจากสาระที่กำหนด                                                 | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 890-xxx เลือกเรียนจากสาระที่กำหนด                                                 | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               | ●     |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา                                                    |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |

| รายวิชา                      | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |
|------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|
|                              |               | PLO1                                   |        |         |              |            | PLO2          |       |        |         |              | PLO3       |               |       |        |         | PLO4         |            |               |       |        | PLO5    |              |            |               |       |        |         |              |
|                              |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ |
| xxx-xxx    เลือกเรียนจาก<br> |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |

| รายวิชา                                                           | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                                   |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               |
|                                                                   |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| 200-111 สุโกลวิศวกรรม                                             | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| 200-115 พื้นฐานไฟฟ้า<br>สำหรับงาน<br>วิศวกรรม                     | 3             |                                        | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| 200-116 พื้นฐานการเขียน<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์<br>สำหรับวิศวกร | 3             |                                        | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| 200-117 เขียนแบบ<br>วิศวกรรมพื้นฐาน                               | 2             |                                        | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| 200-411 พื้นฐานระบบราง                                            | 3             |                                        | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| 215-102 แนะนำ<br>วิศวกรรมเครื่องกล                                | 1             |                                        | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |
| 215-103 เขียนแบบ<br>วิศวกรรมเครื่องกล                             | 3             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |
| 215-121 กลศาสตร์<br>วิศวกรรม:<br>สถิตยศาสตร์                      | 2             |                                        | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |
| 215-221 กลศาสตร์<br>วิศวกรรม:<br>พลศาสตร์                         | 3             |                                        | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |
| 215-222 กลศาสตร์วัสดุ                                             | 3             |                                        | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |
| 215-231 ชุมวิชาวิศวกรรม<br>เทอร์โมฟลูอิดส์                        | 6             |                                        | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |

| รายวิชา                                                 | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|---------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                         |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               |
|                                                         |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| 215-241 เทคโนโลยียานยนต์                                | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| 215-301 การจัดการและ<br>เศรษฐศาสตร์<br>วิศวกรรม         | 2             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| 226-214 กระบวนการผลิต<br>พื้นฐาน                        | 2             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| 237-111 วัสดุวิศวกรรม                                   | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| 3) กลุ่มวิชาชีพ                                         |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| วิชาปฏิบัติการ โรงงาน และอื่น ๆ                         |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 215-211 โครงการ<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>1               | 2             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |
| 215-311 โครงการ<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>2               | 2             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        | ●       |              |            |               |
| 215-312 ปฏิบัติการ<br>วิศวกรรมเครื่องกล                 | 1             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |
| วิชาการออกแบบและหัวข้อพิเศษ                             |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 215-203 กระบวนการผลิต                                   | 2             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| 219-221 โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์<br>สำหรับงาน<br>วิศวกรรม | 2             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |



| รายวิชา                                                     | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |  |  |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|--|--|--|---|--|--|
|                                                             |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            | PLO3          |       |        |         |              | PLO4       |               |       |        |         | PLO5         |            |               |  |  |  |   |  |  |
|                                                             |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |  |  |  |   |  |  |
| 219-322 วิทยาการหุ่นยนต์ และ ปัญหาประดิษฐ์                  | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| วิชากลศาสตร์ประยุกต์และการควบคุม                            |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |  |  |   |  |  |
| 215-251 เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และ อินเทอร์เน็ตของ สรรพสิ่ง | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| 215-321 การสั่นสะเทือนเชิงกล                                | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| 215-322 กลศาสตร์เครื่องจักรกล                               | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| 215-323 การออกแบบเครื่องจักร                                | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| 215-341 ยานยนต์ไฟฟ้าและ ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด                  | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  |   |  |  |
| 215-351 ระบบควบคุมอัตโนมัติ                                 | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| วิชาความร้อนของไหล                                          |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |  |  |  |   |  |  |
| 215-232 การถ่ายเทความร้อน                                   | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |
| 215-233 เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ                       | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |  |  |  | ● |  |  |

| รายวิชา                                            | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|----------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                    |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               |
|                                                    |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| 215-331 การทำความเย็นและการปรับอากาศ               | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| 215-332 วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน             | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |
| <b>วิชาเลือก</b>                                   |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 215-411 โครงการ วิศวกรรมเครื่องกล 3                | 2             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ●      |         |              | ●          |               |
| 215-400 สหกิจศึกษา                                 | 8             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ●      |         |              | ●          |               |
| 200-412 พลศาสตร์พาหนะระบบราง                       | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 200-413 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ                         | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 200-414 ระบบควบคุมรถไฟ                             | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 200-415 วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง     | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b>        |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 215-421 การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |

| รายวิชา                                                            | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                                    |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               |
|                                                                    |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| 215-422 แนะนำระเบียบวิธี<br>ไฟไนท์เอลลิเมนต์                       | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |
| 215-431 กังหันก๊าซและการ<br>ขับเคลื่อนอากาศยาน                     | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |
| 215-432 การประหยัด<br>พลังงาน                                      | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |
| 215-433 การเผาไหม้                                                 | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |
| 215-434 พลังงาน<br>แสงอาทิตย์และ<br>พลังงานลม                      | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |
| 215-435 วิศวกรรมหม้อไอน้ำ                                          | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |
| 215-441 เครื่องยนต์สันดาป<br>ภายใน                                 | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |
| 215-442 ทฤษฎีและการ<br>ประยุกต์ทางด้าน<br>พลศาสตร์ยานยนต์          | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |
| 215-443 การจัดการพลังงาน<br>ในยานยนต์ไฟฟ้า<br>และยานยนต์<br>ไฮบริด | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            | ●             |

| รายวิชา                                          | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|--------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                  |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               |
|                                                  |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| 215-491 หัวข้อพิเศษทาง<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>1 | 1-3           |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 215-492 หัวข้อพิเศษทาง<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>2 | 1-3           |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 215-493 หัวข้อพิเศษทาง<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>3 | 1-3           |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 215-494 หัวข้อพิเศษทาง<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>4 | 1-3           |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 215-495 หัวข้อพิเศษทาง<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>5 | 1-3           |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| 215-496 หัวข้อพิเศษทาง<br>วิศวกรรมเครื่องกล<br>6 | 1-3           |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |
| วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์          |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 219-220 ออกแบบและสร้าง<br>หุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน   | 2             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        |         |              | ●          |               |
| 219-221 โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์                   |               |                                        |        | ○       |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ●             |

| รายวิชา                                                | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
|--------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|
|                                                        |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               | PLO5  |        |         |              |            |               |
|                                                        |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |
| สำหรับงานวิศวกรรม                                      |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 219-321 การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์                      | 3             |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |       |        | ●       |              |            | ●             |       |        |         |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |
| 219-322 วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์               |               |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ○             |       |        |         |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |
| 219-431 แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์                    | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ○             |       |        |         |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |
| 219-432 ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์ | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ○             |       |        |         |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |
| 219-433 การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์       | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            | ○             |       |        |         |              |            |               |       |        |         | ●            |            |               |
| วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล        |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 200-414 ระบบควบคุมรถไฟ                                 | 3             |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| 200-415 วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง         | 3             |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |
| วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา             |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |

| รายวิชา                                        | จำนวนหน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |      |  |   |   |  |  |
|------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|-------|--------|---------|--------------|------------|---------------|------|--|---|---|--|--|
|                                                |               | PLO1                                   |        |         |              |            |               | PLO2  |        |         |              |            |               | PLO3  |        |         |              |            |               | PLO4  |        |         |              |            |               | PLO5 |  |   |   |  |  |
|                                                |               | จำได้                                  | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ | จำได้ | เข้าใจ | ใช้เป็น | วิเคราะห์ได้ | ประเมินได้ | สร้างสรรค์ได้ |      |  |   |   |  |  |
| 200-416 วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |      |  |   | ● |  |  |
| 200-417 การออกแบบโครงสร้างสะพาน                | 3             |                                        |        | ○       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ○      |         |              |            |               |       |        | ○       |              |            |               |      |  |   | ● |  |  |
| ฝึกงาน                                         |               |                                        |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |       |        |         |              |            |               |      |  |   |   |  |  |
| 215-300 การฝึกงาน                              | ≥ 320 ชม.     |                                        |        | ●       |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |       | ●      |         |              |            |               |       |        | ●       |              |            |               |      |  | ● |   |  |  |

## 5. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

| ปีที่ | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 1) สามารถอธิบายความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง<br>2) สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ได้                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2     | 1) สามารถอธิบายแนวทางแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลในเชิงทฤษฎีได้อย่างเป็นระบบ<br>2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลได้อย่างมีวิจารณญาณ<br>3) มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม                                                                                                                                                                                                                            |
| 3     | 1) สามารถออกแบบและสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล<br>2) สามารถทำงานเป็นทีมได้<br>3) สามารถนำเสนอผลงานให้เข้าใจได้ง่าย<br>4) อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้ และเข้าใจองค์ความรู้สมัยใหม่<br>5) สามารถอธิบายปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้                                                                                                           |
| 4     | 1) สามารถผนวกองค์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลและเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมในด้านที่สนใจด้วยการค้นคว้าความรู้อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณ<br>2) สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้<br>3) สามารถประเมินคุณค่าองค์ความรู้ทางวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลได้<br>4) มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม และสามารถทำงานเป็นทีมได้ |

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบ ถึงผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตร
- 2) คณาจารย์ประจำสาขาวิชา ประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา
- 3) คณะกรรมการประจำคณะรับรองผลการประเมินของรายวิชา
- 4) ประเมินผลการฝึกงาน/การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ จากอาจารย์ผู้สอน ผู้เกี่ยวข้องในสถานประกอบการ ผลงานของนักศึกษา
- 5) ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 1) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต โดยต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 8 ระดับคะแนน
- 2) เข้าร่วมกิจกรรมตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 4. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องเพื่อขออุทธรณ์ในกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบผลคะแนนและวิธีการประเมินผล ได้ที่หน่วยทะเบียนคณะฯ เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบ และแจ้งผลให้คณะกรรมการวิชาการฯ และคณะกรรมการประจำคณะฯ รับทราบ



## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่
- 2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้าฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนตามโครงการเพิ่มสมรรถนะการสอนของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 3) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 1.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน การสร้างครุมี้อาชีพ การสอนแบบเชิงรุก (Active learning) จัดโครงการพัฒนาสมรรถนะการสอนอาจารย์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งครอบคลุมทักษะการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐานและขั้นสูง การผลิตสื่อการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล

#### 1.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 1) มหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอผลงานทางวิชาการในต่างประเทศ
- 2) มหาวิทยาลัยมีโครงการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก โดยการให้ทุนสนับสนุนเงินค่าใช้จ่ายรายเดือนสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการที่นำเสนอผลงานพัฒนาการเรียนการสอน และทำวิจัย

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

กำกับมาตรฐานหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติ

- 1) มีกรรมการวิชาการระดับคณะดูแลคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรในภาพรวม
- 2) มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ทำหน้าที่ วางแผน ดำเนินการควบคุมคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ประเมินผล ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร
- 3) มีผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร การติดตามประเมินผลหลักสูตร
- 4) มีอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา ทำหน้าที่ จัดทำ มคอ.3 วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ

### 2. บัณฑิต

- 1) มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงหลักสูตร
- 2) มีการสำรวจการได้งานทำของบัณฑิตทุกปี

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 การรับนักศึกษา

- 1) การรับนักศึกษา
- 2) การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

#### 3.2 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

- 1) การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ และแนะแนวแก่นักศึกษาในระดับปริญญาตรี
- 2) การพัฒนาศักยภาพนักศึกษา และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

#### 3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

- 1) มีการติดตามและรายงานผลการคงอยู่ของนักศึกษา
- 2) มีการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการบริหารหลักสูตรหลังสำเร็จการศึกษา
- 3) มีการระบบการจัดการข้อร้องเรียน และมีการสำรวจความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

## 4. อาจารย์

### 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

- 1) ระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร
- 2) ระบบการบริหารอาจารย์
- 3) ระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

### 4.2 คุณภาพอาจารย์

- 1) มีการติดตามและรายงานร้อยละของอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการ
- 2) มีการติดตามและรายงานการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของอาจารย์

### 4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

- 1) มีการรายงานอัตราการคงอยู่ของอาจารย์
- 2) มีการสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารงานของหลักสูตร

## 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

### 5.1 สาระของรายวิชาในหลักสูตร

มีระบบ กลไก หรือแนวทางการออกแบบหลักสูตร และสาระรายวิชาในหลักสูตร

### 5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

- 1) การพิจารณากำหนดผู้สอน
- 2) การกำกับกระบวนการเรียนการสอน และตรวจสอบการจัดทำ มคอ. 3 และ มคอ. 4
- 3) การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา
- 4) การอุทิศตนของนักศึกษา

### 5.3 การประเมินผู้เรียน

การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (เช่น การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 และ มคอ.6) การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา เป็นต้น)

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ/หลักสูตรจัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

## 6.2 ทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

- 1) หนังสือ/ตำรา
- 2) สื่อการเรียนรู้
- 3) ครุภัณฑ์

## 6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) มีคณะกรรมการวางแผน จัดหา และติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้
- 2) อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อหนังสือ สื่อ และตำรา ไปยังคณะกรรมการ
- 3) จัดสรรงบประมาณ
- 4) จัดระบบการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้

## 6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้

- 1) ประเมินความเพียงพอจากผู้สอน ผู้เรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
- 2) จัดระบบติดตามการใช้ทรัพยากร เพื่อเป็นฐานข้อมูลประกอบการประเมิน

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                         | ปีที่ 1 | ปีที่ 2 | ปีที่ 3 | ปีที่ 4 | ปีที่ 5 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| (1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปี การศึกษาละสองครั้ง โดยต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง                   | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/ สาขาวิชา (ถ้ามี)                                                        | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อน การเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา                               | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการ ดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา ที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามมหาวิทยาลัย/ สภาวิชาชีพกำหนด ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา                                                                         | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของ รายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                           | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |

| ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน                                                                                                                             | ปีที่ 1 | ปีที่ 2 | ปีที่ 3 | ปีที่ 4 | ปีที่ 5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| (7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานในผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่ผ่านมา | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน                                                                     | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง                                                                     | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง                     | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       | ✓       |
| (11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0                                     |         |         |         | ✓       | ✓       |
| (12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0                                                        |         |         |         |         | ✓       |

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษา เพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) ประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา
- 2) ประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับสาขาวิชา
- 3) ประเมินจากผลการเรียนของนักศึกษา
- 4) ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาในการอภิปราย การซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 5) ดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนากลยุทธ์การสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา
- 2) สังเกตการณ์โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/ทีมผู้สอน
- 3) รายงานผลการประเมินทักษะอาจารย์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป
- 4) คณะรวบรวมผลการประเมินทักษะของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงทักษะ กลยุทธ์การสอน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 1) ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินหลักสูตรหลังสิ้นสุดการสอนแต่ละปีโดยนักศึกษาระดับชั้นปีนั้น ๆ
- 2) คณะประเมินหลักสูตรโดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย
- 3) มหาวิทยาลัยประเมินหลักสูตรโดยบัณฑิตใหม่
- 4) มหาวิทยาลัยประเมินหลักสูตรโดยผู้ใชบัณฑิต
- 5) คณะประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ในหมวดที่ 7 ข้อ 7

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

- 1) ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผลหลักสูตร
- 2) ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จัดประชุม สัมมนา เพื่อนำผลการประเมินมาวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และกลยุทธ์การสอน
- 3) เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน

### ภาคผนวก

- ก. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ข. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับความรู้ คุณลักษณะของบุคคลและทักษะ (Knowledge, attitude and skill)
- ค. ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/ Attitude/ Skill
- ง. แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)
- จ. ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work integrated learning : WIL)
- ฉ. ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร
- ช. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน
- ซ. ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร
- ฌ. เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่
- ญ. เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
- ฎ. เอกสารเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาที่ มคอ.1 กำหนด
- ฏ. เอกสารเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร/รายวิชากับเกณฑ์ของสภาวิชาชีพ
- ท. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต
- ฒ. สำเนาหนังสือรับรองของสภาวิชาชีพ (กรณีหลักสูตรที่มีสภาวิชาชีพ)
- ณ. สัญญาจ้าง (กรณีอาจารย์ชาวต่างชาติ)
- ด. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

## ภาคผนวก

## ก. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                                                                                                                                                                                              | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Vision (ระดับมหาวิทยาลัย)<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และเป็นกลไกหลักในการพัฒนาภาคใต้และประเทศ มุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียน ภายในปี พ.ศ. 2570 | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| Vision (คณะวิศวกรรมศาสตร์)<br>วิศวะ ม.อ. สร้างวิศวกรที่มีศักยภาพและนวัตกรรมระดับสากล We engineer "Smart PSU Engineers"                                                                                                       | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| Mission (ระดับมหาวิทยาลัย)                                                                                                                                                                                                   |      |      |      |      |      |
| 1. สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและนวัตกรรม โดยมีการวิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนาภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและเครือข่ายสากล                                                                                                |      | ✓    | ✓    |      | ✓    |
| 2. สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ ซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะและทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ                                                             | ✓    | ✓    | ✓    |      | ✓    |
| 3. พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรม และหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ผู้ใฝ่รู้ได้มีโอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ                                                                 | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |      |
| Mission (คณะวิศวกรรมศาสตร์)                                                                                                                                                                                                  |      |      |      |      |      |
| 1. ผลิตวิศวกรที่มีทัศนคติที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรู้และทักษะระดับสากล                                                                                                                                                | ✓    | ✓    | ✓    |      |      |
| 2. สร้าง บุคลากร และเผยแพร่ องค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาศักยภาพของภาคใต้และเชื่อมโยงสู่สากล                                                                                                                                |      | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| 3. สร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต                                                                                                                                                                                 |      | ✓    | ✓    |      | ✓    |
| 4. สร้างระบบบริหารทรัพยากรเพื่อพึ่งพาตัวเองได้อย่างยั่งยืน                                                                                                                                                                   |      |      |      |      |      |



| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                                                                                                                                               | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย / ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย (GE)<br>I-WiSe (Integrity, Wisdom, Social engagement) ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะ | ✓    |      |      | ✓    |      |
| ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561 – พ.ศ. 2580)                                                                                                                                   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี พ.ศ. 2561 – 2580 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา                                                                                                     | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| ระเบียบคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และ<br>ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม สภามหาวิทยาลัย                            |      | ✓    | ✓    |      | ✓    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- คณาจารย์ปัจจุบัน</li> <li>- คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- คณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคาทรอนิกส์</li> </ul>   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| ผู้ใช้บัณฑิต/ศิษย์เก่า/ศิษย์ปัจจุบัน                                                                                                                                          | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| นักศึกษาปัจจุบัน                                                                                                                                                              | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |

## ภาคผนวก

## ข. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Think/ Attitude/ Skill

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Knowledge                                                                                                                                                                                                                                                | Think<br>(Cognitive)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Attitude<br>(Affective)                                                                                                                             | Skill<br>(Psychomotor)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO1: เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบและถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง                                                                                                                                                                                            | K1: ความรู้ทางสังคม<br>(Social literacy)<br>K2: จรรยาบรรณวิชาชีพ<br>(Professional ethics)                                                                                                                                                                | T4: การคิดเชิงวิพากษ์<br>(Critical thinking)<br>T5: การคิดวิเคราะห์เพื่อแยกแยะ<br>(Divergent thinking)<br>T6: ความคิดเชิงปฏิบัติ<br>(Implementable thinking)                                                                                                                                     | A4: มีแรงจูงใจจากภายใน<br>(Intrinsic motivation)<br>A8: ความรับผิดชอบส่วนบุคคล<br>(Personal responsibility)<br>A9: ไตร่ตรอง รอบคอบ<br>(Reflective)  | S1: ทักษะการสื่อสาร<br>(Communication skills)<br>S6: ทักษะการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>(ICT skills)<br>S9: ทักษะในการปฏิบัติงาน<br>(Operation skills)                                                                                                                                   |
| PLO2: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง<br>2.1 อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง<br>2.2 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับ | K3: คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>(Basic mathematics for engineer)<br>K4: ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>(Basic physics for engineer)<br>K5: เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>(Basic chemistry for engineer)<br>K6: พื้นฐานการออกแบบ<br>(Design fundamental) | T2: การคิดเชิงสังเคราะห์ เพื่อคัดเลือกและตัดสินใจ<br>(Convergent thinking)<br>T4: การคิดเชิงวิพากษ์<br>(Critical thinking)<br>T5: การคิดวิเคราะห์เพื่อแยกแยะ<br>(Divergent thinking)<br>T6: ความคิดเชิงปฏิบัติ<br>(Implementable thinking)<br>T8: การคิดทางคณิตศาสตร์<br>(Mathematical thinking) | A4: มีแรงจูงใจจากภายใน<br>(Intrinsic motivation)<br>A7: ขยันหมั่นเพียร<br>(Perseverance)<br>A8: ความรับผิดชอบส่วนบุคคล<br>(Personal responsibility) | S4: ทักษะทางการทดลอง<br>(Experimentation)<br>S5: ทักษะการประดิษฐ์<br>(Fabrication skills)<br>S7: ทักษะการพัฒนาต้นแบบ<br>(Iterative prototyping)<br>S9: ทักษะในการปฏิบัติงาน<br>(Operation skills)<br>S10: ทักษะการรวมระบบ<br>(System integration)<br>S11: ทักษะการปรับปรุง แก้ไข<br>(Tinkering) |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                 | Knowledge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Think<br>(Cognitive)                                                                                                                                                                           | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| ภาคการเกษตรและ<br>อุตสาหกรรมในภาคใต้หรือ<br>งานระบบราง | <p>K7: ความรู้ทางดิจิทัล<br/>(Digital literacy)</p> <p>K8: พื้นฐานทางความร้อนและ<br/>ของไหล<br/>(Thermo-fluids<br/>fundamentals)</p> <p>K9: วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์<br/>วัสดุ<br/>(Engineering materials<br/>and mechanics of<br/>materials)</p> <p>K10: อาชีวอนามัย ความปลอดภัย<br/>และสิ่งแวดล้อม<br/>(Health safety and<br/>environment)</p> <p>K11: เครื่องจักรกล<br/>(Machinery)</p> <p>K12: ความร้อน ความเย็น และ<br/>ของไหลประยุกต์<br/>(Heat, cooling, and<br/>applied fluids)</p> <p>K13: ระบบพลวัตและการควบคุม<br/>อัตโนมัติ</p> | <p>T9: การคิดเชิงพื้นที่<br/>(Spatial thinking)</p> <p>T10: การสังเคราะห์<br/>(Synthesis)</p> <p>T11: การคิดเชิงระบบ<br/>(System thinking)</p> <p>T12: การคิดเป็นภาพ<br/>(Visual thinking)</p> |                         |                        |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                         | Knowledge                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Think<br>(Cognitive)                                                                                                                                                                                                                  | Attitude<br>(Affective)                                                                                                   | Skill<br>(Psychomotor)                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                | (Dynamic systems and<br>automatics control)<br>K14: ระบบทางกล และระบบอื่น<br>ๆ (Mechanical and other<br>systems)<br>K16: เทคโนโลยีเครื่องจักรกลใน<br>ภาคการเกษตรและใน<br>ภาคอุตสาหกรรม<br>(Machinery technologies<br>for agriculture and<br>industry)<br>K17: งานระบบราง<br>(Railway systems) |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |
| PLO3: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>ค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีวิจารณญาณ<br>และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ | K7: ความรู้ทางดิจิทัล<br>(Digital literacy)<br>K15: ความรู้ในการเป็น<br>ผู้ประกอบการ<br>(Entrepreneurial<br>knowledge)                                                                                                                                                                        | T1: การคิดเชิงวิเคราะห์<br>(Analytical thinking)<br>T2: การคิดเชิงสังเคราะห์ เพื่อ<br>คัดเลือกและตัดสินใจ<br>(Convergent thinking)<br>T3: การคิดเชิงสร้างสรรค์<br>(Creative thinking)<br>T4: การคิดเชิงวิพากษ์<br>(Critical thinking) | A2: สนใจใคร่รู้<br>(Curiosity)<br>A4: มีแรงจูงใจจากภายใน<br>(Intrinsic motivation)<br>A9: ไตร่ตรอง รอบคอบ<br>(Reflective) | S5: ทักษะการประดิษฐ์<br>(Fabrication skills)<br>S6: ทักษะการสื่อสารและใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>(ICT skills)<br>S11: ทักษะการปรับปรุง แก้ไข<br>(Tinkering) |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                             | Knowledge                                                                                                                                | Think<br>(Cognitive)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Attitude<br>(Affective)                          | Skill<br>(Psychomotor)                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                                                                                          | T5: การคิดวิเคราะห์เพื่อ<br>แยกแยะ<br>(Divergent thinking)                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                                                                                                                                                                                                                |
| PLO4: มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม                  | K1: ความรู้ทางสังคม<br>(Social literacy)<br>K2: จรรยาบรรณวิชาชีพ<br>(Professional ethics)<br>K7: ความรู้ทางดิจิทัล<br>(Digital literacy) | T1: การคิดเชิงวิเคราะห์<br>(Analytical thinking)<br>T2: การคิดเชิงสังเคราะห์ เพื่อ<br>คัดเลือกและตัดสินใจ<br>(Convergent thinking)<br>T3: การคิดเชิงสร้างสรรค์<br>(Creative thinking)<br>T4: การคิดเชิงวิพากษ์<br>(Critical thinking)<br>T7: การคิดเชิงนวัตกรรม<br>(Innovative thinking) | A4: มีแรงจูงใจจากภายใน<br>(Intrinsic motivation) | S6: ทักษะการสื่อสารและใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>(ICT skills)<br>S9: ทักษะในการปฏิบัติงาน<br>(Operation skills)<br>S10: ทักษะการรวมระบบ<br>(System integration)<br>S11: ทักษะการปรับปรุง แก้ไข<br>(Tinkering) |
| PLO5: สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้ | K3: วิทยาศาสตร์พื้นฐาน<br>(Science for mechanical<br>engineering)                                                                        | T1: การคิดเชิงวิเคราะห์<br>(Analytical thinking)<br>T2: การคิดเชิงสังเคราะห์ เพื่อ<br>คัดเลือกและตัดสินใจ<br>(Convergent thinking)<br>T8: การคิดทางคณิตศาสตร์<br>(Mathematical thinking)<br>T11: การคิดเชิงระบบ<br>(System thinking)                                                     | A9: ไตร่ตรอง รอบคอบ<br>(Reflective)              | S1: ทักษะการสื่อสาร<br>(Communication skills)<br>S2: ทักษะในการสร้างและสื่อสาร<br>ด้วยแผนภูมิ<br>(Diagramming skills)<br>S3: การประเมินผลทาง<br>คณิตศาสตร์ร่วมในการ<br>ออกแบบ<br>(Digital fabrication)         |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | Knowledge | Think<br>(Cognitive)                    | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor)                                                                                                     |
|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |           | T12: การคิดเป็นภาพ<br>(Visual thinking) |                         | S6: ทักษะการสื่อสารและใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>(ICT skills)<br>S8: ทักษะการวิเคราะห์เชิง<br>ปริมาณ<br>(Numeracy skills) |

## ภาคผนวก

## ค. ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/ Attitude/ Skill

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี)<br>(รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต) | Knowledge / Think / Attitude / Skill                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>1. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ</b>                               |                                                              |
| 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)                               | K3 T1 T8 A4 A7 A8 S6                                         |
| 200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)                                  | K4 T1 T8 A4 A7 A8 S2 S6 S8                                   |
| 200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร 2((2)-0-4)                                     | K5 T1 T8 A4 A7 A8 S6 S8                                      |
| 215-101 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 2((2)-0-4)                                      | K3 K14 T8 T10 A4 A7 A8 S2 S6                                 |
| 215-201 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 2((2)-0-4)                                       | K3 K14 T8 T10 A4 A7 A8 S2 S6 S8                              |
| 215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม 2((2)-0-4)                 | K3 K4 K14 T8 T10 A4 A7 A8 S6 S8                              |
| <b>2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน</b>                                             |                                                              |
| 200-111 สู่โลกวิศวกรรม 2((2)-0-4)                                              | K1 K2 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 S1 S2 S3 S6 S8 S11             |
| 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม 3((2)-2-5)                               | K3 K4 T1 T5 T8 S9                                            |
| 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3((2)-2-5)               | K3 T2 T6 T8 T11 T12 A4 A7 A8 S10 S11                         |
| 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน 2((2)-0-4)                                     | K2 K3 T1 T3 T5 T12 A2 A4 A8 S6                               |
| 215-102 แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล 1((1)-0-2)                                      | K1 K2 K10 K16 K17 A4 A7 A8                                   |
| 215-103 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 3((2)-3-4)                                   | K2 K3 K6 K9 K11 K14 T1 T3 T5 T12 A2 A4 A7 A8 A9 S6 S7 S9 S10 |
| 215-121 กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์ 2((2)-0-4)                               | K3 K9 K13 T1 T4 T5 A7 A8 A9 S1 S6 S10 S11                    |
| 215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์ 3((3)-0-6)                                  | K3 K9 K14 T1 T5 A2 A4 A7 S6 S8                               |
| 215-222 กลศาสตร์วัสดุ 3((3)-0-6)                                               | K3 K9 A4 A7 A8 S6 S8                                         |
| 215-231 ชุมติวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ 6((6)-3-9)                                | K3 K8 K12 T1 T4 T5 T8 T10 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 S6 S10     |
| 215-241 เทคโนโลยียานยนต์ 3((2)-3-4)                                            | K3 K8 K9 K14 K15 T6 T11 A4 A7 A8 S4 S5 S9 S10 S11            |
| 215-301 การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2((2)-0-4)                             | K3 K15 T2 T5 T8 T10 A2 A4 A7 A8 S6                           |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี)<br>(รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต) |                                                   | Knowledge / Think / Attitude / Skill |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 226-214                                                                        | กระบวนการผลิตพื้นฐาน                              | 2((1)-3-2)                           | K3 K8 K9 K11 K 12 T6 A4 A7 A8 S5 S7 S9                              |
| 237-111                                                                        | วัสดุวิศวกรรม                                     | 2((2)-0-4)                           | K3 K6 K8 K9 T4 T10 A4 A7 A8 S6                                      |
| 200-411                                                                        | พื้นฐานระบบราง                                    | 3((3)-0-6)                           | K11 K14 T4 T5 T11 A4 A7 A8 S6 S8                                    |
| 3. กลุ่มวิชาชีพ                                                                |                                                   |                                      |                                                                     |
| 3.1 วิชาบังคับ                                                                 |                                                   |                                      |                                                                     |
| 215-211                                                                        | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1                        | 2(0-6-0)                             | K15 T1 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 S1 S2 S6                          |
| 215-311                                                                        | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2                        | 2(0-6-0)                             | K15 T1 T3 T5 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 S1 S2 S6 S8 S10             |
| 215-312                                                                        | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล                       | 1(0-3-0)                             | K3 K8 K9 K11 K12 K13 K14 T4 T10 A4 A7 A8 A9 S2 S8 S11               |
| 215-203                                                                        | กระบวนการผลิต                                     | 2((2)-0-4)                           | K3 K9 K11 T3 T5 T7 A4 A7 A8 S7                                      |
| 219-221                                                                        | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม               | 2((2)-3-4)                           | K7 T8 T11 A4 A7 A8 S4 S6 S7 S8 S10                                  |
| 215-251                                                                        | เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง | 3((3)-0-6)                           | K7 K14 T2 T5 T8 T11 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S9                            |
| 219-322                                                                        | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์                  | 3((3)-0-6)                           | K1 K2 K3 K6 K11 K13 K14 T1 T4 T5 A2 A3 A4 A5 A6 A8 S6 S8            |
| 215-321                                                                        | การสั่นสะเทือนเชิงกล                              | 3((3)-0-6)                           | K3 K9 K14 T1 T5 A2 A4 A7 A8 A9 S6 S8 S10                            |
| 215-322                                                                        | กลศาสตร์เครื่องจักรกล                             | 3((3)-0-6)                           | K3 K8 K9 K14 T1 T5 A7 S8                                            |
| 215-323                                                                        | การออกแบบเครื่องจักร                              | 3((3)-0-6)                           | K2 K3 K6 K9 K11 K14 T1 T3 T5 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S9 S10 S11           |
| 215-232                                                                        | การถ่ายเทความร้อน                                 | 3((3)-0-6)                           | K3 K8 K12 T1 T5 T8 T10 A4 A7 A8 S8                                  |
| 215-233                                                                        | เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ                     | 3((3)-0-6)                           | K3 K8 K12 T1 T4 T5 T8 T9 10 T11 T12 A4 A7 A8 A9 S3 S8 S10 S11       |
| 215-331                                                                        | การทำความเย็นและการปรับอากาศ                      | 3((3)-0-6)                           | K3 K6 K8 K10 K12 T1 T5 T6 T8 T9 T10 T11 T12 A4 A7 A8 S10            |
| 215-332                                                                        | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน                    | 3((3)-0-6)                           | K3 K8 K12 T1 T4 T5 T8 T9 10 T11 T12 A4 A7 A8 A9 S3 S8 S10 S11       |
| 215-341                                                                        | ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด                 | 3((3)-0-6)                           | K 7 K11 K12 K13 K14 T4 T5 T6 T8 T10 T11 A2 A4 A7 A8 A9 S10          |
| 215-351                                                                        | ระบบควบคุมอัตโนมัติ                               | 3((3)-0-6)                           | K2 K3 K6 K8 K9 K11 K13 K14 T1 T5 A2 A4 A7 S8 S10                    |
| 3.2 วิชาเลือก                                                                  |                                                   |                                      |                                                                     |
| 215-411                                                                        | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3                        | 2(0-6-0)                             | A4 A5 A6 A7 A8 A9 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T8 S1 S2 S4 S5 S6 S7 S8 S10 S11 |



| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี)<br>(รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต) |                                                |              | Knowledge / Think / Attitude / Skill                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 215-400                                                                        | สหกิจศึกษา                                     | 8(0-48-0)    | A4 A5 A6 A7 A8 A9 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T8 S1 S2 S4 S5 S6 S7 S8 S10 S11        |
| 215-421                                                                        | การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล     | 3((3)-0-6)   | K2 K3 K9 K14 T1 T5 A2 A4 A7 A8 S6 S9 S10 S11                               |
| 215-422                                                                        | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์                | 3((2)-3-4)   | K6 K9 T4 T5 Tt8 T12 A4 A7 A8 S4 S10                                        |
| 215-431                                                                        | กักกันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน             | 3((3)-0-6)   | K11 K9 K12 K14 T4 T5 T6 T8 T10 T11 A2 A4 A7 A8 A9 S10                      |
| 215-432                                                                        | การประหยัดพลังงาน                              | 3((3)-0-6)   | K11 K9 K12 K14 T4 T5 T6 T8 T10 T11 A2 A4 A7 A8 A9 S10                      |
| 215-433                                                                        | การเผาไหม้                                     | 3((3)-0-6)   | K11 K9 K12 K14 T4 T5 T6 T8 T10 T11 A2 A4 A7 A8 A9 S10                      |
| 215-434                                                                        | พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม                  | 3((3)-0-6)   | K3 K8 K12 T1 T3 T4 T5 A2 A4 A7 A8 A9 S6 S10 S11                            |
| 215-435                                                                        | วิศวกรรมหม้อไอน้ำ                              | 3((3)-0-6)   | K2 K8 K10.K12 A2 A4 S6 S9                                                  |
| 215-441                                                                        | เครื่องยนต์สันดาปภายใน                         | 3((3)-0-6)   | K8 K11 K12 K13 K14 T5 T8 T10 A4 A7 A8 A9 S10                               |
| 215-442                                                                        | ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์      | 3((3)-0-6)   | K 7 K11 K12 K13 K14 T4 T5 T6 T8 T10 T11 A2 A4 A7 A8 A9 S10                 |
| 215-443                                                                        | การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด | 3((3)-0-6)   | K 7 K11 K12 K13 K14 T4 T5 T6 T8 T10 T11 A2 A4 A7 A8 A9 S10                 |
| 215-491                                                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1              | 1-3((x)-y-z) | K14 T1 T4 T5 T6 T7 T10 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 215-492                                                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2              | 1-3((x)-y-z) | K14 T1 T4 T5 T6 T7 T10 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 215-493                                                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3              | 1-3((x)-y-z) | K14 T1 T4 T5 T6 T7 T10 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 215-494                                                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4              | 1-3((x)-y-z) | K14 T1 T4 T5 T6 T7 T10 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 215-495                                                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5              | 1-3((x)-y-z) | K14 T1 T4 T5 T6 T7 T10 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 215-496                                                                        | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6              | 1-3((x)-y-z) | K14 T1 T4 T5 T6 T7 T10 A2 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 219-220                                                                        | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน             | 2((2)-4-0)   | K3 K6 K9 K11 K13 K14 K15 T1 T3 T5 A9 S1 S5 S6 S10 S11                      |
| 219-221                                                                        | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม            | 2((2)-3-4)   | K2 K3 K7 K9 K14 T1 T4 T5 A1 A2 A4 A7 A8 A9 S1 S6 S7 S8 S10                 |
| 219-321                                                                        | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์                      | 3((2)-3-4)   | K7 K13 K14 T1 T5 A7 A8 A9 S6 S7 S10 S11                                    |
| 219-322                                                                        | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์               | 3((3)-0-6)   | K6 K7 K11 K13 K14 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11 |
| 219-431                                                                        | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์                    | 3((3)-0-6)   | K6 K7 K11 K13 K14 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11 |
| 219-432                                                                        | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์ | 3((3)-0-6)   | K6 K7 K11 K13 K14 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11 |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี)<br>(รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต) |                                          |                            | Knowledge / Think / Attitude / Skill                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 219-433                                                                        | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์ | 3((3)-0-6)                 | K6 K7 K11 K13 K14 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11              |
| 200-412                                                                        | พลศาสตร์พาหนะระบบราง                     | 3((3)-0-6)                 | K11 K13 K14 K16 T1 T4 T8 A4 A7 A8 S6 S7                                                 |
| 200-413                                                                        | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ                       | 3((3)-0-6)                 | K9 K11 K13 K14 K16 T1 T3 T5 T8 T10 T11 A4 A7 A8 S6 S7 S10                               |
| 200-414                                                                        | ระบบควบคุมรถไฟ                           | 3((3)-0-6)                 | K11 K13 K14 K17 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11                |
| 200-415                                                                        | วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง   | 3((3)-0-6)                 | K6 K9 K11 K17 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11                  |
| 200-416                                                                        | วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง   | 3((3)-0-6)                 | K6 K9 K11 K17 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11                  |
| 200-417                                                                        | การออกแบบโครงสร้างสะพาน                  | 3((3)-0-6)                 | K6 K9 K11 K17 T5 T6 T8 T10 T11 T12 T13 A2 A4 A7 A8 S4 S5 S6 S7 S10 S11                  |
| 215-300                                                                        | การฝึกงาน                                | ไม่น้อยกว่า<br>320 ชั่วโมง | K1 K2 K7 K16 K17 A4 A5 A6 A7 A8 A9 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T8 S1 S2 S4 S5 S6 S7 S8<br>S10 S11 |

## ภาคผนวก

## ง. แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)

จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร

41 รายวิชา

จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)

41 รายวิชา คิดเป็นร้อยละ 100 ของรายวิชาในหลักสูตร

จำนวนรายวิชาที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)

0 รายวิชา คิดเป็นร้อยละ 0 ของรายวิชาในหลักสูตร

สรุปจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) 71 รายวิชา

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                    |            | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                      |     |                   |                                    |               |  | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|----------------------------------|------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|------------------------------------|---------------|--|---------------------------------------------|
|                                  |                                    |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                      |     |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |  |                                             |
|                                  |                                    |            | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |     | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |  |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                             |            |                                                                                           |                        |                                                                      |     |                   |                                    |               |  |                                             |
| 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป           |                                    |            |                                                                                           |                        |                                                                      |     |                   |                                    |               |  |                                             |
| 001-102                          | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน | 2((2)-0-4) | -                                                                                         | -                      | - จัดแบบ blended learning ที่เน้น การคิดวิเคราะห์และใช้สื่อเทคโนโลยี | 50  | -                 | -                                  | 100           |  |                                             |
|                                  |                                    |            |                                                                                           |                        | - เรียนแบบศึกษาจากต้นแบบจริง                                         | 50  |                   |                                    |               |  |                                             |
| 215-001                          | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์               | 1((1)-0-2) | -                                                                                         | -                      | - community-based                                                    | 100 | -                 | -                                  | 100           |  |                                             |
| 388-100                          | สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์           | 1((1)-0-2) | -                                                                                         | -                      | - การเรียนรู้ด้วยตนเองโดยศึกษาจากบทเรียนออนไลน์                      | 80  | -                 | -                                  | 100           |  |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                                                              |            | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                                                                                                  |                                                                      |    |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก<br>(ระบุเหตุผล) |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
|                                  |                                                                              |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                                                                                                  |                                                                      |    | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                                |
|                                  |                                                                              |            | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning                                                                           | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |    | Social engagement                  | ระบุร้อยละ    |                                                |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                                                                       |            |                                                                                           |                                                                                                  |                                                                      |    |                                    |               |                                                |
|                                  |                                                                              |            |                                                                                           | - ฝึกปฏิบัติ                                                                                     | 20                                                                   |    |                                    |               |                                                |
| 895-001                          | พลเมืองที่ดี 2((2)-0-4)                                                      | -          | -                                                                                         | - การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ<br>- การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา<br>- การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด    | 50                                                                   | 20 | 30                                 | 100           |                                                |
| 950-102                          | ชีวิตที่ดี 3((3)-0-6)                                                        | -          | -                                                                                         | Think-Pair-Share, Analysis, or reactions to videos, Analyze case studies, Problem-based learning | 70                                                                   | -  | 30                                 | 100           |                                                |
| 001-103                          | ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2)                                     | 40         | -                                                                                         | Team-based                                                                                       | 40                                                                   | -  | 20                                 | 100           |                                                |
| xxx-xxx                          | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาการอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล (บังคับ) | 2((2)-0-4) | -                                                                                         | -                                                                                                | -                                                                    | -  | -                                  | 100           | ขึ้นอยู่กับรายวิชาเลือกที่ลงทะเบียน            |
| xxx-xxx                          | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาการศึกษา 2((2)-0-4) เชิงระบบ                    | 2((2)-0-4) | -                                                                                         | -                                                                                                | -                                                                    | -  | -                                  | 100           | ขึ้นอยู่กับรายวิชาเลือกที่ลงทะเบียน            |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต                                  | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                                                  |                                                                                                                          |        |                   |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                                                   | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                                                  |                                                                                                                          |        |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |
|                                                                   | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้) |                                                                                                                          | ร้อยละ | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |                                             |
| การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข (บังคับ)                                 |                                                                                           |                        |                                                                                                  |                                                                                                                          |        |                   |                                    |               |                                             |
| xxx-xxx หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา ภาษา และการสื่อสาร (บังคับ) | 2((2)-0-4)                                                                                | -                      | -                                                                                                | -                                                                                                                        | -      | -                 | -                                  | 100           | ขึ้นอยู่กับรายวิชาเลือกที่ลงทะเบียน         |
| xxx-xxx หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สุนทรียศาสตร์และกีฬา        | 1((1)-0-2)                                                                                | -                      | -                                                                                                | -                                                                                                                        | -      | -                 | -                                  | 100           | ขึ้นอยู่กับรายวิชาเลือกที่ลงทะเบียน         |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชา เลือก                                 | 2((2)-0-4)                                                                                | -                      | -                                                                                                | -                                                                                                                        | -      | -                 | -                                  | 100           | ขึ้นอยู่กับรายวิชาเลือกที่ลงทะเบียน         |
| 890-002 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน                                 | 2((2)-0-4)                                                                                | 20                     | -                                                                                                | -Think-Pair-Share,<br>- Team-based<br>- Discussions<br>- การฝึกปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนด (Guided Practice)<br>- Role-play | 30     | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 890-003 ภาษาอังกฤษพร้อมใช้                                        | 2((2)-0-4)                                                                                | 20                     | -                                                                                                | - การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Think-Pair-Share)                                                                 | 30     | -                 | 50                                 | 100           |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต     | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                              |  |                   |                                     |               |  | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|-------------------------------------|---------------|--|---------------------------------------------|
|                                      | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                              |  |                   | ร้อยละของการจัดการ เรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |  |                                             |
|                                      | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based         |  | Social engagement | ระบุร้อยละ                          |               |  |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)          |                                                                                           |                        | ร้อยละ                                                                       |  |                   |                                     |               |  |                                             |
|                                      |                                                                                           |                        | - การฝึกปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนด (Guided practice)<br>- Cooperative learning |  |                   |                                     |               |  |                                             |
| 200-103    ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว |                                                                                           |                        |                                                                              |  |                   |                                     |               |  |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                               |             | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                  |                                               |             | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                      |    |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |
|                                  |                                               |             | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |    | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                                        |             |                                                                                           |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               |                                             |
| 200-116                          | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5)  | -                                                                                         | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | 10                | 50                                 | 100           | -                                           |
| 200-117                          | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       | 2((2)-0-4)  | -                                                                                         | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | 10                | 50                                 | 100           | -                                           |
| 200-411                          | พื้นฐานระบบราง                                | 3((3)-0-6)  | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-102                          | แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล                        | 1((1)-0-2)  | -                                                                                         | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | 10                | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-103                          | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล                     | 3((2)-3-4)  | -                                                                                         | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | 10                | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-121                          | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์                 | 2((2)-0-4)  | -                                                                                         | 30                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-221                          | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์                    | 3((3)-0-6)  | -                                                                                         | 30                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-222                          | กลศาสตร์วัสดุ                                 | 3((3)-0-6)  | -                                                                                         | 30                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-231                          | ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์                | 6((4)-4-10) | -                                                                                         | 30                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-241                          | เทคโนโลยียานยนต์                              | 3((2)-3-4)  | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-301                          | การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม               | 2((2)-0-4)  | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 226-214                          | กระบวนการผลิตพื้นฐาน                          | 2((1)-3-2)  | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 237-111                          | วัสดุวิศวกรรม                                 | 2((2)-0-4)  | -                                                                                         | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | 10                | 50                                 | 100           |                                             |
| 4. กลุ่มวิชาชีพ                  |                                               |             |                                                                                           |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต      | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                      |  |                   |            |                                     |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|-------------------|------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                       | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                      |  |                   |            | ร้อยละของการจัดการ เรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |
|                                       | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |  | Social engagement | ระบุร้อยละ |                                     |               |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)           |                                                                                           |                        | ร้อยละ                                                               |  |                   |            |                                     |               |                                             |
| 4.1 วิชาบังคับ                        |                                                                                           |                        |                                                                      |  |                   |            |                                     |               |                                             |
| 215-211    โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1 |                                                                                           |                        |                                                                      |  |                   |            |                                     |               |                                             |



| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                            |            | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                  |                                            |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                      |    |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |
|                                  |                                            |            | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |    | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                                     |            |                                                                                           |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               |                                             |
| 215-351                          | ระบบควบคุมอัตโนมัติ                        | 3((3)-0-6) | -                                                                                         | 30                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-232                          | การถ่ายเทความร้อน                          | 3((3)-0-6) | -                                                                                         | -                      | Case-based                                                           | 50 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-233                          | เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ              | 3((3)-0-6) | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-331                          | การทำความเย็นและการปรับอากาศ               | 3((3)-0-6) | -                                                                                         | 25                     | Case-based                                                           | 25 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-332                          | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน             | 3((3)-0-6) | -                                                                                         | 25                     | Case-based                                                           | 25 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 4.2 วิชาเลือก                    |                                            |            |                                                                                           |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               |                                             |
| 215-411                          | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3                 | 2(0-6-0)   | 100                                                                                       | -                      | -                                                                    | -  | -                 | -                                  | 100           |                                             |
| 215-400                          | สหกิจศึกษา                                 | 8(0-48-0)  | 100                                                                                       | -                      | -                                                                    | -  | -                 | -                                  | 100           |                                             |
| 215-421                          | การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล | 3((3)-0-6) | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-422                          | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลลิเมนต์           | 3((2)-3-4) | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-431                          | กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน         | 3((3)-0-6) | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                                |              | ร้อยละของกระบวนการจัดการการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|----------------------------------|------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                  |                                                |              | ร้อยละของวิธีการจัดการการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                     |                        |                                                                      |    |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |
|                                  |                                                |              | Project-based learning                                                                          | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |    | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                                         |              |                                                                                                 |                        |                                                                      |    |                   |                                    |               |                                             |
| 215-432                          | การประหยัดพลังงาน                              | 3((3)-0-6)   | -                                                                                               | 30                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 50                                 | 100           |                                             |
| 215-433                          | การเผาไหม้                                     | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-434                          | พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม                  | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-435                          | วิศวกรรมหม้อไอน้ำ                              | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-441                          | เครื่องยนต์สันดาปภายใน                         | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-442                          | ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์      | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-443                          | การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-491                          | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1              | 1-3((x)-y-z) | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-492                          | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2              | 1-3((x)-y-z) | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-493                          | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3              | 1-3((x)-y-z) | 30                                                                                              | 20                     | Case-based, Team-based                                               | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                                |              | ร้อยละของกระบวนการจัดการการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                            |    |                   |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |
|----------------------------------|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                  |                                                |              | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                     |                        |                                                                            |    |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |
|                                  |                                                |              | Project-based learning                                                                       | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based based |    | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |                                             |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                                         |              |                                                                                              |                        |                                                                            |    |                   |                                    |               |                                             |
| 215-494                          | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4              | 1-3((x)-y-z) | 30                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-495                          | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5              | 1-3((x)-y-z) | 30                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 215-496                          | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6              | 1-3((x)-y-z) | 30                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 219-220                          | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน             | 2((2)-4-0)   | 40                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 20                                 | 100           |                                             |
| 219-221                          | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม            | 2((2)-3-4)   | -                                                                                            | 40                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 40                                 | 100           |                                             |
| 219-321                          | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์                      | 3((2)-3-4)   | 30                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 219-322                          | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์               | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 219-431                          | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์                    | 3((3)-0-6)   | 40                                                                                           | 15                     | Case-based, Team-based                                                     | 15 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |
| 219-432                          | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์ | 3((3)-0-6)   | 30                                                                                           | 20                     | Case-based, Team-based                                                     | 20 | -                 | 30                                 | 100           |                                             |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต |                                          |                         | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                      |  |                   |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |  |
|----------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|-------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--|
|                                  |                                          |                         | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก                                                  |                        |                                                                      |  |                   | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |  |
|                                  |                                          |                         | Project-based learning                                                                    | Problem-based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น Case-based, team-based, scenario-based |  | Social engagement | ระบุร้อยละ                         |               |                                             |  |
| (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)      | ร้อยละ                                   |                         |                                                                                           |                        |                                                                      |  |                   |                                    |               |                                             |  |
| 219-433                          | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์ | 3((3)-0-6)              | 40                                                                                        | 15                     | Case-based, Team-based                                               |  | 15                | -                                  | 30            | 100                                         |  |
| 200-412                          | พลศาสตร์พาหนะระบบราง                     | 3((3)-0-6)              | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               |  | 20                | -                                  | 30            | 100                                         |  |
| 200-413                          | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ                       | 3((3)-0-6)              | 30                                                                                        | 20                     | Case-based, Team-based                                               |  | 20                | -                                  | 30            | 100                                         |  |
| 200-414                          | ระบบควบคุมรถไฟ                           | 3((3)-0-6)              | -                                                                                         | 25                     | Case-based                                                           |  | 25                | -                                  | 50            | 100                                         |  |
| 200-415                          | วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง   | 3((3)-0-6)              | -                                                                                         | 25                     | Case-based                                                           |  | 25                | -                                  | 50            | 100                                         |  |
| 200-416                          | วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง   | 3((3)-0-6)              | -                                                                                         | -                      | -                                                                    |  | -                 | -                                  | -             | -                                           |  |
| 200-417                          | การออกแบบโครงสร้างสะพาน                  | 3((3)-0-6)              | -                                                                                         | -                      | -                                                                    |  | -                 | -                                  | -             | -                                           |  |
| 215-300                          | การฝึกงาน                                | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง | 100                                                                                       | -                      | -                                                                    |  | -                 | -                                  | -             | 100                                         |  |

**หมายเหตุ** มหาวิทยาลัยกำหนดให้รายวิชาต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนชั่วโมงตามหน่วยกิต ทฤษฎี และหลักสูตรต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร

## ภาคผนวก

## จ. ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL)

จำนวนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของทั้งหลักสูตร

104 หน่วยกิต

จำนวนรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WiL)

59 หน่วยกิต

คิดเป็นร้อยละ 57 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะ

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา/ จำนวนหน่วยกิต                              | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                      | การกำหนด<br>ประสบการณ์<br>ก่อนการศึกษา                                       | การเรียนรู้สลับ<br>กับการทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่เน้น<br>การเรียนรู้หรือการ<br>ติดตามพฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงานฝึกหัด<br>ใหม่หรือ<br>พนักงานฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึกเฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติงาน<br>ภาคสนาม | การฝึก<br>ปฏิบัติงานจริง<br>ภายหลังสำเร็จ<br>การเรียนทฤษฎี |
| <b>2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน</b>                                   |                                                                              |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                            |
| 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงาน<br>วิศวกรรม 3((2)-2-5)                 | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |
| 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3((2)-2-5) | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |
| 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน 2((2)-0-4)                           | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                          |
| 226-214 กระบวนการผลิตพื้นฐาน 2((1)-3-2)                              | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |
| <b>3. กลุ่มวิชาชีพ</b>                                               |                                                                              |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                            |
| <b>3.1 วิชาบังคับ</b>                                                |                                                                              |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                            |
| 215-211 โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 1 2(0-6-0)                          | ✓                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |
| 215-311 โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 2 2(0-6-0)                          | ✓                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |
| 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-0)                         | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |
| 219-221 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ<br>งานวิศวกรรม 2((2)-3-4)           | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา/ จำนวนหน่วยกิต                                  | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                               |  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|--|
|                                                                          | การกำหนด<br>ประสบการณ์<br>ก่อนการศึกษา                                       | การเรียนรู้สลับ<br>กับการทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่เน้น<br>การเรียนรู้หรือการ<br>ติดตามพฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงานฝึกหัด<br>ใหม่หรือ<br>พนักงานฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึกเฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติงาน<br>ภาคสนาม | การฝึก<br>ปฏิบัติงานจริง<br>ภายหลังสำเร็จ<br>การเรียนรู้ทฤษฎี |  |
| 219-322 วิทยาการหุ่นยนต์และ<br>ปัญญาประดิษฐ์ 3((3)-0-6)                  | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                             |  |
| 215-251 เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และ<br>อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3((3)-0-6) | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-321 การสันสะเทือนเชิงกล 3((3)-0-6)                                   | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-322 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3((3)-0-6)                                 | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-323 การออกแบบเครื่องจักร 3((3)-0-6)                                  | ✓                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | -                                                             |  |
| 215-341 ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์<br>ไฟฟ้าไฮบริด 3((3)-0-6)                 | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                             |  |
| 215-351 ระบบควบคุมอัตโนมัติ 3((3)-0-6)                                   | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-232 การถ่ายเทความร้อน 3((3)-0-6)                                     | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-233 เครื่องจักรกลของไหลและ<br>ระบบท่อ 3((3)-0-6)                     | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-331 การทำความเย็นและการปรับ<br>อากาศ 3((3)-0-6)                      | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 215-332 วิศวกรรมโรงจักรและระบบ<br>ความร้อน 3((3)-0-6)                    | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                             |  |
| 3.2 วิชาเลือก                                                            |                                                                              |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                               |  |
| 215-411 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3 2(0-6-0)                              | -                                                                            | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                             |  |
| 215-400 สหกิจศึกษา 8(0-48-0)                                             | -                                                                            | -                              | ✓              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | -                                                             |  |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา/ จำนวนหน่วยกิต            | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) |                                |                |                                                                      |                                                  |                                            |                                                    |                       |                                                            |  |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|--|
|                                                    | การกำหนด<br>ประสบการณ์<br>ก่อนการศึกษา                                       | การเรียนรู้สลับ<br>กับการทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่เน้น<br>การเรียนรู้หรือการ<br>ติดตามพฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงานฝึกหัด<br>ใหม่หรือ<br>พนักงานฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึกเฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติงาน<br>ภาคสนาม | การฝึก<br>ปฏิบัติงานจริง<br>ภายหลังสำเร็จ<br>การเรียนทฤษฎี |  |
| 219-220 ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อ<br>แข่งขัน     | 2((2)-4-0)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |  |
| 219-221 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ<br>งานวิศวกรรม    | 2((2)-3-4)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                          |  |
| 219-321 การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์                  | 3((2)-3-4)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |  |
| 219-322 วิทยาการหุ่นยนต์และ<br>ปัญญาประดิษฐ์       | 3((3)-0-6)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                          |  |
| 200-412 พลศาสตร์พาหนะระบบราง                       | 3((3)-0-6)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                          |  |
| 200-413 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ                         | 3((3)-0-6)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | -                     | ✓                                                          |  |
| 200-414 ระบบควบคุมรถไฟ                             | 3((3)-0-6)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |  |
| 200-415 วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ใน<br>ระบบราง | 3((3)-0-6)                                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | -                                                  | ✓                     | -                                                          |  |
| 215-300 การฝึกงาน                                  | ไม่น้อยกว่า<br>320 ชั่วโมง                                                   | -                              | -              | -                                                                    | -                                                | -                                          | ✓                                                  | -                     | -                                                          |  |

สรุปจำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL) 3 รายวิชา

**หมายเหตุ** มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรจัดรายวิชาที่สอดคล้อง WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของรายวิชาในหลักสูตร  
สามารถเข้าดูคำจำกัดความของการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) 9 รูปแบบได้ที่  
<http://www.eduservice.psu.ac.th/index.php/agencies-sub/curriculum-unit-sub?id=171>  
หัวข้อ คำจำกัดความ การจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)

## จ. ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

| รหัส - ชุดวิชา (Module)<br>(ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | หน่วยกิต    | คำอธิบายชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ของชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | กิจกรรม<br>การจัดการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | วิธีการวัดและประเมินผล                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์<br>Module : Engineering<br>Thermofluids<br>(หมายเหตุ - ชุดวิชานี้เหมาะสำหรับ<br>นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และ<br>บุคคลทั่วไปซึ่งต้องการทบทวนหรือเรียนรู้<br>เพิ่มเติมในหัวข้อที่เกี่ยวกับเทอร์โมฟลูอิดส์<br>โดยเนื้อหาของชุดวิชานี้เหมาะสำหรับผู้<br>ทำงานในสถานประกอบการทั่วไปซึ่งใช้<br>ระบบหม้อกำเนิดไอน้ำ โรงไฟฟ้า บริษัท<br>รับเหมางานระบบท่อ และบริษัทรับเหมา<br>งานระบบปรับอากาศ เป็นอาทิ) | 6((4)-4-10) | สมบัติของของไหล ความ<br>ดันและการวัด แรงกระทำต่อ<br>วัตถุในของไหล การไหลแบบ<br>ต่าง ๆ การไหลในท่อและการ<br>วัดอัตราการไหล จลนศาสตร์<br>ของการไหล แนะนำการ<br>วิเคราะห์การไหลขั้นสูง กฎข้อที่<br>หนึ่งและสองของอุณหพล<br>ศาสตร์ ฟังก์ชันเชิงอุณหพล<br>ศาสตร์และการประยุกต์ งาน<br>และความร้อน สมบัติทางอุณ<br>หพลศาสตร์ของสาร การ<br>วิเคราะห์พลังงานของระบบ กล<br>จักรความร้อนและเครื่องทำ<br>ความเย็น สมบัติภาพของ<br>คุณสมบัติของสาร กระบวนการ<br>ปรับอากาศ ปฏิบัติการเบื้องต้น<br>ของการไหลและอุณหพล<br>ศาสตร์ พัฒนาการเรียนรู้ตาม<br>แบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่ง<br>พัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็น<br>ฐาน | 1) เคารพกติกาของสังคม มี<br>ความรับผิดชอบ<br>2) อธิบายความรู้ทางเทอร์โม<br>ฟลูอิดส์ได้อย่างถูกต้อง<br>3) ประยุกต์ความรู้ทางเทอร์โม<br>ฟลูอิดส์ในการแก้ปัญหาที่<br>เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตร<br>และอุตสาหกรรม<br>4) สามารถใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้<br>อย่างมีวิจารณญาณ<br>5) มีความเป็นผู้นำ กล้า<br>แสดงออก และสามารถทำงาน<br>เป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุ<br>วัฒนธรรม | 1) ผู้เรียนศึกษาทฤษฎีและการ<br>คำนวณทางเทอร์โมฟลูอิดส์จาก<br>สื่อการสอนผ่านทางระบบ<br>ออนไลน์<br>2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม<br>ข้อสงสัยและทบทวนเนื้อหาใน<br>ชั้นเรียน<br>3) ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อระดม<br>ความคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้<br>โจทย์จากภาคการเกษตรหรือ<br>อุตสาหกรรม<br>4) ลงปฏิบัติการในหัวข้อที่<br>เกี่ยวกับเทอร์โมฟลูอิดส์และ<br>เขียนรายงานปฏิบัติการอย่าง<br>ย่อส่งอาจารย์ผู้สอน<br>5) จัดสอบย่อยตามความ<br>เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน<br>ทบทวนบทเรียนอยู่เสมอ | 1) ประเมินจากพฤติกรรม<br>การทำงานและการทำ<br>กิจกรรมในชั้นเรียน<br>2) ประเมินด้วยการสอบ<br>3) ประเมินจากการนำเสนอ<br>ผลงานและรายงาน<br>4) ประเมินจากการลง<br>ปฏิบัติการและรายงาน<br>ปฏิบัติการ |



## ภาคผนวก

## ข. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 1) ชื่อ- สกุล อาจารย์สรารัฐ โจนสร้าง

## - ภาระงานสอนเดิมในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559

- 215-408 วิศวกรรมเครื่องกล 2
- 216-001 กิจกรรมเสริมหลักสูตร
- 216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1
- 216-332 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 2
- 216-352 ระบบควบคุมอัตโนมัติ
- 216-400 สหกิจศึกษา
- 216-406 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 216-407 วิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-408 วิศวกรรมเครื่องกล 2
- 217-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2
- 217-312 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม

## - ภาระงานสอนในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

- 001-102 ศาสตร์ พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน
- 215-211 วิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-311 วิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
- 215-323 ระบบควบคุมอัตโนมัติ
- 215-400 สหกิจศึกษา
- 215-411 วิศวกรรมเครื่องกล 3
- 219-221 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม

## - ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

## วารสารระดับนานาชาติ

- 1) Gonsrang, S., & Kasper, R. (2018). Optimisation-Based Power Management System for an Electric Vehicle with a Hybrid Energy Storage System. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, 15(4), pp. 5729-5747.

*การประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ*

- 1) S. Gonsrang and R. Kasper, “A Calculably Efficient Power Management System for Use in a Battery/Supercapacitor Electric Car with a Range Extender,” in 13th Magdeburger Maschinenbau-Tage, Magdeburg, 2017, 84-93

## 2) ชื่อ- สกุล รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษ สมนึก

### - ภาระงานสอนเดิมในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559

- 215-408 วิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-667 เชื้อเพลิงชีวภาพ
- 216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1
- 216-241 กลศาสตร์ของไหล 1
- 216-407 วิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-408 วิศวกรรมเครื่องกล 2

### - ภาระงานสอนในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

- 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน
- 215-211 วิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-231 กลศาสตร์ของไหล
- 215-311 วิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
- 215-400 สหกิจศึกษา
- 215-411 วิศวกรรมเครื่องกล 3

### - ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### วารสารระดับนานาชาติ

- 1) Somnuk, K., Soysuwan, N. and Prateepchaikul, G. 2020. Optimizing three-step production of methyl ester from palm fatty acid distillate: A response surface methodology approach. Biofuels. 11 : 351-360.
- 2) Somnuk, K., Eawlex, P., Thawornprasert, J. and Prateepchaikul, G. 2020. High intensity ultrasound assisted transesterification of espresso coffee oil methyl ester: Optimization through response surface methodology approach. International Journal of Chemical Engineering and Applications. 11 : 48-52.
- 3) Pongraktham, K. and Somnuk, K. 2020. Effect of length-to-diameter ratio of mixing elements for methyl ester production process. Academic Journal Uttaradit Rajabhat University Science and Technology (For local development). 15 : 79-91. July 28, 2020

#### การประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ

- 1) Phanyusoh, D. and Somnuk, K. 2017. Optimization of ethyl ester production from palm fatty acid distillate using single-step esterification process: A response surface

- methodology. In Proceedings of the 13<sup>th</sup> Conference On Energy Network of Thailand (E-NETT), 31 May – 2 June 2017, Chiang Mai, Thailand, pp. 1099-1105. July 28, 2020
- 2) Intaprom, N., Somnuk, K. and Prateepchaikul, G. 2017. Improving the stability of water-in-diesel emulsions using probe-type ultrasonic irradiation. In Proceedings of the 10th Thailand Renewable Energy for Community Conference (TREC-10), 29, 30 November – 1 December 2017, Pattalung, Thailand, pp. 143-151. (FC019)
  - 3) Legwiriyaikul, A., Maliwan, K. and Somnuk, K. 2018. Emissions and Consumption of Emulsified Fuel (Diesel- Water - Biodiesel) in Agricultural Diesel Engine. In Proceedings of the 14th Conference On Energy Network of Thailand (E-NETT), 13-15 June 2018, Rayong, Thailand, pp. 740-744.

### 3) ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระยุทธ หลีวีจิตร

#### - ภาระงานสอนเดิมในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559

- 215-406 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-407 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-001 กิจกรรมเสริมหลักสูตร
- 216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1
- 216-304 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-407 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-400 สหกิจศึกษา

#### - ภาระงานสอนในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

- 001-102 ศาสตร์ พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน
- 215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-311 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
- 215-400 สหกิจศึกษา
- 215-411 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3

#### - ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

##### วารสารระดับนานาชาติ

- 1) Juntakan Taweekun, Theerayut Leevijit, Mas Fawzi, Shahrul Azmir Osman, Fathul Hakim Zulkifli and Muammar Mukhsin. 2020. "Energy Consumption and Emissions of Diesel-CNG Dual Fuel Engine at High Load Operation". International Journal of Integrated Engineering, 12 (2) : 253-260
- 2) Thanansak Theppaya, Poonsuk Prasertsan, Tanawat Siruksa, Theerayut Leevijit and Suteera Prasertsan. 2019. "Appropriate mixing speeds of Rushton turbine for biohydrogen production from palm oil mill effluent in a continuous stirred tank reactor". Energy, 2019 (179) : 823-830
- 3) Theerayut Leevijit, Gumpon Prateepchaikul, Kittinan Maliwan, Pongsakorns Thephsorn, Taweesak Kattiyawan and Suppakit Eiadtrong. 2019. "Preparation, important fuel properties, and comparative use of un-preheated palm fatty acid distillate-diesel blends in a single cylinder diesel engine". Renewable Energy, 134 : 1089-1098

#### 4) ชื่อ- สกุล ดร.ฐานันดรศักดิ์ เทพญา

##### - ภาระงานสอนเดิมในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559

- 216-400 สหกิจศึกษา
- 215-407 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-408 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-478 การบำรุงรักษาแปรงลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล
- 216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1
- 216-304 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-314 การออกแบบเครื่องกล 1
- 216-406 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 216-407 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-408 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 216-462 พลังงานหมุนเวียน
- 217-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2

##### - ภาระงานสอนในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

- 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน
- 215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-311 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
- 215-400 สหกิจศึกษา
- 215-411 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3
- 215-421 การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล
- 215-434 พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม

##### - ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

###### วารสารระดับนานาชาติ

- 1) Saengsikhiao, P., Taweekun, J., Maliwan, K., Sae-Ung, S., & Theppaya, T. (2020). Investigation and analysis of R463A as an alternative refrigerant to R404A with lower global warming potential. *Energies*, 13(6) doi:10.3390/en13061514
- 2) Srirugsa, T., Prasertsan, S., Theppaya, T., Leevijit, T., & Prasertsan, P. (2019). Appropriate mixing speeds of rushton turbine for biohydrogen production from palm oil mill effluent in a continuous stirred tank reactor. *Energy*, 179, 823-830.

- 3) Hanifarianty, S., Theppaya, T., Nuntadusit, C., & Wae-Hayee, M. (2018). The effect of ventilation hole number on flow behavior and heat transfer of rotary drum dryer. Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences, 46(1), 62-72.

*การประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ*

- 1) Hanifarianty, S., Legwiriyaikul, A., Alimalbari, A., Nuntadusit, C., Theppaya, T., & Wae-Hayee, M. (2018). The development of rotary drum dryer for palm fruit sterilization. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 297(1) doi:10.1088/1757-899X/297/1/012031
- 2) Hanifarianty, S., Legwiriyaikul, A., Alimalbari, A., Nuntadusit, C., Theppaya, T., & Wae-Hayee, M. (2018). A rotary drum dryer for palm sterilization: Preliminary study of flow and heat transfer using CFD. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 297(1) doi:10.1088/1757-899X/297/1/012030
- 3) S. Eiadtrong, T. Leevijit, S.Srewaradachpisal, K. Maliwan, T.Theppaya and G. Prateepchaikul. Phase behavior and important fuel properties of dieselpalm fatty acid distillate-anhydrous ethanol blends. AEC0011. The 8th TSME International Conference on Mechanical Engineering 12-15 December 2017. p.47.

## 5) ชื่อ-สกุล ดร.กิตตินันท์ มลิวรรณ

### - ภาระงานสอนเดิมในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559

- 215-274 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลข สำหรับวิศวกรรมเครื่องกล
- 215-407 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-408 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-478 การบำรุงรักษาเบร้งลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล
- 216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1
- 216-241 กลศาสตร์ของไหล 1
- 216-274 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล
- 216-304 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-342 กลศาสตร์ของไหล 2
- 216-406 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 216-407 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 216-408 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 217-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2

### - ภาระงานสอนในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

- 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน
- 215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม
- 215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
- 215-231 กลศาสตร์ของไหล
- 215-311 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
- 215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
- 215-400 สหกิจศึกษา
- 215-411 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3
- 215-421 การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล

### - ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### วารสารระดับนานาชาติ

- 1) P. Saengsikhiao, J. Taweekun, K. Maliwan, S. Sae-Ung, T. Theppaya, Investigation and analysis of R463A as an alternative refrigerant to R404A with lower global warming potential, *Energies*, Volume 13 (2020) doi:10.3390/en13061514
- 2) S. Eiadtronga, K. Maliwan, G. Prateepchaikula, T. Kattiyawan, P. Thephsorn, T. Leevijita, Preparation, important fuel properties, and comparative use of un-preheated palm



fatty acid distillate-diesel blends in a single cylinder diesel, Renewable Energy, Volume 134 (2018), pp 1089–1098

- 3) N. Kaewchoothong, K. Maliwan, K. Takeishi, C. Nuntadusit, Effect of rotation number on flow and heat transfer characteristics in serpentine passage with ribbed walls, Journal of Mechanical Science and Technology, Volume 32 (2018), pp 4461-4471

#### *การประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ*

- 1) Lateh, Hafnee, Juntakan Taweeekun, Kittinan Maliwan, Zainal A.Z. Alauddin, and Sukritthira Rattanawilai. “Catalytic Treatment of Biomass Tar Models over Upgraded Y-Zeolite Via Microwave Irradiation.” International Conference on Mechanical and Manufacturing Engineering 2018 (July 16-17, 2018): 1-6.
- 2) Legwiryakul, Apichet, Kittinan Maliwan, and Krit Somnuk. “Emissions and Consumption of Emulsified Fuel (Diesel - Water - Biodiesel) in Agricultural Diesel Engine.” The 14 th Conference On Energy Network of Thailand 2018 (June 13-15, 2018): 740-744.
- 3) N. Kaewchoothong, K. Maliwan and C. Nuntadusit , 2017, Numerical simulations on flow and heat transfer in ribbed two-pass square channels under rotational effects, International Conference on Computational Fluid Dynamics in Research & Industry (CFDRI), 3rd-4th August 2017, Songkhla, Thailand, 1-9.

## ภาคผนวก

## ข. ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                     | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 1</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ศ.ดร.ทงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์</b>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| เห็นควรแก้ไข                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1) “ทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ” แก้ไขเป็น “ทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ” ควรเน้นให้ถึงการสร้างแนวคิดใหม่ ๆ | แก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเปลี่ยนข้อความ “ทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ” เป็น “ทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ”                                                                                                                                                                                                             |
| 2) วัตถุประสงค์ ควรเป็นเรื่องของคุณภาพและการสร้างแนวคิดใหม่                                                         | ไม่ปรับแก้ เนื่องจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเน้นเพิ่มพูนทักษะและความรู้ที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ และทักษะการสร้างแนวคิดใหม่ผ่านกระบวนการทำงานในรายวิชา 215-411 โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 3 และวิชา 215-400 สหกิจศึกษา |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| เห็นควรแก้ไข                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ควรเปิดโอกาสให้ผู้สาขาอื่นสำเร็จการศึกษาเข้ามาเรียนในสาขานี้                                                        | แก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเพิ่มชุดวิชา 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ 6((4)-4-10)<br>Module : Engineering Thermofluids<br>นักศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และผู้สนใจสามารถเลือกเรียนในแผนกลุ่มสาระนี้ได้ หากคุณสมบัติผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร                                                             |
| <b>3. หลักสูตร</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| เหมาะสม                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3.2 โครงสร้างหลักสูตร</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| เห็นควรแก้ไข                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไปควรมีวิชาที่แนะนำเกี่ยวกับกฎหมายด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม                                        | เนื้อหาที่เกี่ยวกับกฎหมายทั่วไปในวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลมีกล่าวถึงในรายวิชา 215-102 แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| เหมาะสม                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| เหมาะสม                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b><br>เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b><br>เห็นควรแก้ไข <ol style="list-style-type: none"> <li>วิชา 215-232 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม การหาสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ ควรเพิ่มเติมเป็น การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์และแสดงสถานะในไดอะแกรม</li> <li>วิชา 215-232 การถ่ายเทความร้อน ควรมีหัวข้อที่กล่าวถึงการเกิด Modes ทาง Heat</li> <li>วิชา หัวข้อพิเศษ ควรเป็นการพิจารณาเปิดโดยสาขาวิชาฯ เอง ไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการพิจารณาระดับคณะฯ</li> <li>อื่น ๆ ควรมีวิชาต่อไปนี้ ในหมวดวิชาเลือกเสรี               <ul style="list-style-type: none"> <li>วิชาที่เกี่ยวกับพลังงานชีวมวล และระบบ Hybrid</li> <li>วิชาที่เกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อม</li> <li>วิชาที่เกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์</li> </ul> </li> </ol> | แก้ไขตามข้อเสนอแนะ และควรรวมรายวิชาดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของ 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์<br><br>แก้ไขตามข้อเสนอแนะ<br><br>เห็นด้วย แต่ไม่ปรับแก้ เพราะเป็นกระบวนการพิจารณาปกติ<br><br>หลักสูตรเปิดวิชาทางด้านพลังงานจำนวนมากอยู่แล้ว แต่หากมีนักศึกษาจำนวนมากสนใจหัวข้อดังกล่าว สามารถร้องขอให้หลักสูตรพิจารณาเปิดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมได้ โดยผ่านความเห็นของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะฯ<br><br>มีเนื้อหาส่วนนี้แล้วตามสมควรในรายวิชา 215-102 แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล และในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง<br><br>มีการแนะนำเนื้อหาส่วนในวิชา 215-332 วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b><br>เห็นควรแก้ไข<br>ควรมีวิชาที่เกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมและพลังงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | มีเนื้อหาส่วนนี้แล้วตามสมควรในรายวิชา 215-102 แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล และในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>8. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b><br>เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>แผนกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรควรพัฒนาให้ถึงระดับวิเคราะห์ได้ มิเช่นนั้นจะเป็นเพียงใช้เป็นเพียงเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>ปรับแก้บางส่วนตามความเหมาะสม โดยในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบในระดับ “วิเคราะห์ได้” และระดับที่สูงขึ้น มีในวิชาต่าง ๆ ของชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 4 และรายวิชาชีพ แยกตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรแล้วตามความเหมาะสม</p> |
| <p><b>ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 2</b><br/><b>คุณตุลิต เพชรสุทธิ</b></p> <p><b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b></p> <p>เหมาะสม</p> <p>ปรัชญาและวัตถุประสงค์ชัดเจน และกำหนดแนวทางไว้แล้ว</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b></p> <p>เหมาะสม</p> <p>ขอเพิ่มเติมในส่วนของผู้เข้าศึกษา เนื่องจากวัตถุประสงค์ต้องการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ระดับสากล ซึ่งภาษาอังกฤษมีความจำเป็นอย่างมาก เห็นว่าก่อนนักศึกษาจบควรให้ทดสอบจากหน่วยงานสากล เช่น IELTS TOEIC TOEFL เป็นต้น</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>3. หลักสูตร</b></p> <p><b>3.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b></p> <p>เหมาะสม</p> <p><b>3.2 โครงสร้างหลักสูตร</b></p> <p>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</p> <p>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</p> <p>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี</p> <p>เห็นควรแก้ไข</p> <p>หมวดศึกษาทั่วไปควรเน้นหัวข้อการรู้ดิจิทัลและภาษาและการสื่อสาร โดยอาจเพิ่มขึ้นอย่างละ 2 หน่วยกิต แล้วอาจลดความเป็นพลเมืองกับวิชาเลือกกลาง นอกจากนี้ควรให้นักศึกษาทุกคนได้เรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพราะโลกปัจจุบันมีเทคโนโลยีหรือสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว บัณฑิตที่จบไป อาจจะต้องใช้หลักและทักษะการแก้ปัญหาที่ไม่เคยเรียนมาก่อน</p> |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b></p> <p>เหมาะสม</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b></p> <p>เหมาะสม</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                    |

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                          | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ปี 4 จำนวนหน่วยกิตน้อย หากเป็นไปได้ควรให้นักศึกษา<br>เพิ่มวิชาเรียน ทางด้านกฎหมาย หลักความปลอดภัย<br>มาตรฐาน ทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งของไทยและต่างประเทศ   | หลักสูตรฯ เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถเลือกลงวิชา<br>เพิ่มเติมได้ตามความต้องการ                                                                                                                                                                      |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียด<br/>เนื้อหาวิชา</b><br><br>เหมาะสม                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b><br><br>เหมาะสม                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>8. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของ<br/>หลักสูตร</b><br><br>เห็นควรแก้ไข<br>เห็นควรเพิ่มการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษมากขึ้น         | หลักสูตรฯ จะกำหนดให้ใช้สื่อการเรียนการสอนเป็น<br>ภาษาอังกฤษ และจูงใจให้อาจารย์ผู้สอนสอนเป็นภาษาอังกฤษ<br>มากขึ้น                                                                                                                                   |
| <b>9. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b><br><br>ควรจัดให้มีการเรียนการสอน online ในบางวิชา ในกรณี<br>ที่นักศึกษาไม่สามารถเข้าเรียนหรือไม่สามารถจัดการเรียนการ<br>สอนได้ | หลักสูตรฯ จะจูงใจให้อาจารย์ผู้สอนเตรียมสื่อการสอน<br>แบบ online ให้มากขึ้น ประยุกต์เทคนิคการสอนแบบ<br>Flipped classroom เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียน<br>ได้ด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ซักถามและทำแบบฝึกหัดผ่าน<br>ช่องทางออนไลน์ตามความเหมาะสม |
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 3</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>รศ.ดร.จรรุวัตร เจริญสุข</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b><br><br>เหมาะสม<br>สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านวิทยาศาสตร์และ<br>เทคโนโลยี                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b><br><br>เหมาะสม<br>รับ นศ. สายสามัญมีการคัดเลือกตามระบบกลางของ<br>ทปอ.                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3. หลักสูตร</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b><br><br>เหมาะสม<br>เป็นไปตามเกณฑ์ สกอ.                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3.2 โครงสร้างหลักสูตร</b><br><br>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>ข. หมวดวิชาเฉพาะ<br>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                    |

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| เหมาะสม<br>โครงสร้างอยู่ในเกณฑ์เนื้อหาทันสมัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |
| เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาค</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |
| การศึกษา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |
| เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| เหมาะสม<br>มีความครอบคลุมเหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |
| เหมาะสม<br>มีการเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับลำดับการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |
| <b>8. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |
| เหมาะสม<br>มีความสอดคล้องตรงกัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |
| <b>9. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| หลักสูตรได้มีการปรับปรุงเนื้อหาได้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบัน มีการสอนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ Industry 4.0, AI และ IoT (รวมถึงระบบ Network) ซึ่งมีความสำคัญกับการออกแบบระบบ Mechatronics นอกจากนี้ยังมีการเรียนการสอนตั้งแต่เนื้อหาพื้นฐานด้าน Machine Design การทำ simulation รวมถึงการเรียนการสอนด้าน Business และ Entrepreneurship |                                              |
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| <b>รศ.ดร.รัชพล สันติวรากร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| <b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |
| เหมาะสม<br>อาจเป็นโอกาสให้กลุ่มนักเรียนหรือผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้วลงทะเบียนเรียนเก็บเป็น Credit bank ได้                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| <b>3. หลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |
| <b>3.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| เหมาะสม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| <b>3.2 โครงสร้างหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                      | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| เหมาะสม                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1) หมวดวิชาเลือก 8 หน่วยกิต โดยแผนการศึกษา<br>ระบบราง ยังไม่สะท้อนความโดดเด่นหรือความ<br>เชี่ยวชาญให้แก่นักศึกษาได้อย่างชัดเจน                                       | ปรับแก้ โดยนำแผนการศึกษาระบบรางออกจากหลักสูตร แต่<br>ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาระบบรางได้<br>ตามความสนใจ โดยรายวิชาระบบรางที่อยู่ในหลักสูตรมุ่งสร้าง<br>ความเข้มแข็ง รอบรู้ ทางด้านวิชาการและทักษะจำเป็นของ<br>งานระบบรางในภาพรวมให้กับผู้เรียน เพื่อสร้างโอกาสในการ<br>ทำงานที่หลากหลาย                                                                                                                                                      |
| 2) วิชา 200-414 และ 200-415 ในหมวดเสรีสรุปว่า<br>บังคับให้เรียนหรือไม่ ควรเอาออกซึ่งคำอธิบาย<br>ข้างต้นชัดเจนแล้วว่าเลือกวิชาใด ๆ ก็ได้                              | ปรับแก้ตามคำแนะนำของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| เห็นควรแก้ไข                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ควรมีแผนการศึกษา 2 แผนคือ แผนหลัก กับ แผนสหกิจ<br>ศึกษา โดยแผนหลักสามารถเลือกเรียนวิชาเลือกได้เป็น<br>วิศวกรรมเครื่องกล งานระบบราง หรือวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เป็นต้น | ปรับแก้ตามคำแนะนำของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาค                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| การศึกษา                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| เห็นควรแก้ไข                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| แผนการศึกษาระบบรางสามารถเรียนสหกิจศึกษาได้<br>หรือไม่ ควรส่งเสริมสหกิจให้มาก                                                                                         | ปรับแก้ โดยนำแผนการศึกษาระบบรางออกจากหลักสูตร<br>แต่ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาระบบราง<br>ได้อย่างเสรี ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกแผนการศึกษาสหกิจ<br>ศึกษาพร้อมกับเลือกเรียนรายวิชาระบบรางได้ตามความสนใจ<br>อย่างไรก็ดีหากผู้เรียนต้องการเลือกเรียนวิชาชีพในกลุ่มวิชา<br>เลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลครบทั้ง 4<br>วิชา ก็อาจจะต้องวางแผนลงวิชาในกลุ่มดังกล่าวเป็นพิเศษ<br>เพื่อให้สามารถสำเร็จการศึกษาได้ในเวลา 4 ปีการศึกษา |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียด                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| เนื้อหาวิชา                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| เหมาะสม                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| เหมาะสม                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | การดำเนินการ/คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แผนการศึกษาจะบรรจบรวมกับแผนหลัก และให้แบ่งกลุ่มวิชาให้ชัดเจนแทน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ปรับแก้ตามคำแนะนำของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>8. ความสอดคล้องของเนื้อหารายวิชากับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b><br>เหมาะสม<br>หลายวิชาความสามารถควรอยู่ในชั้นวิเคราะห์ได้และประเมินได้                                                                                                                                                                                                                                                    | ปรับแก้บางส่วนตามความเหมาะสม โดยในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบในระดับ “วิเคราะห์ได้” และระดับที่สูงขึ้น มีในวิชาต่าง ๆ ของชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 4 และรายวิชาชีพ แยกตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรแล้วตามความเหมาะสม                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b><br>1) หัวข้อ 2.9 การจัดการเรียนการสอนโดยกำหนดเป้าหมายเช่น สอนเป็น WIL >10% ฝึกสหกิจศึกษา >70% เป็น Active จะเป็นการบังคับหลักสูตรหรือไม่ ซึ่งอาจจะนำมาเป็นตัวชี้วัดในการดำเนินการหลักสูตร โดยไม่ต้องกำหนดเป้าหมายในเล่มหลักสูตร<br>2) ควรส่งเสริมให้มีวิชาที่มุ่งเน้น Idea creation นำไปสู่ Eng. Design และสร้างให้เกิดInnovation ซึ่งจะตอบโจทย์ Thailand 4.0 ได้ | เห็นด้วยอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตาม หลักสูตรฯ ต้องมีทิศทางเดียวกันกับนโยบายของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>ไม่ปรับแก้ เนื่องจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเน้นเพิ่มพูนทักษะและความรู้ที่จำเป็นต่อการทำงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ และทักษะการสร้างแนวคิดใหม่ผ่านกระบวนการทำงานในรายวิชา 215-411 โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 3 และวิชา 215-400 สหกิจศึกษา |



## ภาคผนวก

## ณ. เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                                                       | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. ปรัชญา</p> <p>มุ่งผลิตบัณฑิตทางวิศวกรรมเครื่องกลในระดับปริญญาตรีที่มีคุณภาพและคุณธรรม มีความรอบรู้ทั้งพื้นฐานและการประยุกต์ทางวิศวกรรมเครื่องกล สามารถเรียนรู้ วิจัยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมร่วมกับบุคลากรในอาชีพอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> | <p>1. ปรัชญา</p> <p>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะและคุณธรรม ซึ่งสามารถปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง Conceive design implement and operating หรือ CDIO (CDIO-based education framework) ใช้โจทย์จากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในประเทศ โดยเน้นภาคใต้เป็นหลัก หรือโจทย์จากงานระบบรางมาเป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและบูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะทางวิชาชีพจากการฝึกปฏิบัติ (Work integrated learning: WIL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>2. ความสำคัญหลักการและเหตุผล</p> <p>หลักสูตรนี้สามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทยและต่างประเทศ รวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนของบุคลากรในวิชาชีพวิศวกรรมและตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม</p>                                                                                  | <p>2. ความสำคัญหลักการและเหตุผล</p> <p>หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรที่สำคัญสองฝ่าย คือ ผู้ใช้บัณฑิตในภาคอุตสาหกรรม และสภาวิศวกร (Council of Engineers Thailand) ซึ่งเป็นองค์กรวิชาชีพที่มีหน้าที่รับรองปริญญาตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 มาตรา 8(3) หลักสูตรมุ่งจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ใช้โจทย์ทางวิศวกรรมจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม หรือโจทย์จากงานระบบรางเป็นฐานในการเรียนรู้ เน้นบ่มเพาะความรู้ทางวิชาการตามกรอบของสภาวิศวกร และสร้างความตระหนักรู้ทางด้านเทคโนโลยีและองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมสมัยใหม่ อาทิ วิศวกรรมระบบราง ยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรม S-curve ใหม่ ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยแลนด์ 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) กลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวจะเป็นหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตแบบก้าวกระโดด ดังนั้นหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลนี้ถือเป็นเครื่องมืออันทรงประสิทธิภาพสำหรับผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งเพียบพร้อมทั้งความรู้และคุณธรรมในการประกอบวิชาชีพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป</p> |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. วัตถุประสงค์</p> <p>เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะต่อไปนี้</p> <p>1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคมและปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต และเสียสละ</p> <p>2) มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้</p> <p>3) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ</p> <p>4) มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน</p> <p>5) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี</p> | <p>3. วัตถุประสงค์</p> <p>สร้างบัณฑิตที่มีความสามารถตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program learning outcomes, PLOs) ดังนี้</p> <p>1) เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง</p> <p>2) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง</p> <p>(1) อธิบายความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง</p> <p>(2) ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมในภาคใต้หรืองานระบบราง</p> <p>3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนางานของตนเองอยู่เสมอ</p> <p>4) มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และสามารถทำงานเป็นทีมบนบริบทของสังคมพหุวัฒนธรรม</p> <p>5) สามารถวิเคราะห์และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมได้</p> |

## ภาคผนวก

## ญ. เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                 |             | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                     |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                                                                                                                                                                 | 30 หน่วยกิต | ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                         | 30 หน่วยกิต |
| 1) กลุ่มวิชาภาษา                                                                                                                                                                                                                       | 12 หน่วยกิต | สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์                             | 4 หน่วยกิต  |
| - วิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                           | 6 หน่วยกิต  | เพื่อนมนุษย์                                                   |             |
| 890-101 การฟังและพูดภาษาอังกฤษพื้นฐาน                                                                                                                                                                                                  | 3(2-2-5)    | 001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน                     | 2((2)-0-4)  |
| 890-102 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน                                                                                                                                                                                               | 3(3-0-6)    | 388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์                               | 1((1)-0-2)  |
| - วิชาเลือก                                                                                                                                                                                                                            | 6 หน่วยกิต  | 215-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์                                   | 1((1)-0-2)  |
| นักศึกษาจะต้องเลือกเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และให้เลือกภาษาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต                                             |             | สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ                      | 5 หน่วยกิต  |
| 2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์                                                                                                                                                                                                  | 12 หน่วยกิต | 950-102 ชีวิตที่ดี                                             | 3((3)-0-6)  |
| - วิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                           | 2 หน่วยกิต  | 895-001 พลเมืองที่ดี                                           | 2((2)-0-4)  |
| 216-001 กิจกรรมเสริมหลักสูตร                                                                                                                                                                                                           | 1(0-0-3)    | สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ                                  | 1 หน่วยกิต  |
| xxx-xxx พลศึกษา                                                                                                                                                                                                                        | 1(x-y-z)    | 001-103 ไอเดียสู่ธุรกิจ/สู่ความเป็นผู้ประกอบการ                | 1((1)-0-2)  |
| 001-131 สุขภาวะกายและจิต                                                                                                                                                                                                               | 3(2-2-5)    | สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และ การรู้ดิจิทัล             | 4 หน่วยกิต  |
| 874-194 กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน                                                                                                                                                                             | 3(3-0-6)    | การอยู่อย่างรู้เท่าทันให้เลือกรเรียนจากสาระต่อไปนี้            | 2 หน่วยกิต  |
| 895-135 สุนทรียศาสตร์แห่งชีวิต                                                                                                                                                                                                         | 3(2-2-5)    | 315-201 ชีวิตแห่งอนาคต                                         | 2((2)-0-4)  |
| 895-171 ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต                                                                                                                                                                                                      | 3(2-2-5)    | 820-100 รักขโลก รักขเรา                                        | 2((2)-0-4)  |
| - วิชาเลือก                                                                                                                                                                                                                            | 4 หน่วยกิต  | 200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว (เปิด เทอม 2)                | 2((2)-0-4)  |
| ให้เลือกรเรียนจากรายวิชาทางมนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และจะต้องเลือกรเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาพลศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต |             | 142-121 โลกแห่งอนาคต*                                          | 2((2)-0-4)  |
| 3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                   | 6 หน่วยกิต  | 472-115 ฉันทองรอด*                                             | 2((2)-0-4)  |
| - วิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                           | 3 หน่วยกิต  | *จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ                               |             |
| 240-101 แนะนำการเขียนโปรแกรม                                                                                                                                                                                                           |             | การรู้ดิจิทัล                                                  | 2 หน่วยกิต  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |             | ให้เลือกรเรียนจากสาระต่อไปนี้                                  |             |
|                                                                                                                                                                                                                                        |             | 345-104 รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล                                 | 2((2)-0-4)  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |             | 200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล (เปิด เทอม 2) | 2((2)-0-4)  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                          |                                       |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                              |                                         |            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|
| คอมพิวเตอร์                                     |                                       |          | 142-225                                                                 | ปัจจัยที่ 5*                            | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 472-113                                                                 | ดาบสองคม*                               | 2((2)-0-4) |
| วิชาบังคับเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต |                                       |          | *จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ                                        |                                         |            |
| 315-103                                         | ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา | 3(3-0-6) | สาระที่ 5                                                               | การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 4 หน่วยกิต |
| 315-201                                         | วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม        | 3(3-0-6) |                                                                         |                                         |            |
| 345-101                                         | คอมพิวเตอร์และการประยุกต์             | 3(2-2-5) | การคิดเชิงระบบ 2 หน่วยกิต                                               |                                         |            |
| 345-102                                         | คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม              | 3(2-2-5) | ให้เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้                                            |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | 315-202                                                                 | การคิดกับการใช้เหตุผล                   | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 895-011                                                                 | การคิดเพื่อสร้างสุข                     | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 895-012                                                                 | การคิดเชิงบวก                           | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 142-124                                                                 | การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์*               | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 472-114                                                                 | กบนอกกะลา*                              | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 200-108                                                                 | โมบายและการพัฒนากลยุทธ์                 | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | *จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ                                        |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข 2 หน่วยกิต                                     |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | ให้เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้                                            |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | 315-100                                                                 | คำนวณศิลป์                              | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 895-010                                                                 | การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์                | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 142-129                                                                 | คิดไปข้างหน้า*                          | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 472-118                                                                 | เงินในกระเป๋า*                          | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | *จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ                                        |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | สาระที่ 6                                                               | ภาษาและการสื่อสาร สำหรับหลักสูตรปกติ    | 4 หน่วยกิต |
|                                                 |                                       |          | 890-002                                                                 | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน               | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 890-003                                                                 | ภาษาอังกฤษพร้อมใช้                      | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 890-004                                                                 | ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล                    | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 890-005                                                                 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ                   | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | (หมายเหตุ : กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพ ทางด้าน ภาษาอังกฤษของนักศึกษา) |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | สำหรับหลักสูตรนานาชาติ                                                  |                                         |            |
|                                                 |                                       |          | 142-117                                                                 | การเขียนขั้นเทพ                         | 2((2)-0-4) |
|                                                 |                                       |          | 142-118                                                                 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ ฟังและ-           | 2((2)-0-4) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>พูด</p> <p>142-119 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ อ่านและเขียน 2((2)-0-4)</p> <p>142-215 การพูดในที่สาธารณะ 2((2)-0-4)</p> <p>(หมายเหตุ : กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพของนักศึกษา โดยสำหรับนักศึกษาที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ หรือมีระดับคะแนนภาษาอังกฤษในระดับดีมาก หรือมีผลคะแนนภาษาอังกฤษตั้งแต่แรกเข้าสูงเกินเกณฑ์สำเร็จการศึกษา อาจลงทะเบียนเรียนรายวิชา 142-215 การพูดในที่สาธารณะ (Public Speaking) และ 142-117 การเขียนขั้นเทพ (Advanced Writing) แทนรายวิชาบังคับ)</p> <p><b>สาระที่ 7      สุนทรียศาสตร์และกีฬา      2 หน่วยกิต</b></p> <p><b>เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้</b></p> <p>895-020      ชิมไทย      1((1)-0-2)</p> <p>895-021      ร้อง เล่น เต้นรำ      1((1)-0-2)</p> <p>895-022      จังหวะจะเพลง      1((1)-0-2)</p> <p>895-023      กีตาร์      1((1)-0-2)</p> <p>895-024      อูคูเลเล่      1((1)-0-2)</p> <p>895-025      ฮาร์โมนิกา      1((1)-0-2)</p> <p>895-026      ดุหนังกุละครย้อนดูตน      1((1)-0-2)</p> <p>895-027      วรรณกรรมภาษาไทย      1((1)-0-2)</p> <p>895-028      การวาดเส้น      1((1)-0-2)</p> <p>895-030      วาดรูป      1((1)-0-2)</p> <p>895-031      เทนนิส      1((1)-0-2)</p> <p>895-032      บาสเกตบอล      1((1)-0-2)</p> <p>895-033      กรีฑา      1((1)-0-2)</p> <p>895-034      ลีลาศ      1((1)-0-2)</p> <p>895-035      เปตอง      1((1)-0-2)</p> <p>895-036      ค่ายพักแรม      1((1)-0-2)</p> <p>895-037      แบดมินตัน      1((1)-0-2)</p> <p>895-038      เทเบิลเทนนิส      1((1)-0-2)</p> <p>895-039      การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ      1((1)-0-2)</p> <p>340-162      สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ      1((1)-0-2)</p> <p>061-001      ความงามของนาฏศิลป์ไทย      1((1)-0-2)</p> |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                      |                                       |                     | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                   |                                               |                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|
|                                             |                                       |                     | 472-116                                                                      | ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น*                   | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 472-117                                                                      | สุขภาพดี ชีวิตมีสุข*                          | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-234                                                                      | โลกสวย*                                       | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-135                                                                      | พับเพียบเรียบร้อย*                            | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-136                                                                      | ปั้นดินให้เป็นดาว*                            | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-137                                                                      | ใคร ๆ ก็วาดได้*                               | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-138                                                                      | มนตร์รักเสียงดนตรี*                           | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-139                                                                      | ท่องโลกศิลปะ*                                 | 1((1)-0-2)          |
|                                             |                                       |                     | 142-237                                                                      | ดีไซน์เนอร์ชุดดำ*                             | 1((1)-0-2)          |
| <b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>                     |                                       |                     | <b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>                                                      |                                               |                     |
|                                             |                                       | <b>109 หน่วยกิต</b> |                                                                              |                                               | <b>104 หน่วยกิต</b> |
| <b>1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b> |                                       | <b>21 หน่วยกิต</b>  | <b>1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ</b>                             |                                               | <b>14 หน่วยกิต</b>  |
| 322-171                                     | คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 1         | 3(3-0-6)            | 200-112                                                                      | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                 | 3((3)-0-6)          |
| 322-172                                     | คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 2         | 3(3-0-6)            | 200-113                                                                      | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                    | 3((3)-0-6)          |
| 322-271                                     | คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 3         | 3(3-0-6)            | 200-114                                                                      | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                       | 2((2)-0-4)          |
| 324-103                                     | เคมีทั่วไป                            | 3(3-0-6)            | 215-101                                                                      | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ                        | 2((2)-0-4)          |
| 325-103                                     | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป                  | 1(0-3-0)            | 215-201                                                                      | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย                         | 2((2)-0-4)          |
| 332-103                                     | ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1                 | 3(3-0-6)            | 215-202                                                                      | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลข                    | 2((2)-0-4)          |
| 332-104                                     | ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2                 | 3(3-0-6)            |                                                                              | สำหรับงานวิศวกรรม                             |                     |
| 332-113                                     | ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1       | 1(0-2-1)            |                                                                              |                                               |                     |
| 332-114                                     | ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2       | 1(0-2-1)            |                                                                              |                                               |                     |
| <b>2) กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน</b>          |                                       | <b>43 หน่วยกิต</b>  | <b>2) กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน</b>                                           |                                               | <b>40 หน่วยกิต</b>  |
| 200-101                                     | แนะนำวิศวกรรมศาสตร์                   | 1(1-0-2)            | <b>นักศึกษาทุกแผนการศึกษาต้องเรียนรายวิชา ต่อไปนี้ เป็นจำนวน 40 หน่วยกิต</b> |                                               |                     |
| 210-202                                     | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น      | 1(0-3-0)            | 200-111                                                                      | สุโลกวิศวกรรม                                 | 2((2)-0-4)          |
| 211-211                                     | หลักมูลวิศวกรรมไฟฟ้า                  | 3(3-0-6)            | 200-115                                                                      | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                 | 3((2)-2-5)          |
| 211-221                                     | หลักการเบื้องต้นของเครื่องจักรกลไฟฟ้า | 3(3-0-6)            | 200-116                                                                      | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5)          |
| 216-111                                     | เขียนแบบวิศวกรรม 1                    | 3(2-3-4)            | 200-117                                                                      | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       | 2((2)-0-4)          |
| 216-201                                     | เทคโนโลยียานยนต์ 1                    | 3(2-3-4)            | 200-411                                                                      | พื้นฐานระบบราง                                | 3((3)-0-6)          |
| 216-212                                     | เขียนแบบวิศวกรรม 2                    | 3(2-3-4)            | 215-102                                                                      | แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล                        | 1((1)-0-2)          |
| 216-221                                     | กลศาสตร์วิศวกรรม 2                    | 3(3-0-6)            | 215-103                                                                      | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล                     | 3((2)-3-4)          |
| 216-222                                     | กลศาสตร์วัสดุ                         | 3(3-0-6)            | 215-121                                                                      | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์                 | 2((2)-0-4)          |
| 216-231                                     | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 1                | 3(3-0-6)            | 215-221                                                                      | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์                    | 3((3)-0-6)          |
| 216-241                                     | กลศาสตร์ของไหล 1                      | 3(3-0-6)            | 215-222                                                                      | กลศาสตร์วัสดุ                                 | 3((3)-0-6)          |
| 216-274                                     | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับ      | 3(3-0-6)            |                                                                              |                                               |                     |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559              |                               |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564          |                                |             |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|
|                                     | วิศวกรรมเครื่องกล             |          | 215-231                             | ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ | 6((4)-4-10) |
| 221-101                             | กลศาสตร์วิศวกรรม 1            | 3(3-0-6) | 215-241                             | เทคโนโลยียานยนต์               | 3((2)-3-4)  |
| 225-251                             | สถิตยวิศวกรรม 1               | 3(3-0-6) | 215-301                             | การจัดการและเศรษฐศาสตร์        | 2((2)-0-4)  |
| 226-215                             | กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน      | 2(1-3-2) |                                     | วิศวกรรม                       |             |
| 238-230                             | วัสดุวิศวกรรม                 | 3(3-0-6) | 226-214                             | กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน       | 2((1)-3-2)  |
|                                     |                               |          | 237-111                             | วัสดุวิศวกรรม                  | 2((2)-0-4)  |
| <b>3) กลุ่มวิชาชีพ</b>              | <b>45 หน่วยกิต</b>            |          | <b>3) กลุ่มวิชาชีพ</b>              | <b>50 หน่วยกิต</b>             |             |
| - วิชาบังคับ                        | 37 หน่วยกิต                   |          | - บังคับ                            | 42 หน่วยกิต                    |             |
| วิชาปฏิบัติการ โครงการงาน และอื่น ๆ | 4 หน่วยกิต                    |          | วิชาปฏิบัติการ โครงการงาน และอื่น ๆ | 5 หน่วยกิต                     |             |
| 216-304                             | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 | 1(0-3-0) | 215-211                             | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1     | 2(0-6-0)    |
| 216-406                             | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2 | 1(0-3-0) | 215-311                             | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2     | 2(0-6-0)    |
| 216-408                             | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2    | 2(0-6-0) | 215-312                             | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล    | 1(0-3-0)    |
| วิชาการออกแบบและหัวข้อพิเศษ         | 9 หน่วยกิต                    |          | วิชาการออกแบบและหัวข้อพิเศษ         | 7 หน่วยกิต                     |             |
| 216-313                             | กระบวนการผลิต                 | 3(3-0-6) | 215-203                             | กระบวนการผลิต                  | 2((2)-0-4)  |
| 216-314                             | การออกแบบเครื่องกล 1          | 3(3-0-6) | 219-221                             | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงาน    | 2((2)-3-4)  |
| 217-312                             | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงาน   | 3(2-3-4) |                                     | วิศวกรรม                       |             |
| วิศวกรรม                            |                               |          | 219-322                             | วิทยาการหุ่นยนต์และ            | 3((3)-0-6)  |
|                                     |                               |          |                                     | ปัญญาประดิษฐ์                  |             |
| วิชากลศาสตร์ประยุกต์และการควบคุม    | 9 หน่วยกิต                    |          | วิชากลศาสตร์ประยุกต์และการควบคุม    | 18 หน่วยกิต                    |             |
| 216-324                             | กลศาสตร์เครื่องจักรกล         | 3(3-0-6) | 215-251                             | เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และ     | 3((3)-0-6)  |
| 216-352                             | ระบบควบคุมอัตโนมัติ           | 3(3-0-6) |                                     | อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง        |             |
| 216-425                             | การสั่นสะเทือนเชิงกล          | 3(3-0-6) | 215-321                             | การสั่นสะเทือนเชิงกล           | 3((3)-0-6)  |
|                                     |                               |          | 215-322                             | กลศาสตร์เครื่องจักรกล          | 3((3)-0-6)  |
|                                     |                               |          | 215-323                             | การออกแบบเครื่องจักร           | 3((3)-0-6)  |
|                                     |                               |          | 215-341                             | ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้า    | 3((3)-0-6)  |
|                                     |                               |          |                                     | ไฮบริด                         |             |
|                                     |                               |          | 215-351                             | ระบบควบคุมอัตโนมัติ            | 3((3)-0-6)  |
| วิชาความร้อนของไหล                  | 15 หน่วยกิต                   |          | วิชาความร้อนของไหล                  | 12 หน่วยกิต                    |             |
| 216-332                             | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 2        | 3(3-0-6) | 215-232                             | การถ่ายเทความร้อน              | 3((3)-0-6)  |
| 216-333                             | การถ่ายเทความร้อน             | 3(3-0-6) | 215-233                             | เครื่องจักรกลของไหลและระบบ     | 3((3)-0-6)  |
| 216-342                             | กลศาสตร์ของไหล 2              | 3(3-0-6) |                                     | ท่อ                            |             |
| 216-434                             | วิศวกรรมโรงจักร               | 3(3-0-6) | 215-331                             | การทำความเย็นและการปรับ        | 3((3)-0-6)  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                             |                                    |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|
| 216-437                                                                                                                                                                                            | การทำความเย็นและการปรับอากาศ       | 3(3-0-6) | อากาศ                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |            |
|                                                                                                                                                                                                    |                                    |          | 215-332                                                                                                                                                                                                                                                                                        | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน             | 3((3)-0-6) |
| - วิชาเลือก                                                                                                                                                                                        | 8 หน่วยกิต                         |          | - วิชาเลือก                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8 หน่วยกิต                                 |            |
| นักศึกษาจะต้องเลือกรูปแบบการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือกคือ 1. ทางเลือกปกติ                                                                                                                    |                                    |          | (1) นักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาหลัก ต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 2 หน่วยกิต                                                                                                                                                                                                                  |                                            |            |
| 2. ทางเลือกสหกิจศึกษา (การเรียนวิชาสหกิจศึกษา เป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานที่สาขาวิชาเห็นว่าเหมาะสม เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนฝึกงาน 30 ชั่วโมง) |                                    |          | 215-411                                                                                                                                                                                                                                                                                        | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3                 | 2(0-6-0)   |
| <b>ทางเลือกปกติ นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 2 หน่วยกิต</b>                                                                                                                            |                                    |          | (2) นักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาหลัก ต้องเลือกเรียนวิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหรือวิชาเลือกในงานระบบรางสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นว่าเหมาะสมดังที่แสดงไว้แต่นับได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต |                                            |            |
| 216-407                                                                                                                                                                                            | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1         | 2(0-6-0) | (3) นักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาสหกิจศึกษา ต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 8 หน่วยกิต                                                                                                                                                                                                            |                                            |            |
| และให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์                                                                            |                                    |          | 215-400                                                                                                                                                                                                                                                                                        | สหกิจศึกษา                                 | 8(0-48-0)  |
| ที่ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเห็นว่าเหมาะสมดังที่แสดงไว้แต่นับได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต                                                                                                                |                                    |          | <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |            |
| <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b>                                                                                                                                                        |                                    |          | 215-421                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล | 3((3)-0-6) |
| 216-343                                                                                                                                                                                            | กำลังของไหลและพีแอลซี              | 3(3-0-6) | 215-422                                                                                                                                                                                                                                                                                        | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนท์เอลลิเมนต์           | 3((2)-3-4) |
| 216-402                                                                                                                                                                                            | เทคโนโลยียานยนต์ 2                 | 3(2-3-4) | 215-431                                                                                                                                                                                                                                                                                        | กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน         | 3((3)-0-6) |
| 216-403                                                                                                                                                                                            | เครื่องมือวัด                      | 3(2-3-4) | 215-432                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การประหยัดพลังงาน                          | 3((3)-0-6) |
| 216-415                                                                                                                                                                                            | การออกแบบเครื่องกล 2               | 3(2-3-4) | 215-433                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การเผาไหม้                                 | 3((3)-0-6) |
| 216-426                                                                                                                                                                                            | กลศาสตร์การแตกหัก                  | 3(3-0-6) | 215-434                                                                                                                                                                                                                                                                                        | พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม              | 3((3)-0-6) |
| 216-435                                                                                                                                                                                            | เครื่องยนต์สันดาปภายใน             | 3(3-0-6) | 215-435                                                                                                                                                                                                                                                                                        | วิศวกรรมหม้อไอน้ำ                          | 3((3)-0-6) |
| 216-436                                                                                                                                                                                            | กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน | 3(3-0-6) | 215-441                                                                                                                                                                                                                                                                                        | เครื่องยนต์สันดาปภายใน                     | 3((3)-0-6) |
| 216-462                                                                                                                                                                                            | พลังงานหมุนเวียน                   | 3(3-0-6) | 215-442                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์  | 3((3)-0-6) |
| 216-463                                                                                                                                                                                            | การประหยัดพลังงาน                  | 3(3-0-6) | 215-443                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การจัดการพลังงานในยานยนต์                  | 3((3)-0-6) |
| 216-465                                                                                                                                                                                            | การเผาไหม้                         | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |            |
| 216-475                                                                                                                                                                                            | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนท์เอลลิเมนต์   | 3(2-3-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |            |
| 216-476                                                                                                                                                                                            | วิศวกรรมยาง                        | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |            |
| 216-477                                                                                                                                                                                            | วิศวกรรมระบบล้อเลื่อนรถไฟ          | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |            |



| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                |                                   |            | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                             |                                                |              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| 216-481                                               | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 | 1-3(x-y-z) | ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด                                  |                                                |              |
| 216-482                                               | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 | 1-3(x-y-z) | 215-491                                                | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1              | 1-3((x)-y-z) |
| 216-483                                               | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3 | 1-3(x-y-z) | 215-492                                                | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2              | 1-3((x)-y-z) |
| 216-484                                               | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4 | 1-3(x-y-z) | 215-493                                                | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3              | 1-3((x)-y-z) |
| 216-485                                               | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5 | 1-3(x-y-z) | 215-494                                                | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4              | 1-3((x)-y-z) |
| 216-486                                               | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6 | 1-3(x-y-z) | 215-495                                                | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5              | 1-3((x)-y-z) |
|                                                       |                                   |            | 215-496                                                | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6              | 1-3((x)-y-z) |
| <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์</b>        |                                   |            | <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์</b>         |                                                |              |
| 217-461                                               | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์         | 3(2-3-4)   | 219-220                                                | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน             | 2((2)-4-0)   |
|                                                       |                                   |            | 219-221                                                | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม            | 2((2)-3-4)   |
|                                                       |                                   |            | 219-321                                                | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์                      | 3((2)-3-4)   |
|                                                       |                                   |            | 219-322                                                | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์               | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 219-431                                                | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์                    | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 219-432                                                | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์ | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 219-433                                                | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์       | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | <b>วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล</b> |                                                |              |
|                                                       |                                   |            | 200-412                                                | พลศาสตร์พาหนะระบบราง                           | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 200-413                                                | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ                             | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 200-414                                                | ระบบควบคุมรถไฟ                                 | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 200-415                                                | วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง         | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | <b>วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา</b>      |                                                |              |
|                                                       |                                   |            | 200-416                                                | วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง         | 3((3)-0-6)   |
|                                                       |                                   |            | 200-417                                                | การออกแบบโครงสร้างสะพาน                        | 3((3)-0-6)   |
| <b>วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต</b> |                                   |            |                                                        |                                                |              |
| 225-441                                               | การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและ    | 3(3-0-6)   |                                                        |                                                |              |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                            | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>การเป็นผู้ประกอบการ</p> <p>ทางเลือกสหกิจศึกษา นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้</p> <p>จำนวน 8 หน่วยกิต</p> <p>216-400 สหกิจศึกษา 8(0-40-0)</p>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</b></p> <p>นักศึกษาเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้รายวิชาใดที่ไม่ใช่รายวิชาบังคับตามหลักสูตรให้สามารถเลือกนับเป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีได้</p> | <p><b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</b></p> <p>นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จนครบตามหน่วยกิตที่กำหนด ทั้งนี้รายวิชาใดที่ไม่ใช่รายวิชาบังคับตามหลักสูตรสามารถเลือกนับเป็นรายวิชาในหมวดนี้ได้</p> <p>(หมายเหตุ : นักศึกษาที่สนใจงานระบบราง สามารถเลือกเรียนวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาชีพ จากรายวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และเรียนวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี ซึ่งเลือกจากรายวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยนักศึกษาที่เรียนผ่านรายวิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล รวมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต มีสิทธิ์ได้รับประกาศนียบัตรผู้สำเร็จวิชางานระบบรางซึ่งออกให้โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยจะมอบประกาศนียบัตรฯ ให้เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาแล้วตามข้อบังคับ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต )</p> |
| <p><b>ง. ฝึกงาน (สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ)</b></p> <p>216-305 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง</p>                                                                                             | <p><b>ง. ฝึกงาน</b></p> <p>215-300 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                   | <p><b>การเรียนการสอนเป็นกลุ่มสาระ/Module</b></p> <p>ผู้สนใจความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลทั้งที่เป็นและไม่นับเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สามารถเลือกในแผนกลุ่มสาระได้ โดยต้องเป็นผู้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า หรือมีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมหรือด้านเทคโนโลยีไม่น้อยกว่า 1 ปี (หรือผู้สนใจที่มีคุณสมบัติอยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร) โดยผู้สนใจเรียนในแผนกลุ่มสาระ สามารถเรียนร่วมกับนักศึกษาแผนอื่น</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>ได้ โดยเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มสาระที่สนใจ ซึ่งมีกลุ่มสาระทั้งหมด 1 กลุ่มสาระ ดังนี้</p> <p>โดยผู้สนใจเรียนในแผนกลุ่มสาระ สามารถเรียนร่วมกับนักศึกษาแผนอื่นได้ โดยเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มสาระที่สนใจ ซึ่งมีกลุ่มสาระทั้งหมด 1 กลุ่มสาระ ดังนี้</p> <p><b>กลุ่มความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ 6 หน่วยกิต</b></p> <p>215-221 ชุติวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ 6((4)-4-10)</p> |

### ตารางสรุปรายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                      |                                                           |                   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 |                                              |             | ลักษณะ/เหตุผล                                                                                                                                    |  |  |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ |                                                           |                   |                            |                                              |             |                                                                                                                                                  |  |  |
| 322-171                                     | คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 1                             | 3(3-0-6)          | 200-112                    | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                | 3((3)-0-6)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 322-172                                     | คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 2                             | 3(3-0-6)          | 215-100                    | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ                       | 2((2)-0-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 322-271                                     | คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 3                             | 3(3-0-6)          | 215-201                    | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย                        | 2((2)-0-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 332-103                                     | ฟิสิกส์ทั่วไป 1                                           | 3(3-0-6)          | 200-113                    | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                   | 3((3)-0-6)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 332-104                                     | ฟิสิกส์ทั่วไป 2                                           | 3(3-0-6)          | -                          |                                              |             | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                                                    |  |  |
| 332-113                                     | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1                                 | 1(0-2-1)          | -                          |                                              |             | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                                                    |  |  |
| 332-114                                     | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2                                 | 1(0-2-1)          | -                          |                                              |             | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                                                    |  |  |
| 324-103                                     | เคมีทั่วไป                                                | 3(3-0-6)          | 200-114                    | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                      | 2((2)-0-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 325-103                                     | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป                                      | 1(0-3-0)          | -                          |                                              |             | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                                                    |  |  |
| -                                           |                                                           |                   | 215-202                    | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลข สำหรับงานวิศวกรรม | 2((2)-0-4)  | วิชาเปิดใหม่                                                                                                                                     |  |  |
| กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน                    |                                                           |                   |                            |                                              |             |                                                                                                                                                  |  |  |
| 200-101                                     | แนะนำวิศวกรรมศาสตร์                                       | 1(1-0-2)          | 200-111                    | สู่โลกวิศวกรรม                               | 2((2)-0-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 210-202 และ 211-211                         | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น และ หลักมูลวิศวกรรมไฟฟ้า | 1(0-3-0) 3(3-0-6) | 200-115                    | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                | 3((2)-2-5)  | ปรับชื่อและให้เป็นรายวิชาบรรยาย และปฏิบัติการรวมกัน                                                                                              |  |  |
| 211-221                                     | หลักการเบื้องต้นของเครื่องจักรกลไฟฟ้า                     | 3(3-0-6)          | -                          |                                              |             | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                                                    |  |  |
| 216-111                                     | เขียนแบบวิศวกรรม 1                                        | 3(2-3-4)          | 200-117                    | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                      | 2((2)-0-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 216-201                                     | เทคโนโลยียานยนต์ 1                                        | 3(2-3-4)          | 215-241                    | เทคโนโลยียานยนต์                             | 3((2)-3-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 216-212                                     | เขียนแบบวิศวกรรม 2                                        | 3(2-3-4)          | 215-103                    | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล                    | 3((2)-3-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 216-221                                     | กลศาสตร์วิศวกรรม 2                                        | 3(3-0-6)          | 215-221                    | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์                   | 3((3)-0-6)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 216-222                                     | กลศาสตร์วัสดุ                                             | 3(3-0-6)          | 215-222                    | กลศาสตร์วัสดุ                                | 3((3)-0-6)  | ปรับเนื้อหารายวิชา                                                                                                                               |  |  |
| 216-231                                     | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 1                                    | 3(3-0-6)          | 215-231                    | ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์               | 6((4)-4-10) | ปรับเนื้อหารายวิชาและนำไปควบรวมเป็นชุดวิชา 215-231 ชุดวิชา วิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์                                                               |  |  |
| 216-241                                     | กลศาสตร์ของไหล 1                                          | 3(3-0-6)          | -                          |                                              |             | ปรับเนื้อหารายวิชาและนำไปควบรวมเป็นชุดวิชา 215-231 ชุดวิชา วิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์                                                               |  |  |
| 216-274                                     | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล         | 3(3-0-6)          | -                          |                                              |             | ปรับชื่อรายวิชาเป็น 215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม ปรับปรุงเนื้อหา และเปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ |  |  |
| 221-101                                     | กลศาสตร์วิศวกรรม 1                                        | 3(3-0-6)          |                            |                                              |             | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |
| 225-251                                     | สถิติวิศวกรรม 1                                           | 3(3-0-6)          | 215-121                    | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิติศาสตร์                | 2((2)-0-4)  | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                                                                                        |  |  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559    |                                     |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 |                                                   |            | ลักษณะ/เหตุผล                                                                    |
|---------------------------|-------------------------------------|----------|----------------------------|---------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 226-215                   | กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน            | 2(1-3-2) | 226-214                    | กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน                          | 2((1)-3-2) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| -                         |                                     |          | 215-301                    | การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม                   | 2((2)-0-4) | วิชาใหม่                                                                         |
| 238-230                   | วัสดุวิศวกรรม                       | 3(3-0-6) | 237-111                    | วัสดุวิศวกรรม                                     | 2((2)-0-4) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| -                         |                                     |          | 200-411                    | พื้นฐานระบบราง                                    | 3((3)-0-6) | วิชาใหม่                                                                         |
| -                         |                                     |          | 200-116                    | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร     | 3((2)-2-5) | ปรับชื่อและเนื้อหาจากรายวิชา 240-101 แนะนำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)    |
| -                         |                                     |          | 215-102                    | แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล                            | 1((1)-0-2) | วิชาใหม่                                                                         |
| กลุ่มวิชาชีพ (วิชาบังคับ) |                                     |          |                            |                                                   |            |                                                                                  |
| 216-304                   | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1       | 1(0-3-0) | 215-312                    | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล                       | 1(0-3-0)   | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-406                   | ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2       | 1(0-3-0) | -                          |                                                   |            | ยกเลิกรายวิชา                                                                    |
| 216-408                   | โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 2          | 2(0-6-0) | 215-311                    | โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 2                        | 2(0-6-0)   | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-313                   | กระบวนการผลิต                       | 3(3-0-6) | 215-203                    | กระบวนการผลิต                                     | 2((2)-0-4) | ปรับเนื้อหาวิชา                                                                  |
| 216-314                   | การออกแบบเครื่องกล 1                | 3(3-0-6) | 215-323                    | การออกแบบเครื่องจักร                              | 3((3)-0-6) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 217-312                   | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม | 3(2-3-4) | 219-221                    | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม               | 2((2)-3-4) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-324                   | กลศาสตร์เครื่องจักรกล               | 3(3-0-6) | 215-322                    | กลศาสตร์เครื่องจักรกล                             | 3((3)-0-6) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-352                   | ระบบควบคุมอัตโนมัติ                 | 3(3-0-6) | 215-351                    | ระบบควบคุมอัตโนมัติ                               | 3((3)-0-6) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-425                   | การสันสเทือนเชิงกล                  | 3(3-0-6) | 215-321                    | การสันสเทือนเชิงกล                                | 3((3)-0-6) |                                                                                  |
| 216-332                   | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม 2              | 3(3-0-6) | -                          |                                                   |            | ยกเลิกรายวิชา นำเนื้อหาไปควบรวมกับชุดวิชา 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ |
| 216-333                   | การถ่ายเทความร้อน                   | 3(3-0-6) | 215-232                    | การถ่ายเทความร้อน                                 | 3((3)-0-6) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-342                   | กลศาสตร์ของไหล 2                    | 3(3-0-6) | -                          |                                                   |            | ยกเลิกรายวิชา นำเนื้อหาไปควบรวมกับชุดวิชา 215-231 ชุดวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์ |
| 216-434                   | วิศวกรรมโรงจักร                     | 3(3-0-6) | 215-332                    | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน                    | 3((3)-0-6) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| 216-437                   | การทำความเย็นและการปรับอากาศ        | 3(3-0-6) | 215-331                    | การทำความเย็นและการปรับอากาศ                      | 3((3)-0-6) | ปรับชื่อและเนื้อหารายวิชา                                                        |
| -                         |                                     |          | 215-211                    | โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 1                        | 2(0-6-0)   | ปรับชื่อและเนื้อหาจากรายวิชา 216-407 โครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 1                  |
|                           |                                     |          | 215-251                    | เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง | 3((3)-0-6) | วิชาใหม่                                                                         |
|                           |                                     |          | 219-322                    | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์                  | 3((3)-0-6) | วิชาใหม่                                                                         |
|                           |                                     |          | 215-233                    | เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ                     | 3((3)-0-6) | วิชาใหม่                                                                         |
|                           |                                     |          | 215-341                    | ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด                 | 3((3)-0-6) | วิชาใหม่                                                                         |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559               |                                              | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                        | ลักษณะ/เหตุผล                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กลุ่มวิชาชีพ (วิชาเลือก)             |                                              |                                                                   |                                                                                                                    |
| 216-407                              | โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1 2(0-6-0)          | -                                                                 | ปรับชื่อรายวิชาเป็น 215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1 ปรับปรุงเนื้อหา และเปลี่ยนไปอยู่ในกลุ่มวิชาชีพ (วิชาบังคับ) |
| -                                    | -                                            | 215-411 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3 2(0-6-0)                       |                                                                                                                    |
| วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล |                                              |                                                                   |                                                                                                                    |
| 216-343                              | กำลังของไหลและพีแอลซี 3(3-0-6)               | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                      |
| 216-402                              | เทคโนโลยียานยนต์ 2 3(2-3-4)                  | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา นำเนื้อหาไปควบรวมกับรายวิชา 215-241 เทคโนโลยียานยนต์                                                 |
| 216-403                              | เครื่องมือวัด 3(2-3-4)                       | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา นำเนื้อหาไปควบรวมกับรายวิชา 215-251 เครื่องมือวัด เซนเซอร์ และอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง                |
| 216-415                              | การออกแบบเครื่องกล 2 3(2-3-4)                | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                      |
| 216-426                              | กลศาสตร์การแตกหัก 3(3-0-6)                   | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                      |
| 216-435                              | เครื่องยนต์สันดาปภายใน 3(3-0-6)              | 215-441 เครื่องยนต์สันดาปภายใน 3((3)-0-6)                         | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-436                              | กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน 3(3-0-6)  | 215-431 กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน 3((3)-0-6)             | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-462                              | พลังงานหมุนเวียน 3(3-0-6)                    | 215-434 พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม 3((3)-0-6)                  | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-463                              | การประหยัดพลังงาน 3(3-0-6)                   | 215-432 การประหยัดพลังงาน 3((3)-0-6)                              | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| -                                    | -                                            | 215-421 การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล 3((3)-0-6)     | วิชาเปิดใหม่                                                                                                       |
| -                                    | -                                            | 215-435 วิศวกรรมหม้อไอน้ำ 3((3)-0-6)                              | วิชาเปิดใหม่                                                                                                       |
| 216-465                              | การเผาไหม้ 3(3-0-6)                          | 215-433 การเผาไหม้ 3((3)-0-6)                                     | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-475                              | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(2-3-4)     | 215-422 แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3((2)-3-4)                | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-476                              | วิศวกรรมยาง 3(3-0-6)                         | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                      |
| 216-477                              | วิศวกรรมระบบล้อเลื่อนรถไฟ 3(3-0-6)           | -                                                                 | ยกเลิกรายวิชา                                                                                                      |
| -                                    | -                                            | 215-442 ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์ 3((3)-0-6)      | วิชาเปิดใหม่                                                                                                       |
| -                                    | -                                            | 215-443 การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด 3((3)-0-6) | วิชาเปิดใหม่                                                                                                       |
| 216-481                              | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 1-3(x-y-z) | 215-491 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 1-3((x)-y-z)            | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-482                              | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 1-3(x-y-z) | 215-492 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 1-3((x)-y-z)            | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |
| 216-483                              | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3 1-3(x-y-z) | 215-493 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3 1-3((x)-y-z)            | ปรับชื่อและเนื้อหาวิชา                                                                                             |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                          |                                                   |            | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 |                                                 |              | ลักษณะ/เหตุผล                                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------|
| 216-484                                         | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4                 | 1-3(x-y-z) | 215-494                    | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 4               | 1-3((x)-y-z) | ปรับชื่อและเนื้อหา รายวิชา                                       |
| 216-485                                         | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5                 | 1-3(x-y-z) | 215-495                    | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 5               | 1-3((x)-y-z) | ปรับชื่อและเนื้อหา รายวิชา                                       |
| 216-486                                         | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6                 | 1-3(x-y-z) | 215-496                    | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 6               | 1-3((x)-y-z) | ปรับชื่อและเนื้อหา รายวิชา                                       |
| วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์        |                                                   |            |                            |                                                 |              |                                                                  |
|                                                 |                                                   | -          | 219-220                    | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน              | 2((2)-4-0)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 219-221                    | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม             | 2((2)-3-4)   | ปรับชื่อและเนื้อหาจากรายวิชา 217-312 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงาน |
|                                                 |                                                   | -          | 219-222                    | กำลังของไหลและพีแอลซี                           | 3((3)-0-6)   | ยกเลิก รายวิชา                                                   |
| 217-461                                         | การออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์                        | 3(2-3-4)   | 219-321                    | การออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์                      | 3((2)-3-4)   | ปรับชื่อและเนื้อหา รายวิชา                                       |
|                                                 |                                                   | -          | 219-322                    | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์                | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 219-431                    | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์                     | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 219-432                    | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคคาทรอนิกส์ | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 219-433                    | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์        | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
| วิชาเลือกในงานระบบราง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล |                                                   |            |                            |                                                 |              |                                                                  |
|                                                 |                                                   | -          | 200-412                    | พลศาสตร์พาหนะระบบราง                            | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 200-413                    | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ                              | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 200-414                    | ระบบควบคุมรถไฟ                                  | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 200-415                    | วัสดุและการขึ้นรูปวัสดุที่ใช้ในระบบราง          | 3((3)-0-6)   | วิชาเปิดใหม่                                                     |
| วิชาเลือกในงานระบบ รางสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา      |                                                   |            |                            |                                                 |              |                                                                  |
|                                                 |                                                   | -          | 200-416                    | วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง          | 3(3-0-6)     | วิชาเปิดใหม่                                                     |
|                                                 |                                                   | -          | 200-417                    | การออกแบบโครงสร้างสะพาน                         | 3(3-0-6)     | วิชาเปิดใหม่                                                     |
| วิชาเลือกในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต  |                                                   |            |                            |                                                 |              |                                                                  |
| 225-441                                         | การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ | 3(3-0-6)   |                            |                                                 |              | ยกเลิก รายวิชา                                                   |
| วิชาเลือกสำหรับสหกิจศึกษา                       |                                                   |            |                            |                                                 |              |                                                                  |
| 217-400                                         | สหกิจศึกษา                                        | 8(0-40-0)  | 215-400                    | สหกิจศึกษา                                      | 8(0-48-0)    | ปรับชื่อ หน่วยกิตฝึกปฏิบัติและเนื้อหา รายวิชา                    |

## ภาคผนวก

## ฎ. เอกสารเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาที่ มคอ.1 กำหนด

## 1. องค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์

- 1) องค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer, and Simulations)
- 2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics)
- 3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
- 4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials)
- 5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน (Energy)
- 6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)
- 7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management)
- 8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment)

## 2. มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล พ.ศ.2553 ประกอบด้วย

| เนื้อหาความรู้                                         | องค์ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | รายวิชาในหลักสูตร                                     |
|--------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------|
|                                                        | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |                                                       |
| 1. กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design) |             |   |   |   |   |   |   |   |                                                       |
| พื้นฐานการออกแบบ                                       |             |   |   |   |   |   |   | ✓ | 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                 |
|                                                        | ✓           |   |   |   |   |   |   |   | 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร |
|                                                        | ✓           |   |   |   |   |   |   |   | 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       |
|                                                        |             |   |   |   |   |   |   | ✓ | 215-102 แนะนำวิศวกรรมเครื่องกล                        |
|                                                        | ✓           |   |   |   |   |   |   |   | 215-103 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล                     |
|                                                        | ✓           |   |   | ✓ |   |   |   |   | 215-203 กระบวนการผลิต                                 |
|                                                        |             |   |   |   |   |   |   |   | 215-211 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1                    |
|                                                        |             | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   | 215-241 เทคโนโลยียานยนต์                              |
|                                                        |             |   |   |   |   |   |   |   |                                                       |



| เนื้อหาความรู้             | องค์ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | รายวิชาในหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ✓                          |             | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ |   | 226-214 กระบวนการผลิตพื้นฐาน<br>215-301 การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>215-311 โครงการงานวิศวกรรมเครื่องกล 2<br>200-411 พื้นฐานระบบราง                                                                                                                                                                                                    |
| วัสดุวิศวกรรม และกลศาสตร์  | ✓           | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   | 215-121 กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์<br>215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์<br>215-222 กลศาสตร์วัสดุ<br>215-321 การสันสะเทือนเชิงกล<br>215-322 กลศาสตร์เครื่องจักรกล<br>200-412 พลศาสตร์พาหนะระบบราง<br>200-413 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ<br>237-111 วัสดุวิศวกรรม<br>215-422 แนะนำระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์<br>215-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล |
| เครื่องจักรกล และการออกแบบ |             | ✓ |   |   |   |   |   |   | 215-323 การออกแบบเครื่องจักร<br>215-341 ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด<br>215-421 การใช้งานตลับลูกปืนลูกกลิ้งในเครื่องจักรกล<br>215-442 ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์<br>200-416 วิศวกรรมธรณีเทคนิคสำหรับการขนส่งทางราง                                                                                                        |

| เนื้อหาความรู้                                                                   | องค์ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | รายวิชาในหลักสูตร                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------|
|                                                                                  | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |                                                          |
|                                                                                  |             | ✓ |   |   |   |   |   |   | 200-417 การออกแบบโครงสร้างสะพาน                          |
| <b>2. กลุ่มความรู้ด้านอุณหพลศาสตร์ (Thermal science and fluid mechanics)</b>     |             |   |   |   |   |   |   |   |                                                          |
| พื้นฐานทางความร้อนและของไหล                                                      |             |   | ✓ |   |   |   |   |   | 215-231 ชูติวิชาวิศวกรรมเทอร์โมฟลูอิดส์                  |
|                                                                                  |             |   | ✓ |   |   |   |   |   | 215-232 การถ่ายเทความร้อน                                |
| ความร้อน ความเย็นและของไหลประยุกต์                                               |             | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   | 215-233 เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ                    |
|                                                                                  |             |   | ✓ |   |   |   |   |   | 215-331 การทำความเย็นและการปรับอากาศ                     |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-332 วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน                   |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-431 กังหันก๊าซและการขับเคลื่อนอากาศยาน               |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-432 การประหยัดพลังงาน                                |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-433 การเผาไหม้                                       |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-434 พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม                    |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-435 วิศวกรรมหม้อไอน้ำ                                |
|                                                                                  |             |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | 215-441 เครื่องยนต์สันดาปภายใน                           |
|                                                                                  |             |   |   |   |   |   |   |   |                                                          |
| <b>3. กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic systems and control)</b> |             |   |   |   |   |   |   |   |                                                          |
| ✓ ความรู้ทางดิจิทัลและเทคโนโลยี                                                  | ✓           |   |   |   |   | ✓ |   |   | 215-251 เครื่องมือวัด เซนเซอร์และอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง |
|                                                                                  | ✓           | ✓ |   |   |   | ✓ |   |   | 219-220 ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน               |
|                                                                                  | ✓           |   |   |   |   |   |   |   | 219-221 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม              |
|                                                                                  |             |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   | 219-321 การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์                        |
|                                                                                  | ✓           |   |   |   |   | ✓ |   |   | 219-322 วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์                 |
|                                                                                  | ✓           |   |   |   |   | ✓ |   |   | 219-431 แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์                      |

| เนื้อหาความรู้                 | องค์ความรู้ |   |   |   |   |   |   |   | รายวิชาในหลักสูตร                                      |
|--------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------|
|                                | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |                                                        |
|                                | ✓           |   |   |   |   | ✓ |   |   | 219-433 การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์       |
| ระบบพลวัตและการควบคุมอัตโนมัติ | ✓           | ✓ |   |   |   | ✓ |   |   | 215-351 ระบบควบคุมอัตโนมัติ                            |
|                                | ✓           |   |   |   |   |   | ✓ |   | 215-443 การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด |
|                                | ✓           |   |   |   |   |   |   |   | 219-432 ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์ |
|                                | ✓           | ✓ |   |   |   | ✓ |   |   | 200-414 ระบบควบคุมรถไฟ                                 |

## ภาคผนวก

## ฎ. เอกสารเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร/รายวิชากับเกณฑ์ของสภาวิชาชีพ

| หมวดวิชา/กลุ่มวิชา                                | เกณฑ์ขั้นต่ำของ<br>สกอ.<br>(หน่วยกิต) | หลักสูตร<br>2559<br>(หน่วยกิต) | หลักสูตรปรับปรุงใหม่<br>2564<br>(หน่วยกิต) |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                               | $\geq 30$                             | 30                             | 30                                         |
| หมวดวิชาเฉพาะ                                     | $\geq 84$                             | 109                            | 104                                        |
| วิชาเฉพาะพื้นฐาน                                  |                                       |                                |                                            |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และ<br>วิทยาศาสตร์ |                                       | 21                             | 14                                         |
| - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม                     |                                       | 43                             | 40                                         |
| วิชาเฉพาะด้าน                                     |                                       | 45                             | 50                                         |
| - กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม                      |                                       | 37                             | 42                                         |
| - กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม                       |                                       | 8                              | 8                                          |
| หมวดวิชาเลือกเสรี                                 | $\geq 6$                              | 6                              | 6                                          |
| รวม                                               | 120                                   | 149                            | 140                                        |

## ภาคผนวก

ท. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. 2558



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต  
พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. ๒๕๖๓ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๓(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ และโดยมติสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๑๕(๕/๒๕๖๓) เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาและผู้เรียนซึ่งเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ หรือวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอน

“คณะกรรมการประจำคณะ” หมายความว่า คณะกรรมการประจำคณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ หรือวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาสังกัดอยู่

“หน่วยกิตสะสม” หมายความว่า หน่วยกิตที่นักศึกษาและผู้เรียน เรียนสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตรสาขาวิชานั้น

“คลังหน่วยกิต” (Credit Bank) หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนที่เข้าศึกษาวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้นที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยและที่ได้จากการเทียบโอนในระบบคลังหน่วยกิต

“สถาบันอุดมศึกษาอื่น” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาของรัฐหรือเอกชนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจัดตั้งถูกต้องตามกฎหมาย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือองค์การระหว่างประเทศ

- ๒ -

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้มีความรู้ไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือการศึกษาอื่นที่เทียบเท่า ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และให้หมายความรวมถึงผู้อยู่ในระหว่างการรับรองคุณวุฒิหรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตร

“ผู้เรียน” หมายความว่า บุคคลทั่วไปที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ หรือในกรณีที่มีความจำเป็นต้องผ่อนผันข้อกำหนดในข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจวินิจฉัยและให้ถือเป็นที่สุด

#### หมวด ๑

#### การรับบุคคลเข้าศึกษา

ข้อ ๕ มหาวิทยาลัยอาจรับนักศึกษาเข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี โดยวิธี ดังนี้

- (๑) การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในระบบกลาง ซึ่งดำเนินการโดยองค์กรหรือหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ
- (๒) การรับตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๓) การรับตามข้อตกลงความร่วมมือระหว่างสถาบันหรือข้อตกลงของเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันหรือรัฐบาล
- (๔) วิธีอื่น ๆ ที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ การรับผู้เรียนให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๗ ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (ก) นักศึกษา
  - (๑) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือการศึกษาอื่นที่เทียบเท่า
  - (๒) ผ่านการรับเข้าเป็นนักศึกษาตามความในข้อ ๕
- (ข) ผู้เรียน
  - (๑) กำลังศึกษาหรือสำเร็จการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่มีความสนใจและสามารถที่จะเข้าศึกษาในรายวิชาที่มหาวิทยาลัยจัดการเรียนการสอน หรือบุคคลทั่วไปที่ลงทะเบียนเรียนในระบบการศึกษาตามอัธยาศัย
  - (๒) ผ่านการรับเข้าเป็นผู้เรียนตามความในข้อ ๖

ข้อ ๘ ผู้มีสิทธิขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาต้องรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาตามกำหนดและรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยประกาศเป็นคราว ๆ ไป มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ

ผู้เรียนให้รายงานตัวเข้าศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย

- ๓ -

## หมวด ๒ ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๙ มหาวิทยาลัยอาจจัดรูปแบบการศึกษา ดังนี้

- (๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน
- (๒) การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม
- (๓) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา/ชุดวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๐ ให้มหาวิทยาลัยอำนวยความสะดวกด้วยวิธีประสานงานทางวิชาการระหว่างคณะและหลักสูตรต่าง ๆ หากคณะหรือหลักสูตรใดมีหน้าที่เกี่ยวกับวิชาการด้านใด มหาวิทยาลัยจะส่งเสริมให้อำนวยการศึกษาในวิชาการด้านนั้นแก่นักศึกษาและผู้เรียน

ข้อ ๑๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาโดยใช้ระบบ ดังนี้

- (๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาในหนึ่งปีการศึกษา ออกเป็นสองภาค การศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ คือ ภาคการศึกษาที่หนึ่ง และภาคการศึกษาที่สอง โดยแต่ละภาค การศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์ และมหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคฤดูร้อนเพิ่มอีกได้ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าเจ็ดสัปดาห์ โดยให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติ
- (๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนและจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค
- (๓) ระบบอื่น เช่น ระบบไตรภาค หรือระบบจตุรภาค โดยให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติของระบบทวิภาค

ข้อ ๑๒ ปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชาให้กำหนดเป็นหน่วยกิตตามลักษณะการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- (๑) ภาคทฤษฎี ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหา หรือกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น ที่สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีจำนวนชั่วโมงรวมไม่น้อยกว่าสิบห้าชั่วโมง ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต



- ๔ -

(๒) ภาคปฏิบัติ โครงการงาน ปัญหาพิเศษ ใช้เวลาทดลองหรือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีจำนวนชั่วโมงรวม ระหว่างสามสัปดาห์ถึงสี่สัปดาห์ชั่วโมง ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต

(๓) การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ การเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) ในรูปแบบอื่น ๆ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีจำนวนชั่วโมงรวมระหว่างสี่สัปดาห์ถึงเก้าสัปดาห์ชั่วโมง ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต

(๔) สหกิจศึกษาเป็นการศึกษาที่ใช้เวลาปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่าสัปดาห์และไม่น้อยกว่าหกหน่วยกิต ทั้งนี้ต้องผ่านการเตรียมความพร้อม ก่อนออก ปฏิบัติสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่าสามสัปดาห์ชั่วโมง

(๕) การศึกษาบางรายวิชาที่มีลักษณะเฉพาะ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดหน่วยกิต โดยใช้หลักเกณฑ์อื่นได้ตามความเหมาะสม

ข้อ ๑๓ คณะที่รับผิดชอบรายวิชาอาจกำหนดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาเพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรายวิชานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การลงทะเบียนเรียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือเป็นโมฆะในรายวิชานั้น

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาให้นักศึกษาดำเนินการตามหลักเกณฑ์ วิธีการและกำหนดการตามประกาศมหาวิทยาลัย ดังนี้

(๑) ให้แล้วเสร็จภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน สองวันแรกของภาคฤดูร้อน

(๒) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเรียนล่าช้าได้แม้พ้นกำหนดตาม (๑) แต่ทั้งนี้ต้อง ดำเนินการภายในสามสัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษานั้น หรือสองสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน และต้องชำระค่าปรับการลงทะเบียนเรียนล่าช้าในอัตราตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติใดหากนักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนเรียนต้องยื่นคำร้องขอ ลาพักการศึกษาภายในสามสัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษานั้น หากไม่ลาพักมหาวิทยาลัยจะถอนชื่อ นักศึกษาผู้นั้นออกจากทะเบียนนักศึกษาได้

(๔) มหาวิทยาลัยอาจประกาศยกเลิกรายวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือจำกัดจำนวน นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดก็ได้ในกรณีที่มีเหตุอันควร

ข้อ ๑๕ การขอเพิ่มรายวิชาภายหลังพ้นกำหนดตามข้อ ๑๔(๑) กระทำได้ไม่เกินสามสัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติหรือสองสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อนโดยได้รับความเห็นชอบจาก อาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นก่อน

ข้อ ๑๖ การถอนรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไว้แล้วให้กระทำได้ในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) การถอนรายวิชาภายในสองสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือ ภายในสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน รายวิชานั้นจะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา



- ๕ -

(๒) การถอนรายวิชาเมื่อพ้นกำหนดเวลาตามความในข้อ (๑) แต่ไม่เกินสิบสองสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ หรือไม่เกินห้าสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน รายวิชานั้นจะปรากฏในใบแสดงผลการศึกษาโดยจะได้สัญลักษณ์ W

(๓) การถอนรายวิชาในภาคการศึกษาปกติ จะต้องเลือกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนอย่างน้อยหนึ่งรายวิชา หากถอนรายวิชาทั้งหมด ต้องยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษา

ข้อ ๑๗ การลงทะเบียนเรียน การขอเพิ่มรายวิชา และการถอนรายวิชา นอกเหนือจากหลักเกณฑ์ตามข้อ ๑๔(๒) ข้อ ๑๕ และข้อ ๑๖(๒) จะกระทำได้เมื่อมีเหตุผลอันสมควรโดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นก่อนแล้วให้คณบดีเสนออธิการบดีเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ข้อ ๑๘ ค่าธรรมเนียมการศึกษาที่ต้องชำระให้กับมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๙ การลงทะเบียนเรียนสำหรับผู้เรียน ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การย้ายคณะภายในมหาวิทยาลัย หรือการย้ายประเภทวิชา/หลักสูตรภายในคณะเดียวกัน ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะที่ขอย้ายเข้าศึกษา หรือคณะที่นักศึกษาสังกัด

การกำหนดเงื่อนไขหลักเกณฑ์ให้นักศึกษาย้ายเข้าศึกษาตามวรรคหนึ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาขอย้ายเข้าศึกษา

ข้อ ๒๑ มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นเข้าเป็นนักศึกษา โดยได้รับความเห็นชอบจากสถาบันอุดมศึกษาเดิมและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาขอโอนเข้าศึกษาและอธิการบดี โดยนักศึกษาต้องศึกษาอยู่ในสถาบันเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งภาคการศึกษา ปกติ ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกให้พัก

การกำหนดเงื่อนไขหลักเกณฑ์การรับโอนนักศึกษาตามวรรคหนึ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาจะขอโอนเข้าศึกษา

ข้อ ๒๒ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายตามข้อ ๒๐ หรือโอนตามข้อ ๒๑ มีสิทธิได้รับการรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาตามเกณฑ์ในข้อ ๒๓-๒๖

ข้อ ๒๓ การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) นักศึกษาต้องดำเนินการยื่นขอรับโอนหรือเทียบโอน ให้แล้วเสร็จภายในสองสัปดาห์แรกที่เข้าศึกษา และคณะต้องแจ้งผลการพิจารณาให้มหาวิทยาลัยทราบ ก่อนสิ้นสุดการสอบกลางภาคของภาคการศึกษานั้น ๆ

(๒) การรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชา ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ

(๓) นักศึกษาที่ได้รับการโอนหรือเทียบโอน และได้รับสัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิม ไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ได้รับการโอนหรือเทียบโอน หากลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำจะถือว่าเป็นโมฆะ

- ๖ -

ข้อ ๒๔ การรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาต้องได้รับการอนุมัติจากหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- (๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา หรือเทียบเท่าที่ได้รับการรับรองจากหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายในการกำกับดูแล
- (๒) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา ที่มีเนื้อหาสาระ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับเดียวกัน หรือมีปริมาณเทียบเท่ากัน หรือไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน
- (๓) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา ที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน C หรือเทียบเท่า หรือสัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S ยกเว้น กรณีตามข้อ ๒๕(๒)
- (๔) ให้มีการรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาได้ไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรใหม่

ข้อ ๒๕ ให้รับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาสำหรับผู้ย้ายคณะหรือประเภทวิชาหรือหลักสูตร ดังนี้

- (๑) รายวิชาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอน ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิม ให้นำหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสม และนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- (๒) การรับโอนรายวิชาที่เป็นรายวิชาเดียวกันกับรายวิชาในหลักสูตรใหม่ รายวิชานั้นจะต้องมีระดับคะแนน D ขึ้นไป หรือสัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S

ข้อ ๒๖ ให้รับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาสำหรับผู้ย้ายสถาบันอุดมศึกษาหรือผู้ที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือผู้ที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยและผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ดังนี้

- (๑) รายวิชาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอน ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิม ให้นำหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสมและนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- (๒) คณะอาจารย์รับโอนหรือเทียบโอนเป็นกลุ่มรายวิชาหรือหมวดรายวิชาโดยไม่ปรากฏชื่อรายวิชาที่รับโอนหรือเทียบโอนแต่ให้ระบุจำนวนหน่วยกิต

ข้อ ๒๗ การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบให้ดำเนินการ ดังนี้

- (๑) การเทียบความรู้จะเทียบเป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยเปิดสอน
- (๒) การเทียบประสบการณ์จากการทำงานจะคำนึงถึงความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เป็นหลัก
- (๓) วิธีการประเมินเพื่อการเทียบความรู้ในแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาและเกณฑ์การพิจารณาให้อยู่ในดุลยพินิจของหลักสูตรที่นักศึกษาขอเทียบโอนความรู้
- (๔) ผลการประเมินต้องเทียบได้ไม่ต่ำกว่าค่าระดับคะแนน ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า จึงจะให้จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชานั้น แต่ไม่ให้เป็นระดับคะแนน และไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

- ๗ -

(๕) ให้เทียบรายวิชาหรือกลุ่มวิชาจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยได้ไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตร และต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาจึงจะมีสิทธิสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๒๘ การบันทึกผลการเรียนตามข้อ ๒๗ ให้บันทึกตามวิธีการประเมิน ดังนี้

- (๑) หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน ให้บันทึก CS (credits from standardized test)
- (๒) หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน ให้บันทึก CE (credits from exam)
- (๓) หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินการศึกษา หรือการอบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่น ให้บันทึก CT (credits from training)
- (๔) หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน ให้บันทึก CP (credits from portfolio)

ข้อ ๒๙ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้นที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัยได้ตามอัธยาศัยและสามารถสะสมผลการเรียน ผลการเรียนรู้ในคลังหน่วยกิตได้ตลอดชีวิต

การรับรองระดับสมรรถนะการเรียนรู้ การลงทะเบียนเรียน อัตราค่าธรรมเนียมการศึกษา การเทียบโอนรายวิชา และการสำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามดุลยพินิจของหลักสูตรและประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๐ การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สองให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีหลักสูตรอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ โดยต้องได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาขอเข้าศึกษาและอนุมัติจากอธิการบดี

การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามข้อ ๒๓ และ ๒๔ ทั้งนี้ รายวิชาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอน ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิมให้นำหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสมและนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๒) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ที่มีข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการในการจัดทำหลักสูตรร่วมกัน สามารถเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาตรีที่สองได้ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อตกลง

การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามข้อตกลงในบันทึกความร่วมมือทางวิชาการ

ข้อ ๓๑ การศึกษาสองปริญญาพร้อมกันให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาอาจขอศึกษาสองปริญญาพร้อมกันได้ โดยต้องเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร



- ๘ -

(๒) นักศึกษาสามารถศึกษาสองปริญญาพร้อมกันได้ ตามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างคณะ หลักสูตร

รายละเอียดของการศึกษาสองปริญญาพร้อมกันให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

### หมวด ๓

#### การวัดและประเมินผล

ข้อ ๓๒ การวัดและประเมินผลให้ดำเนินการดังนี้

(๑) มหาวิทยาลัยดำเนินการวัดและประเมินผลแต่ละรายวิชาที่นักศึกษาและผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนในทุกภาคการศึกษาโดยให้เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ที่คณะมอบหมายให้รับผิดชอบรายวิชาจะกำหนดซึ่งอาจจะทำโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม การสอบ หรือวิธีอื่น ตามที่คณะที่รับผิดชอบรายวิชาจะกำหนดในแต่ละรายวิชา

(๒) นักศึกษาและผู้เรียนที่ประสงค์จะสะสมหน่วยกิตไว้ในคลังหน่วยกิตต้องเข้ารับ การวัดและประเมินผลทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน ตามกิจกรรมที่อาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น ๆ กำหนด และต้องเข้าเรียนตามแผนการสอนที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

ข้อ ๓๓ ให้วัดและประเมินผลแต่ละรายวิชา ดังนี้

(ก) การวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนน ให้มี ๘ ระดับ และแต่ละระดับมีความหมายและค่าระดับคะแนน ดังนี้

| ระดับคะแนน | ความหมาย             | ค่าระดับคะแนน (ต่อหนึ่งหน่วยกิต) |
|------------|----------------------|----------------------------------|
| A          | ดีเยี่ยม (Excellent) | ๔.๐                              |
| B+         | ดีมาก (Very Good)    | ๓.๕                              |
| B          | ดี (Good)            | ๓.๐                              |
| C+         | พอใช้ (Fairly Good)  | ๒.๕                              |
| C          | ปานกลาง (Fair)       | ๒.๐                              |
| D+         | อ่อน (Poor)          | ๑.๕                              |
| D          | อ่อนมาก (Very Poor)  | ๑.๐                              |
| E          | ตก (Fail)            | ๐.๐                              |

(ข) การวัดและประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ มีความหมายดังนี้

(๑) รายวิชาที่ไม่มีจำนวนหน่วยกิต เช่น รายวิชาฝึกงานหรือรายวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตแต่หลักสูตรกำหนดให้มีการวัดและประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ เช่น รายวิชาสหกิจศึกษา หรือรายวิชาที่กำหนดในข้อบังคับ ระเบียบและประกาศของมหาวิทยาลัยหรือคณะ กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

G (Distinction) หมายความว่า ผลการศึกษายู่ในขั้นดี

P (Pass) หมายความว่า ผลการศึกษายู่ในขั้นพอใช้

F (Fail) หมายความว่า ผลการศึกษายู่ในขั้นตก

- ๙ -

(๒) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสม กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

S (Satisfactory) หมายความว่า ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ

U (Unsatisfactory) หมายความว่า ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ

(๓) สัญลักษณ์อื่น ๆ มีความหมาย ดังนี้

I (Incomplete) หมายความว่า การวัดและประเมินผลยังไม่สมบูรณ์ ใช้เมื่ออาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบรายวิชานั้น เห็นสมควรให้การวัดและประเมินผลไว้ก่อน เนื่องจากนักศึกษายังปฏิบัติงานซึ่งเป็นส่วนประกอบของการศึกษารายวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ หรือใช้เมื่อนักศึกษาได้รับการอนุมัติให้ได้สัญลักษณ์ I จากคณะกรรมการประจำคณะตามความในข้อ ๔๒(ก)(๒) แห่งข้อบังคับนี้ เมื่อได้สัญลักษณ์ I ในรายวิชาใด นักศึกษาต้องติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อดำเนินการให้มีการวัดและประเมินผลภายในหนึ่งสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือหนึ่งสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน หากว่านักศึกษานั้นลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อนด้วย เมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ยังไม่สามารถวัดและประเมินผลได้ สัญลักษณ์ I จะเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ F หรือ U หรือ W หรือ R แล้วแต่กรณีทันที

W (Withdrawn) หมายความว่า ถอนหรือยกเลิกการลงทะเบียนเรียน ใช้เมื่อนักศึกษาได้ถอนรายวิชาตามความในข้อ ๑๖(๒) หรือ ข้อ ๑๗ หรือได้รับการอนุมัติให้ถอนหรือยกเลิกการลงทะเบียนเรียนวิชานั้น ตามความในข้อ ๔๒(ก)(๒) แห่งข้อบังคับนี้ หรือเมื่อคณะกรรมการประจำคณะอนุมัติให้นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาปกติถัดไป

R (Deferred) หมายความว่า เลื่อนกำหนดการวัดและประเมินผลไปเป็นภาคการศึกษาปกติถัดไป ใช้สำหรับรายวิชาที่นักศึกษาได้สัญลักษณ์ I และมีใช้รายวิชาภาคฤดูร้อน และภาคปฏิบัติ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนมีความเห็นว่าไม่สามารถวัดและประเมินผลได้ก่อนสิ้นหนึ่งสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติถัดไป โดยมีสาเหตุอันมิใช่ความผิดของนักศึกษา

การให้สัญลักษณ์ R ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะของคณะที่รับผิดชอบรายวิชานั้น และนักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ R ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นใหม่ ในภาคการศึกษาปกติถัดไป จึงจะมีสิทธิได้รับการวัดและประเมินผล หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนเรียนภายในสองสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ สัญลักษณ์ R จะเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน E ทันที

ข้อ ๓๔ นักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนน E หรือระดับคะแนนอื่นที่หลักสูตรกำหนด หรือสัญลักษณ์ F ในรายวิชาใด ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำ เว้นแต่รายวิชาดังกล่าวเป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกตามหลักสูตร

ข้อ ๓๕ นักศึกษาจะลงทะเบียนซ้ำรายวิชาที่ได้ค่าระดับคะแนนตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป หรือได้สัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S มิได้ เว้นแต่จะเป็นรายวิชาที่มีการกำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นอย่างอื่น การลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดที่ผิดเงื่อนไขนี้ถือเป็นโมฆะ

ข้อ ๓๖ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีวิชาบังคับของหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมได้ โดยให้วัดและประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ S หรือ U

- ๑๐ -

นักศึกษาตามวรรคหนึ่งที่ได้สัญลักษณ์ S หรือ U แล้ว ภายหลังจากลงทะเบียนเรียนซ้ำโดยให้มีการวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนนอีกมิได้ เว้นแต่ในกรณีที่มีการย้ายคณะหรือประเภทวิชา หรือย้ายหลักสูตรและรายวิชานั้นเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรใหม่

ข้อ ๓๗ การนับจำนวนหน่วยกิตสะสม ให้นับรวมเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาตามหลักสูตรที่ได้ค่าระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า ๑.๐๐ หรือได้สัญลักษณ์ G หรือ P แต่หลักสูตรอาจกำหนดให้ได้ค่าระดับคะแนนสูงกว่า ๑.๐๐ จึงจะนับหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมก็ได้

ในกรณีที่นักศึกษาได้ศึกษารายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้งให้นับหน่วยกิตของรายวิชานั้น เป็นหน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรได้เพียงครั้งเดียว โดยพิจารณาจากการวัดและประเมินผลครั้งสุดท้าย

ข้อ ๓๘ มหาวิทยาลัยจะประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาทุกคนที่ได้ลงทะเบียนเรียนโดยคำนวณผลตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(๑) หน่วยจุดของรายวิชาหนึ่ง ๆ คือ ผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิต กับ ค่าระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินผลรายวิชานั้น

(๒) แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษาในภาคการศึกษานั้นหารด้วยหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน

(๓) แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษามาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน และในกรณีที่มีการเรียนรายวิชาที่ไ้ระดับคะแนน D+ D หรือ E มากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตครั้งหลังสุดมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค และแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยมสองตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่สาม

ข้อ ๓๙ เมื่อมีการตรวจพบว่า นักศึกษาและผู้เรียนทุจริตในการวัดผล เช่น การสอบรายวิชาใดให้ผู้รับผิดชอบการวัดผลครั้งนั้น หรือผู้ควบคุมการสอบ รายงานการทุจริตพร้อมส่งหลักฐานการทุจริตไปยังคณะที่นักศึกษา ผู้เรียนนั้นสังกัด ตลอดจนแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นทราบ โดยให้นักศึกษา ผู้เรียนที่ทุจริตในการวัดผลดังกล่าว ไ้ระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ F หรือ U ในรายวิชานั้น

ข้อ ๔๐ ข้อพึงปฏิบัติอื่น ๆ เกี่ยวกับการสอบวัดผลทางการศึกษาที่มีได้ระบุไว้ในข้อบังคับนี้ ให้คณะเป็นผู้พิจารณาประกาศเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและลักษณะการศึกษาของแต่ละคณะ

#### หมวด ๔

#### สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๔๑ ให้มหาวิทยาลัยจำแนกสถานภาพนักศึกษาตามผลการศึกษาในทุกภาคการศึกษา ดังนี้ ไม่นับภาคการศึกษาที่ได้ลาพักหรือถูกให้พัก โดยสถานภาพนักศึกษามีสามประเภท ดังนี้

(ก) ภาวะปกติ คือ นักศึกษาที่ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป



- ๑๑ -

(ข) ภาวะวิกฤต คือ นักศึกษาที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๐๐ - ๑.๙๙ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

(ค) ภาวะรอพินิจ คือ นักศึกษาที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ต่ำกว่า ๒.๐๐ โดยให้จำแนกนักศึกษา ในภาวะรอพินิจ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่ได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยครบสองภาคการศึกษาแรก และได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๒๕ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ หรือนักศึกษาในภาวะปกติที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง

(๒) นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง ที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๗๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สอง

(๓) นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่สอง ที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๙๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สาม

ข้อ ๔๒ ประเภทการลา มี ดังนี้

(ก) ลาป่วยหรือลากิจให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ในระหว่างเปิดภาคการศึกษาต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน

(๒) ในระหว่างสอบนักศึกษาป่วยหรือมีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าสอบได้ ต้องยื่นคำร้องขอผ่อนผันการสอบต่ออาจารย์ผู้สอนหรือผู้ประสานงานรายวิชาภายในวันถัดไปหลังจากการสอบ แต่ไม่เกินเจ็ดวันทำการโดยสามารถอนุมัติให้ได้สัญลักษณ์ W หรือให้ยกเลิกการลงทะเบียนเรียนเป็นกรณีพิเศษ และให้ได้สัญลักษณ์ W หรือไม่อนุมัติการผ่อนผันและให้ถือว่าขาดสอบ

(๓) การลาป่วยต้องแสดงใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของรัฐด้วยทุกครั้ง

(ข) ลาพักการศึกษา หมายถึงการลาพักทั้งภาคการศึกษา โดยให้แสดงเหตุผลความจำเป็นและหลักฐานที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งมีหนังสือรับรองจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดีและในกรณีที่ได้ลงทะเบียนเรียนไปแล้วรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นจะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา

ในปีการศึกษาแรกที่ได้เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะลาพักการศึกษาไม่ได้ ยกเว้นในกรณีที่ป่วยหรือถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการและ/หรือได้รับทุนต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยเห็นว่าเป็นประโยชน์กับนักศึกษา

กรณีขอยกเว้นนอกเหนือจากหลักเกณฑ์ตามวรรคก่อนต้องได้รับการอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษโดยการเสนอของคณบดี

นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพทุกภาคการศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือได้รับโทษทางวินัยให้พักการศึกษาตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

การให้ลาพักการศึกษา ในกรณีที่คณะกรรมการแพทย์ซึ่งอธิการบดีแต่งตั้งขึ้น วินิจฉัยว่าป่วย และคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่าโรคนั้นเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาและ/หรือเป็นอันตรายต่อผู้อื่น คณะกรรมการประจำคณะอาจเสนอให้นักศึกษาผู้นั้นพักการศึกษาได้

- ๑๒ -

ข้อ ๔๓ นักศึกษาที่ไม่มีหนังสือยืนยันจากมหาวิทยาลัยอาเจียโนโบลาออกพร้อมหนังสือรับรองของผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดีได้

ข้อ ๔๔ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรกำหนดแล้ว แต่ไม่ผ่านผล การสอบวัดสมรรถนะ และ/หรือทักษะ และ/หรือไม่ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรและอื่น ๆ ตามที่ หลักสูตรและ/หรือมหาวิทยาลัยกำหนด ให้รักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระค่ารักษาสถานภาพ

ข้อ ๔๕ การพ้นสภาพการศึกษาของนักศึกษาและผู้เรียน มีดังนี้

(ก) นักศึกษา จะพ้นสภาพการศึกษา ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ต้องโทษทางวินัยให้พ้นสภาพการศึกษา

(๔) ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนภายในสามสัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

ปกติ โดยมีได้รับการอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือไม่ได้รักษาสถานภาพ

(๕) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๐๐ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้า

ศึกษาในมหาวิทยาลัย

(๖) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ ในสองภาคการศึกษาแรก

ที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกให้พัก

(๗) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ ยกเว้นนักศึกษาที่

ลงทะเบียนเรียน ในสองภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

(๘) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๐ ในภาคการศึกษาถัดไป

หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง

(๙) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๙๐ ในภาคการศึกษาถัดไป

หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สอง

(๑๐) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป

หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สาม

(๑๑) นักศึกษาที่อยู่ระหว่างการรับรองคุณวุฒิ และ/หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตร ไม่ได้ยื่นเอกสารรับรองคุณวุฒิ และ/หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตรภายในหนึ่งปีการศึกษานับตั้งแต่วันที่เข้าศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษาอาจยื่นเอกสารรับรองคุณวุฒิและ/หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตร ในโอกาสแรกที่ทำได้

(๑๒) ได้รับการอนุมัติให้สำเร็จการศึกษา

(ข) ผู้เรียน จะพ้นสภาพการศึกษา ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ประพฤติตนไม่เหมาะสมหรือกระทำการใดอันเป็นเหตุให้เสื่อมเสียต่อ

ชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย



- ๑๓ -

(๔) ไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๖ นักศึกษาที่พ้นสภาพการศึกษาตามความในข้อ ๔๕(ก)(๔) สามารถดำเนินการขอคืนสภาพการศึกษาได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ เพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดี

#### หมวด ๕

#### การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๔๗ การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาและการอนุมัติให้ปริญญาให้ดำเนินการ ดังนี้

(ก) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) ได้ศึกษาและผ่านการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตามหลักสูตรและข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะรับปริญญา โดยไม่มีรายวิชาใดที่ได้สัญลักษณ์ I หรือ R ค้างอยู่ ทั้งนี้ นับรวมถึงรายวิชาที่ได้รับการรับโอนและเทียบโอนด้วย

(๒) ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนานักศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

(๓) ผ่านการสอบวัดสมรรถนะและ/หรือทักษะ ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๔) มีสถานภาพเป็นนักศึกษา และได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ หากเป็นนักศึกษาที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นจะต้องศึกษาในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปี การศึกษา ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจประกาศกำหนดแต่ระดับคะแนนของรายวิชาเพื่อสำเร็จการศึกษาเพิ่มเติมก็ได้ แล้วเสนอสภามหาวิทยาลัยทราบ

(๕) ไม่อยู่ในระหว่างการรอพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา

(๖) ไม่อยู่ระหว่างถูกลงโทษภาคทัณฑ์ตลอดสภาพการเป็นนักศึกษา และถูกลงโทษให้เข้าโครงการพัฒนาดตนเองหรือบำเพ็ญประโยชน์สาธารณะ

(๗) ไม่อยู่ระหว่างถูกมาตรการลงโทษนักศึกษาผู้กระทำความผิดวินัยนักศึกษา

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย

(๙) ได้ดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(ข) ระยะเวลาการสำเร็จการศึกษาในแต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ดังนี้

(๑) หลักสูตรสี่ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนหกภาคการศึกษาปกติ

(๒) หลักสูตรห้าปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนแปดภาคการศึกษาปกติ

(๓) หลักสูตรไม่น้อยกว่าหกปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนสิบภาคการศึกษาปกติ

(๔) หลักสูตรต่อเนื่อง สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนสามภาคการศึกษาปกติ

นักศึกษาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาและผู้เรียนไม่อยู่ภายใต้บังคับระยะเวลาการสำเร็จการศึกษาตาม (๑) (๒) (๓) และ (๔)

- ๑๔ -

(๕) หลักสูตรที่มหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับสภาวิชาชีพ หรือ จำเป็นต้องรักษามาตรฐานการศึกษาของหลักสูตรให้สูงขึ้น มหาวิทยาลัยอาจประกาศกำหนดระยะเวลาการ สำเร็จการศึกษาที่แตกต่างจากข้อกำหนดตาม (๑) (๒) (๓) และ (๔) ก็ได้ แล้วเสนอสภามหาวิทยาลัยทราบ

(ค) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ต้องมี คุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

- (๑) มีคุณสมบัติตามความในข้อ ๔๗(ก) และ (ข)
- (๒) ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป
- (๓) ไม่เคยได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า ๒.๐๐ หรือสัญลักษณ์ F หรือ U หรือ

สัญลักษณ์อื่น ๆ ที่เทียบเท่าในรายวิชาใด ๆ

(๔) ใช้เวลาศึกษาไม่เกินจำนวนปีการศึกษาต่อเนื่องกัน ตามแผนการศึกษาของ หลักสูตรที่จะได้รับปริญญา โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้ศึกษาในหลักสูตร คณะ หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา เพราะเหตุป่วย หรือถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับ ราชการทหารกองประจำการ หรือได้รับทุนต่าง ๆ หรือไปศึกษารายวิชา หรือฝึกอบรม ณ สถาบันอุดมศึกษาอื่น ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นว่าเป็นประโยชน์กับนักศึกษา

(๕) ไม่เคยเป็นผู้มีประวัติได้รับการลงโทษ ในระดับชั้นพักการเรียนขึ้นไป รวมทั้ง กรณีใช้มาตรการรอกการลงโทษ

(ง) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมี คุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

- (๑) มีคุณสมบัติตามความในข้อ ๔๗(ก) และ (ข) ข้อ ๔๗(ค)(๔) และข้อ ๔๗(ค)(๕)
  - (๒) ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป แต่เป็นผู้ไม่มีสิทธิ ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง
  - (๓) ไม่เคยได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า ๒.๐๐ ในรายวิชาเอกใด ๆ ของหลักสูตร
- นั้น

- (๔) ไม่เคยได้ระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ F หรือ U ในรายวิชาใด ๆ
- (จ) นักศึกษาในหลักสูตรต่อเนื่องไม่มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม
- (ฉ) มหาวิทยาลัยจะเสนอรายชื่อนักศึกษาที่มีสิทธิได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญา หรือปริญญาเกียรตินิยมในหลักสูตรต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัย ทั้งนี้ เมื่อสภามหาวิทยาลัย ได้อนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษาใดแล้วให้ถือว่า การลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาถัดไปนั้นเป็นโมฆะ
- (ช) ผู้เรียนที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้
  - (๑) ได้ศึกษาและผ่านการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตาม หลักสูตรและข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะรับปริญญา
  - (๒) ผ่านการสอบวัดสมรรถนะและ/หรือทักษะ ตามประกาศมหาวิทยาลัย
  - (๓) มีสถานภาพเป็นผู้เรียน มีจำนวนหน่วยกิตสะสมในคลังหน่วยกิต ตามข้อ กำหนดของหลักสูตรที่จะได้รับปริญญา และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

- ๑๕ -

(๔) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย

(๕) ได้ดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๖) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๘ การให้ปริญญาแก่นักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งภายในและต่างประเทศ ที่มีบันทึกข้อตกลง (MOU) ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) การให้ปริญญาอาจเป็นปริญญาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งภายในและต่างประเทศ หรือปริญญาร่วม หรือปริญญาสองใบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับข้อตกลงความร่วมมือหรือระเบียบ หรือข้อบังคับเกี่ยวกับการให้ปริญญาของสถาบันการศึกษาที่ร่วมมือกัน

(๒) รายละเอียดอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

#### บทเฉพาะกาล

ข้อ ๔๙ ให้นำระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ มาใช้บังคับกับนักศึกษาตามหลักสูตรชั้นปริญญาตรีซึ่งเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๘ ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๕๐ ให้นำระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ มาใช้บังคับกับนักศึกษาตามหลักสูตรชั้นปริญญาตรีซึ่งเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๘ ถึงปีการศึกษา ๒๕๖๒ ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๕๑ ประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เรื่อง แนวปฏิบัติการให้ปริญญาแก่นักศึกษาต่างชาติที่เข้ามาศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ชั้นปริญญาตรี ภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาที่มีบันทึกข้อตกลง (MOU) ลงวันที่ ๑๗ มีนาคม ๒๕๖๐ ให้ถือเป็นประกาศตามนัยข้อ ๔๘(๒) แห่งข้อบังคับนี้ โดยให้ใช้บังคับกับนักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศที่มีบันทึกข้อตกลง จนกว่าจะมีประกาศเป็นอย่างอื่น

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ส.ค. ๒๕๖๓



(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)

นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาคผนวก

ด. สำเนาหนังสือรับรองของสภาวิชาชีพ (กรณีหลักสูตรที่มีสภาวิชาชีพ)

ภาคผนวก

ณ. สัญญาจ้าง (กรณีอาจารย์ชาวต่างชาติ)

## ภาคผนวก

## ด. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ที่ 1329 /2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ประสงค์จะปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2564

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2559 โดยอธิการบดีมอบอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ 0989/2561 ลงวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2561 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประกอบด้วย

- |                                                                  |                  |                      |
|------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| 1. รศ.ดร.พีระพงศ์                                                | ทีฆสกุล          | ประธานกรรมการ        |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                    |                  |                      |
| 2. ศ.ดร.ทงเกียรติ                                                | เกียรติศิริโรจน์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                           |                  |                      |
| 3. รศ.ดร.จารุวัตร                                                | เจริญสุข         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |                  |                      |
| 4. รศ.ดร.รัชพล                                                   | สันติวารการ      | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น                             |                  |                      |
| 5. นายสิทธิพรชัย                                                 | รัตน์ะ           | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| บริษัท สยามมิชลิน จำกัด                                          |                  |                      |
| (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                                           |                  |                      |
| 6. นายดุสิต                                                      | เพชรสุทธิ        | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| บริษัท วี ทุ เอส เอ็นจิเนียริง จำกัด                             |                  |                      |
| (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                                           |                  |                      |
| 7. ดร.ฐานันดรศักดิ์                                              | เทพญา            | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                    |                  |                      |
| 8. ดร.กิตตินันท์                                                 | มลิวรรณ          | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                    |                  |                      |
| 9. ผศ.ดร.กฤษ                                                     | สมนึก            | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                    |                  |                      |
| 10. ผศ.ดร.ธีระยุทธ/...                                           |                  |                      |



- 2 -

10. ผศ.ดร.ธีระยุทธ หลีวีจิตร  
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)

กรรมการ

11. นางธัญชนก พฤกษ์เมธากุล

เลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 27 ส.ค. 2562

(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาส ศตสุข)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์