



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
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 และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์<br>ผู้รับผิดชอบหลักสูตร                                                  | 3         |
| 10) สถานที่จัดการเรียนการสอน                                                                                                                         | 5         |
| 11) สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร                                                                           | 5         |
| 12) ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร รวมถึง<br>กระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของ<br>สถาบัน | 6         |
| 13) ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน                                                                                  | 7         |
| <b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>                                                                                                              | <b>10</b> |
| 1) ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร                                                                                      | 10        |
| 2) แผนพัฒนาปรับปรุง                                                                                                                                  | 11        |
| <b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>                                                                             | <b>12</b> |
| 1) ระบบการจัดการศึกษา                                                                                                                                | 12        |
| 2) การดำเนินการหลักสูตร                                                                                                                              | 12        |
| 3) หลักสูตรและอาจารย์                                                                                                                                | 15        |
| 4) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)                                                                                    | 100       |
| 5) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย                                                                                                         | 101       |

## สารบัญ (ต่อ)

| เรื่อง                                                                                                                       | หน้า       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>                                                                  | <b>105</b> |
| 1) การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา                                                                                         | 105        |
| 2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน                                        | 107        |
| 3) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์                                                                           | 109        |
| 4) ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ / มคอ.1 วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553 | 111        |
| 5) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล                            | 113        |
| 6) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)                    | 116        |
| 7) ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา                                                                       | 129        |
| <b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>                                                                             | <b>131</b> |
| 1) กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน                                                                                 | 131        |
| 2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา                                                                               | 131        |
| 3) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร                                                                                         | 131        |
| 4) การอุทธรณ์ของนักศึกษา                                                                                                     | 131        |
| <b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>                                                                                            | <b>132</b> |
| 1) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่                                                                                             | 132        |
| 2) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์                                                                                     | 132        |
| <b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>                                                                                     | <b>133</b> |
| 1) การกำกับมาตรฐาน                                                                                                           | 133        |
| 2) บัณฑิต                                                                                                                    | 133        |
| 3) นักศึกษา                                                                                                                  | 133        |
| 4) อาจารย์                                                                                                                   | 134        |
| 5) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน                                                                                | 135        |
| 6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้                                                                                                   | 137        |
| 7) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)                                                                      | 138        |

## สารบัญ (ต่อ)

| เรื่อง                                                                                                                             | หน้า       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>                                                                     | <b>139</b> |
| 1) การประเมินประสิทธิผลของการสอน                                                                                                   | 139        |
| 2) การประเมินหลักสูตรในภาพรวม                                                                                                      | 139        |
| 3) การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร                                                                                   | 139        |
| 4) การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน                                                                | 139        |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                                                                                     |            |
| ก. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย               | 141        |
| ข. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Think / Attitude / Skill                                         | 146        |
| ค. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ Knowledge/ Think / Attitude / Skill                                                 | 158        |
| ง. แบบฟอร์มแสดงรายละเอียดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) | 168        |
| จ. ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)                                             | 178        |
| ฉ. ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร                                                                                               | 190        |
| ช. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน                                          | 197        |
| ซ. ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร                                                                     | 213        |
| ฌ. เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่                                                    | 228        |
| ญ. เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่                                                                            | 230        |
| ฎ. เอกสารเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาที่ มคอ.1 กำหนด                                                                     | 249        |
| ฏ. เอกสารเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร/รายวิชากับเกณฑ์ของสภาวิชาชีพ                                                                 | 252        |
| ฐ. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต                                              | 255        |
| ท. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร                                                             | 272        |



#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของคณะที่จัดการเรียนการสอนโดยตรงและมีความร่วมมือกับ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด บริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด (มหาชน), บริษัท Huawei Technologies Co. Ltd, และ บริษัท Maxim Integrated Products Thailand

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ☐ หลักสูตรใหม่
  - ☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
    - ☒ เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514
    - ☒ การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559
  - ☒ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในคราวประชุมครั้งที่ 18 (9/2563) เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563
  - ☒ ได้รับความเห็นชอบและอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ 418(1/2564) เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2564
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2566

#### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรไฟฟ้าในหน่วยงานรัฐหรือเอกชน
- 2) วิศวกรออกแบบ ผลิต และติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลังในโรงงาน อาคารพาณิชย์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการผลิต ระบบตรวจวัด ระบบสื่อสารโทรคมนาคม
- 3) ผู้ประกอบการสำหรับธุรกิจออกแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และ สาขาที่เกี่ยวข้อง
- 4) นักวิจัยในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 5) อาจารย์ในสถาบันการศึกษา

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับ<br>ที่           | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ  | ชื่อ - สกุล              | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                       | ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา                        | ปีที่จบ<br>การ<br>ศึกษา |
|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ |                    |                        |                          |                            |                                   |                                             |                                                |                         |
| 1                      |                    | อาจารย์                | นายวฤทธิ์ วิชกุล         | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electrical Engineering                      | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.  | 2554                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Electrical Engineering and Computer Science | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.  | 2544                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | B.S.                              | Electrical Engineering and Computer Science | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.  | 2544                    |
| 2                      |                    | รอง<br>ศาสตราจารย์     | นายคณิต ใจพัฒนานนท์      | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Applied Electronics                         | Tokyo Institute of Technology, Japan           | 2542                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2536                    |
| 3                      |                    | รอง<br>ศาสตราจารย์     | นายภาณุมาส คำสัตย์       | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electronic and Electrical Engineering       | Imperial College London, U.K.                  | 2545                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Electronics Engineering                     | Imperial College London, U.K.                  | 2540                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | B.Eng.                            | Electronics Engineering                     | Imperial College London, U.K.                  | 2539                    |
| แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง     |                    |                        |                          |                            |                                   |                                             |                                                |                         |
| 4                      |                    | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายอนวัตร ประเสริฐสิทธิ์ | ปริญญาโท                   | M.Sc.                             | Electrical Engineering                      | The George Washington U., U.S.A.               | 2538                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2532                    |
| 5                      |                    | อาจารย์                | นายมงคล แซ่เจีย          | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2555                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                          | 2543                    |
|                        |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2540                    |

| ลำดับ<br>ที่         | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ชื่อ - สกุล               | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ         | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                                                                 | ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา                                                                                                                | ปีที่จบ<br>การ<br>ศึกษา |
|----------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 6                    |                    | อาจารย์               | นายพลสิทธิ์ ศานติประพันธ์ | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | วศ.ด.<br>วศ.ม.<br>วศ.บ.           | วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                                              | 2559<br>2554<br>2552    |
| แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร |                    |                       |                           |                                    |                                   |                                                                                       |                                                                                                                                        |                         |
| 7                    |                    | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายมิตรชัย จงเขียวขำนาญ   | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | Ph.D.<br>M.Sc.<br>วศ.บ.           | Electrical Engineering<br>Communication and<br>Signal Processing<br>วิศวกรรมโทรคมนาคม | U. of Surrey, U.K.<br>U. of London, U.K.<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง                                         | 2545<br>2539<br>2535    |
| 8                    |                    | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายวิกรม อีรภาพจรเดช      | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.บ.          | Telecommunications<br>Electrical and Computer<br>Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า         | U. of Pittsburgh, U.S.A.<br>U. of Colorado at Boulder, U.S.A.<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                              | 2547<br>2542<br>2535    |
| 9                    |                    | อาจารย์               | นายไพโรจน์ วุ่นชุม        | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | วศ.ด.<br>วศ.ม.<br>วศ.บ.           | วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร | 2553<br>2547<br>2540    |

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ตามนโยบายเศรษฐกิจที่กำหนดใน S-curve แรก ซึ่งมีเรื่องอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ และ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จนกลายมาเป็น new S curve ซึ่งจะเน้นการประยุกต์รวมไปถึงอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมดิจิทัล และการแพทย์ครบวงจร ทำให้มีความต้องการในการพัฒนาบุคลากรเพื่อไปสนับสนุน เป้าหมายเหล่านี้ ดังนั้นลักษณะงานในประเทศไทยและประเทศรอบข้างจะมีการขยายตัวเพื่อรองรับธุรกิจและ อุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานเช่น ด้านพลังงาน โรงงานผลิตแปรรูป อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมด้านยานยนต์ไฟฟ้า และอุตสาหกรรมบริการโดยใช้เทคโนโลยีสื่อสาร ทั้งนี้ตลาดงานมีความต้องการวิศวกรไฟฟ้าที่มีความเชี่ยวชาญทั้งด้านไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้าสื่อสาร โทคมนาคมเพื่อรองรับลักษณะงานที่เกิดขึ้นในอนาคต

ในขณะนี้ชุมชนทางภาคใต้ยังต้องการแหล่งพลังงานสะอาด เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรม ท้องถิ่นหลายขนาด ดังนั้นงานด้านการวางแผน ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าจึงมีความต้องการวิศวกรทางด้าน ไฟฟ้ากำลังมาช่วยพัฒนาระบบไฟฟ้าในภูมิภาคให้มีความมั่นคงมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้อุตสาหกรรมเกษตรและ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประมง หรือ การแปรรูปสินค้าเกษตร จะต้องเพิ่มความแม่นยำและการประกันคุณภาพ ของกระบวนการผลิต ซึ่งความรู้ทางด้านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ระบบการตรวจวัด ระบบควบคุม และ ระบบสื่อสารส่งข้อมูลต่างๆ จะมาช่วยเพิ่มคุณภาพ และศักยภาพในการผลิตและแปรรูปสินค้าการเกษตรให้เป็น มาตรฐาน และ เป็นที่ยอมรับในระดับสากลมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกขึ้น งานทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำข้อมูลมา สังเคราะห์เพื่อเกิดประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่สถานประกอบการทั้งในด้าน เศรษฐศาสตร์และคุณภาพสินค้าที่สามารถนำไปแข่งขันในระบบภูมิภาคและต่างชาติได้ ดังนั้นความต้องการ วิศวกรไฟฟ้าที่สามารถทำงานในอุตสาหกรรมที่หลากหลายและต้องการความเข้าใจเบื้องต้นในหลายศาสตร์ซึ่ง สามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกับกลุ่มคนที่มีความต้องการและพื้นฐานที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

เนื่องจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่สังคมและวัฒนธรรมจะมีการปรับตัวที่ช้า หลักสูตรจะต้องคำนึงถึงโอกาสที่เทคโนโลยีจะเข้าไปกระทบต่อสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นบุคลากร ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าจำเป็นต้องมีจิตสำนึกถึงสภาพสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในการนำเอาความรู้ และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในงานจริง โดยจะยึดหลักสามัญสำนึก คุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณวิชาการ และวิชาชีพเป็นพื้นฐาน

ภาคใต้มีทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญ ส่งผลกระทบสำคัญต่อการสร้างโรงไฟฟ้า และ SEC จึงต้องการ วิศวกรไฟฟ้า ที่สามารถวางแผนการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมกับภูมิศาสตร์และชุมชน รวมถึงการจัด การพลังงานและดูแลระบบไฟฟ้าเพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ดิจิทัล และ การสื่อสารในการเก็บข้อมูล และประมวลผลให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหา อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

นอกจากนี้โครงสร้างทางสังคมในอนาคตจะเป็นสังคมผู้สูงอายุ ซึ่งต้องการการดูแลและช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้านั้นสามารถนำไปประยุกต์สร้างเครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องตรวจจับ หรือ เครื่องมือสื่อสาร เพื่อให้การดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุมีคุณภาพที่ดีขึ้น

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

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้

เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีการปรับเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความสามารถในการสื่อสารเป็นไปได้โดยไม่มีการจำกัด การเข้าถึงข้อมูลของนักศึกษาสามารถทำได้สะดวก ดังนั้นหลักสูตรจะมีหน้าที่เตรียมทักษะในการเรียนรู้ของนักศึกษา ไม่ว่าจะเป็นในด้านกระบวนการคิด หลักการการวิเคราะห์ กระบวนการตัดสินใจในความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มาจะมีความสำคัญกว่าการให้ข้อมูลจากหนังสือหรือสื่อการเรียนการสอนต่างๆ นอกจากนี้นักศึกษาเมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วควรมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลง และมีความกระตือรือร้นในการพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง

เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีนี้ ทางหลักสูตรไฟฟ้าจะปูพื้นฐานทางวิชาการทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้นของทุกแขนงเพื่อเป็นพื้นฐานให้นักศึกษาสามารถเลือกสาขาวิชาชีพที่ต้องการได้อย่างมีข้อมูล ทั้งนี้หลักสูตรจะมีการฝึกในทางปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในทฤษฎี และเสริมทักษะการใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปพัฒนาต่อยอดในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาในด้านต่างๆในอนาคตได้

นอกจากนี้หลักสูตรจะเปิดโอกาสให้นักศึกษาเรียนรู้และฝึกปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพไฟฟ้าเฉพาะทางได้จริง สามารถจัดการกับปัญหาในการทำงานทางด้านเทคนิคในด้านเฉพาะทาง และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่มได้ ซึ่งหลักสูตรจะส่งเสริมการสื่อสารระหว่างบุคคลและในกลุ่มเพื่อเป็นลักษณะพื้นฐานที่สถานประกอบการต้องการ ทั้งนี้หลักสูตรยังเปิดช่องทางให้กับนักศึกษาที่ตั้งใจจะเป็นผู้ประกอบการในอาชีพด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือที่เกี่ยวข้อง

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ข้อสำคัญในการสร้างหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าในระดับปริญญาตรี คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมสำหรับการก้าวไปสู่ผู้มีส่วนในการพัฒนาในด้านต่างๆ ในระดับชุมชน ภูมิภาค ประเทศ และระดับสากล โดยคำนึงถึงสภาพสังคมที่มีพื้นฐานทางวัฒนธรรมที่หลากหลายและ เปิดโอกาสให้ทุกคนเข้าศึกษาได้ตามศักยภาพ

ดังนั้นหลักสูตรวิศวกรรมจึงได้ตั้งเป้าหมายของการผลิตบัณฑิตที่จบจะมีคุณสมบัติตามเป้าหมายการเรียนรู้ออกเป็น 7 ด้าน ดังต่อไปนี้

PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้า

PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคได้ และ สากลได้

PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง

PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล โดยการใช้การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน

PLO 6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

PLO 7 เลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง

ความเชื่อมโยงของเป้าหมายของหลักสูตรและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยจะสรุปอยู่ในภาคผนวก ก

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

จำนวน 18 รายวิชา ได้แก่

1) ส่วนกลางคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 8 รายวิชา คือ

|         |                                                                                |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 200-103 | ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว<br>Modern Life for Green Love                        | 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 Drawing for Engineers                         | 2((2)-0-4) |

## 2) ส่วนกลางมหาวิทยาลัย จำนวน 2 รายวิชา คือ

|         |                                                                                         |            |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 001-102 | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>The King's Philosophy and Sustainable Development | 2((2)-0-4) |
| 001-103 | ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ<br>Idea to Entrepreneurship                               | 1((1)-0-2) |

## 3) คณะศิลปศาสตร์ จำนวน 5 รายวิชา คือ

|             |                                                        |            |
|-------------|--------------------------------------------------------|------------|
| 895-001     | พลเมืองที่ดี<br>Good Citizens                          | 2((2)-0-4) |
| 890-xxx (*) | วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มภาษาและการสื่อสาร (1)    | 2(x-y-z)   |
| 890-xxx (*) | วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มภาษาและการสื่อสาร (2)    | 2(x-y-z)   |
| 895-xxx     | วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสุนทรียศาสตร์และกีฬา (1) | 1(x-y-z)   |
| 895-xxx     | วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสุนทรียศาสตร์และกีฬา (2) | 1(x-y-z)   |

(\*) หมายเหตุ : กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา

## 4) คณะแพทยศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

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

## 5) คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ จำนวน 1 รายวิชา คือ

|         |                                        |            |
|---------|----------------------------------------|------------|
| 237-111 | วัสดุวิศวกรรม<br>Engineering Materials | 2((2)-0-4) |
|---------|----------------------------------------|------------|

## 6) สถาบันสันติศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

|         |                                       |            |
|---------|---------------------------------------|------------|
| 950-102 | ชีวิตที่ดี<br>Happy and Peaceful Life | 3((3)-0-6) |
|---------|---------------------------------------|------------|

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่น จำนวน 6 รายวิชา ได้แก่

|         |                                                             |            |
|---------|-------------------------------------------------------------|------------|
| 211-231 | วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น<br>Basic Electronic Circuits    | 3((3)-0-6) |
| 211-241 | สัญญาณและระบบ<br>Signals and Systems                        | 3((3)-0-6) |
| 211-291 | แนะนำระบบสมองกลฝังตัว<br>Introduction to Embedded System    | 3((3)-0-6) |
| 211-321 | ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง<br>DC Drive Systems                  | 2((2)-0-4) |
| 211-322 | ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ<br>AC Drive Systems                 | 2((2)-0-4) |
| 212-190 | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1<br>Microprocessor Laboratory I | 1(0-3-0)   |

### 13.3 การบริหารจัดการ

- 1) คณะแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งควรประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 2) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชา เพื่อประสานกับผู้สอนหลักสูตรอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะวิศวกรรมศาสตร์
- 3) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามและประเมินผลทุกภาคการศึกษา
- 4) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลประเมินที่เกิดขึ้นในระหว่างปีการศึกษามาทำแผนการปรับปรุงการดำเนินงานทุกปี
- 5) คณะกรรมการมีการสอบถามความคิดเห็นจากบัณฑิตที่จบจากหลักสูตร ผู้ใช้บัณฑิต และ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อนำข้อมูลมาทำแผนปรับปรุงการดำเนินงาน และ ใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรทุกปี

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ปรัชญาการศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรี จัดรูปแบบการเรียนรู้ให้เป็นแบบการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง (life-long learning) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ดังนี้ คือ “คิดเป็น ทำเป็น เน้นการสื่อสาร และทำงานเป็นทีม” โดยในทางปฏิบัติทางหลักสูตรจะมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานอย่างมืออาชีพ มีความรู้พร้อมทั้งคุณธรรม จริยธรรม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่แท้จริง ทั้งนี้ในกระบวนการศึกษาการจะแทรกสอดกระบวนการคิดที่มีระบบ เพื่อจะทำให้การลงมือทำงานนั้นเป็นไปอย่างมีมาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

นอกจากนี้หลักสูตรยังจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม โดยการทำงานเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายในสาขาไฟฟ้าเพื่อส่งเสริมการปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ส่งเสริมการสื่อสารระหว่างบุคคลและภายในกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตเข้าสู่การทำงานอย่างมืออาชีพ และ เข้าไปเป็นส่วนร่วมในการพัฒนาองค์กรได้อย่างมีคุณภาพ

#### 1.2 ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ความสามารถทางด้านการสื่อสารส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลของทุกคนเป็นไปได้อย่างสะดวก ดังนั้นองค์กร หรือ ธุรกิจหลายภาคส่วนจะสามารถพัฒนาความสามารถและขนาดของฐานลูกค้าหรือผู้ใช้บริการได้มากขึ้น แต่ในกระบวนการเติบโตของอุตสาหกรรมหรือธุรกิจประเภทต่างๆ ต้องการวิศวกรผู้เชี่ยวชาญทางด้านไฟฟ้าไปออกแบบหรือปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางด้านอาคาร อุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุม วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และระบบสื่อสารให้เพียงพอต่อการขยายตัวขององค์กร เพราะฉะนั้นบัณฑิตที่จบหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าจะเข้าไปเป็นส่วนที่ขับเคลื่อนการขยายตัวของธุรกิจที่มีอยู่ในปัจจุบัน

นอกจากนี้ธุรกิจประเภทใหม่ๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ระบบขนส่งมวลชนรางไฟฟ้า หรือระบบสื่อสารแบบ 5G ที่กำลังจะเกิดขึ้นและขยายตัวในอนาคต ต้องการบุคลากรที่จะเข้าไปพัฒนา จัดการ และดูแลระบบต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งหลักสูตรไฟฟ้านี้ได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอนาคต

ในส่วนของการพัฒนาส่วนท้องถิ่นภาคใต้ นั้น การขยายตัวของชุมชน ทำให้ความต้องการกำลังไฟฟ้ามีมากขึ้น ที่มาของแหล่งผลิตไฟฟ้า และกระบวนการจัดการส่งจ่ายไฟฟ้า จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางไฟฟ้ากำลังในการเข้าไปออกแบบ ติดตั้ง ควบคุม และ ดูแลระบบให้มีมาตรฐานได้

ทางด้านอุตสาหกรรมและการแปรรูปสามารถมีการประยุกต์ใช้ระบบเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบสื่อสารเพื่อพัฒนาปรับปรุงคุณภาพและปริมาณผลผลิตให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกรสมัยใหม่ให้สามารถยืนหยัดและทำเป็นอาชีพที่มั่นคงได้ดีขึ้น

นอกจากนี้หลักสูตรวิชาไฟฟ้ายังออกแบบให้บัณฑิตมีความรู้ในหลายส่วนของทางสาขาไฟฟ้าเอง เพื่อสามารถทำให้บัณฑิตนำเอาศาสตร์ในด้านต่างๆ ไปบูรณาการกันและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่มีความหลากหลายได้ เพื่อตอบโจทย์ได้หลากหลายอุตสาหกรรมด้วย

### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) ผลิตบัณฑิตที่แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 2) ผลิตบัณฑิตมีความรู้ในคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมพื้นฐาน และความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
- 3) ผลิตบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสาขาวิศวกรรมควบคุมที่สามารถวิเคราะห์ ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้า และบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้
- 4) ผลิตบัณฑิตมีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนา สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้น เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 5) ผลิตบัณฑิตมีความสามารถในการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาสากลได้อย่างเหมาะสม
- 6) ผลิตบัณฑิตที่แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 7) ผลิตบัณฑิตสามารถเลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/<br>เปลี่ยนแปลง                                | กลยุทธ์                                                                                                                                                                                                                                     | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ปรับปรุงวิธีการวัดและการประเมินผล                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล</li> <li>2. กำหนดให้มีคณะกรรมการวิเคราะห์ข้อสอบในทุกรายวิชา</li> <li>3. กำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินแต่ละรายวิชา</li> </ol>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะในการวัดและประเมินผล</li> </ol>                                |
| 2. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุ PLOs ของหลักสูตร | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประชุมทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</li> <li>2. พัฒนาทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุ PLOs ของหลักสูตร รวมทั้งทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร</li> </ol> |

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามอบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน (กรณีจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้ระบุเดือนที่จัดการศึกษาภาคฤดูร้อนในข้อ 2.1 ด้วย)

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน จำนวน 8 สัปดาห์ ในปีที่ 3 หรือตามการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ภาคการศึกษาที่ 1      | เดือน มิถุนายน – ตุลาคม  |
| ภาคการศึกษาที่ 2      | เดือน พฤศจิกายน – มีนาคม |
| ภาคการศึกษาภาคฤดูร้อน | เดือน เมษายน – พฤษภาคม   |

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และหรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของการคัดเลือกของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ
- 3) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกภายใต้โครงการลูกพระบิดา ของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษค่อนข้างต่ำ
- 2) ความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอที่เรียนในสาขาวิชาชีพ
- 3) ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอที่เรียนในสาขาวิชาชีพ
- 4) นักศึกษามีความสามารถพื้นฐานที่ไม่เท่ากัน

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) นักศึกษาที่มีผลการเรียนภาษาอังกฤษต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่จัดโดยคณะหรือมหาวิทยาลัย
- 2) จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าที่คาดไว้
- 3) จัดการสอนเสริมให้นักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าที่คาดไว้
- 4) ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมสำหรับนักศึกษาในกลุ่มใหญ่ขึ้น และ มีการให้คำปรึกษาให้กับนักศึกษาให้มีความสามารถในการเรียนได้ดีขึ้น

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะจบในระยะ 5 ปี

| จำนวนนักศึกษา              | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา |      |      |      |      |
|----------------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                            | 2564                         | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 |
| ปีที่ 1                    | 70                           | 70   | 70   | 70   | 70   |
| ปีที่ 2                    | -                            | 70   | 70   | 70   | 70   |
| ปีที่ 3                    | -                            | -    | 70   | 70   | 70   |
| ปีที่ 4                    | -                            | -    | -    | 70   | 70   |
| รวม                        | 70                           | 140  | 210  | 280  | 280  |
| จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะจบ | -                            | -    | -    | 70   | 70   |

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

| รายละเอียดรายรับ     | ปีงบประมาณ |           |           |            |            |
|----------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
|                      | 2564       | 2565      | 2566      | 2567       | 2568       |
| ค่าบำรุงการศึกษา     | 407,400    | 814,800   | 1,222,200 | 1,629,600  | 1,670,340  |
| ค่าลงทะเบียน         | 2,112,600  | 4,225,200 | 6,337,800 | 8,450,400  | 8,661,660  |
| เงินอุดหนุนจากรัฐบาล | --         | --        | --        | --         | --         |
| รวมรายรับ            | 2,520,000  | 5,040,000 | 7,560,000 | 10,080,000 | 10,332,000 |

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

| หมวด เงิน                         | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|-----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   | 2564       | 2565      | 2566      | 2567      | 2568      |
| ก. งบดำเนินการ                    |            |           |           |           |           |
| 1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร              | 483,383    | 966,766   | 1,450,149 | 1,933,532 | 1,981,870 |
| 2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3) | 501,467    | 1,002,934 | 1,504,401 | 2,005,868 | 2,056,015 |
| 3. ทุนการศึกษา                    | --         | --        | --        | --        | --        |
| 4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย        | 407,400    | 814,800   | 1,222,200 | 1,629,600 | 1,670,340 |
| รวม (ก)                           | 1,392,250  | 2,784,500 | 4,176,750 | 5,569,000 | 5,708,225 |
| ข. งบลงทุน                        |            |           |           |           |           |
| ค่าครุภัณฑ์                       | 1,000,000  | 1,050,000 | 1,102,500 | 1,157,625 | 1,215,506 |
| รวม (ข)                           | 1,000,000  | 1,050,000 | 1,102,500 | 1,157,625 | 1,215,506 |
| รวม (ก) + (ข)                     | 2,392,250  | 3,834,500 | 5,279,250 | 6,726,625 | 6,923,731 |
| จำนวนนักศึกษา                     | 70         | 140       | 210       | 280       | 280       |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา/คน/ปี    | 34,175     | 27,389    | 25,139    | 24,024    | 24,728    |

## 2.7 ระบบจัดการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

## 2.9 การจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรนี้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (work integrated learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดแทรก WIL ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร
- 2) กำหนดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษา/การฝึกปฏิบัติงานที่สภาวิชาชีพกำหนด โดยมีผู้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษาในหลักสูตร
- 3) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร
- 4) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชาในหลักสูตร

## 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 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล   |                 | 4   | หน่วยกิต |
| สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข  |                 | 4   | หน่วยกิต |
| สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร                        |                 | 4   | หน่วยกิต |
| สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา                     |                 | 2   | หน่วยกิต |
| วิชาเลือก                                          |                 | 6   | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                                   |                 | 104 | หน่วยกิต |
| 1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ |                 | 26  | หน่วยกิต |
| 2) กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม                       |                 | 78  | หน่วยกิต |
| - บังคับ                                           |                 | 39  | หน่วยกิต |
| - เลือก                                            |                 | 39  | หน่วยกิต |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                               |                 | 6   | หน่วยกิต |
| ง. หมวดวิชาฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา                  |                 |     |          |
| - ทางเลือกปกติ                                     | ไม่น้อยกว่า     | 320 | ชั่วโมง  |
| - ทางเลือกสหกิจศึกษา                               |                 | 6   | หน่วยกิต |

## 3.1.3 รายวิชา/กลุ่มสาระ/ชุดวิชา (Module)

## ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

|                                                                                                 |            |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b>                                           | <b>4</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| 001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>The King's Philosophy and Sustainable Development | 2((2)-0-4) |                 |
| 388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์<br>Health for All                                              | 1((1)-0-2) |                 |
| 212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์<br>Benefit of Mankind                                              | 1((1)-0-2) |                 |
| <b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>                                                | <b>5</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| 950-102 ชีวิตที่ดี<br>Happy and Peaceful Life                                                   | 3((3)-0-6) |                 |
| 895-001 พลเมืองที่ดี<br>Good Citizens                                                           | 2((2)-0-4) |                 |
| <b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>                                                            | <b>1</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| 001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ<br>Idea to Entrepreneurship                               | 1((1)-0-2) |                 |
| <b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>                                        | <b>4</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| 200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว<br>Modern Life for Green Love                                 | 2((2)-0-4) |                 |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มรู้ดิจิทัลจำนวน 2 หน่วยกิต                                      |            |                 |
| <b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>                                        | <b>4</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มการคิดเชิงระบบจำนวน 2 หน่วยกิต                                  |            |                 |
| และ เลือกเรียนวิชาในกลุ่มการคิดเชิงตรรกะและตัวเลขจำนวน 2 หน่วยกิต                               |            |                 |
| <b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>                                                              | <b>4</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาภาษาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารจำนวน 4 หน่วยกิต โดย                       |            |                 |
| การเลือกวิชาเรียนขึ้นอยู่กับคะแนนวิชา O-NET ภาษาอังกฤษ                                          |            |                 |
| <b>สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา</b>                                                           | <b>2</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มสุนทรียศาสตร์และกีฬาจำนวน 2 หน่วยกิต                            |            |                 |
| <b>วิชาเลือก</b>                                                                                | <b>6</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่กำหนดหรือจากรายวิชาเลือกของหมวด                      |            |                 |
| วิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญา        |            |                 |
| ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งผ่านความเห็นชอบจากศูนย์ศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์           |            |                 |

## ข. หมวดวิชาเฉพาะ

|                                                    |                                                                                   |            |          |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ |                                                                                   | 26         | หน่วยกิต |
| 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) |          |
| 212-181                                            | สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส<br>Differential Equation and Vector Calculus | 3((3)-0-6) |          |
| 212-251                                            | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า<br>Electromagnetic Field Theory                            | 3((3)-0-6) |          |
| 237-111                                            | วัสดุวิศวกรรม<br>Engineering Materials                                            | 2((2)-0-4) |          |
| 2) กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม                       |                                                                                   | 78         | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ                                         |                                                                                   | 39         | หน่วยกิต |
| 212-101                                            | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Laboratory I                  | 1(0-3-0)   |          |
| 212-111                                            | วงจรไฟฟ้า<br>Electric Circuits                                                    | 3((3)-0-6) |          |
| 212-131                                            | หลักการอิเล็กทรอนิกส์<br>Principles of Electronics                                | 3((3)-0-6) |          |
| 212-161                                            | หลักการสื่อสาร<br>Fundamentals of Communications                                  | 3((3)-0-6) |          |
| 212-190                                            | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1<br>Microprocessor Laboratory I                       | 1(0-3-0)   |          |

|         |                                                                                                 |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-191 | ระบบดิจิทัล<br>Digital Systems                                                                  | 3((3)-0-6) |
| 212-202 | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>Electrical Engineering Laboratory II                               | 1(0-3-0)   |
| 212-203 | โครงงานขนาดเล็ก<br>Mini Project                                                                 | 1(0-3-0)   |
| 212-204 | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า<br>Electrical Instruments and Measurements                       | 3((3)-0-6) |
| 212-205 | ปฏิบัติการระบบควบคุม<br>Control Systems Laboratory                                              | 1(0-3-0)   |
| 212-221 | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า<br>Electromechanical Energy Conversion                                    | 3((3)-0-6) |
| 212-232 | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์<br>Electronic Circuits and Systems                                    | 3((3)-0-6) |
| 212-241 | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข<br>Module : Signals and Systems and Numerical Simulation | 5((4)-2-9) |
| 212-242 | ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง<br>Continuous-Time Control Systems                                      | 3((3)-0-6) |
| 212-252 | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า<br>Electromagnetic Wave                                                      | 3((3)-0-6) |
| 212-290 | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2<br>Microprocessor Laboratory II                                    | 1(0-3-0)   |
| 212-307 | การเตรียมโครงงาน<br>Project Preparation                                                         | 1(0-2-1)   |

## วิชาเลือกเฉพาะแขนง

39 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องเลือกเรียน 1 แขนงวิชาจาก 3 แขนงวิชาที่เปิดสอน ได้แก่

- (ก) แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง
- (ข) แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร
- (ค) แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

โดยนักศึกษาจะต้องเลือกรูปแบบการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก คือ

1. ทางเลือกปกติ
2. ทางเลือกสหกิจศึกษา (การเรียนวิชาสหกิจศึกษาเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่ภาควิชาฯ เห็นว่าเหมาะสม เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนฝึกงาน 30 ชั่วโมง)

**(ก) แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง**

**ก1 ทางเลือกปกติ** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 7 หน่วยกิต

|         |                                                             |                         |
|---------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 212-300 | การฝึกงาน<br>Practical Training                             | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |
| 212-401 | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Project I  | 3(0-9-0)                |
| 212-402 | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>Electrical Engineering Project II | 3(0-9-0)                |
| 212-403 | สัมมนา<br>Seminar                                           | 1(0-2-1)                |

นอกจากนี้นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่แขนงวิชาไฟฟ้ากำลังได้กำหนดไว้จากกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

**ก2 ทางเลือกสหกิจศึกษา** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 10 หน่วยกิต

|         |                                                            |           |
|---------|------------------------------------------------------------|-----------|
| 212-400 | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education                        | 6(0-40-0) |
| 212-401 | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Project I | 3(0-9-0)  |
| 212-404 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>Pre-cooperative Education              | 1(0-2-1)  |

นอกจากนี้นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่แขนงวิชาไฟฟ้ากำลังได้กำหนดไว้จากกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต

**กลุ่ม 1 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง**

|         |                                                                                               |             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 212-222 | การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า<br>Electrical Power Generation and Transmission                   | 3((3)-0-6)  |
| 212-301 | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1<br>Power Engineering Laboratory I                              | 1(0-3-0)    |
| 212-302 | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2<br>Power Engineering Laboratory II                             | 1(0-3-0)    |
| 212-312 | วิศวกรรมส่องสว่าง<br>Illumination Engineering                                                 | 3((3)-0-6)  |
| 212-313 | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า<br>Electrical System Design and Installation                     | 3((3)-0-6)  |
| 212-314 | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง<br>High Voltage Engineering                                            | 3((3)-0-6)  |
| 212-323 | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>Power Electronics                                                      | 3((3)-0-6)  |
| 212-324 | การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>Power System Analysis                                           | 3((3)-0-6)  |
| 212-421 | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง<br>Power System Protection                                           | 3((3)-0-6)  |
| 212-426 | ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน<br>Module : Renewable Energy and Energy Management | 6((4)-4-10) |

**กลุ่ม 2 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง**

|         |                                                                                                   |            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-292 | การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>Data Communications and Computer Networking            | 3((3)-0-6) |
| 212-325 | ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>Electric Drive Systems                                    | 3((3)-0-6) |
| 212-343 | เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ<br>Industrial Instrumentation and Process Control    | 3((3)-0-6) |
| 212-344 | การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล<br>Model-Based Control System Design                                 | 3((3)-0-6) |
| 212-345 | ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้<br>Programmable Logic Controllers                                | 3((3)-0-6) |
| 212-382 | พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น<br>Linear Algebra and Introduction to Data Analysis | 3((3)-0-6) |

|         |                                                                                      |                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 212-394 | ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ<br>Systems Modeling Language                                | 3((3)-0-6)      |
| 212-395 | โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม<br>Data Structure and Algorithms                        | 3((3)-0-6)      |
| 212-411 | ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร<br>Electrical Systems and Signal Systems in Building   | 3((3)-0-6)      |
| 212-412 | การบริหารจัดการโครงการ<br>Project management                                         | 3((3)-0-6)      |
| 212-413 | ชุดวิชาระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า<br>Module : Railway Electrification             | 6((4)-4-10)     |
| 212-414 | ระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง<br>Railway Signaling Systems                              | 3((3)-0-6)      |
| 212-415 | การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง<br>Railway Project Planning and Management | 3((3)-0-6)      |
| 212-422 | การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>Electric Machine Modeling and Analysis             | 3((3)-0-6)      |
| 212-423 | คุณภาพกำลังไฟฟ้า<br>Power Quality                                                    | 3((3)-0-6)      |
| 212-424 | โรงไฟฟ้าและสถานีย่อย<br>Power Plant and Substation                                   | 3((3)-0-6)      |
| 212-425 | ชุดวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า<br>Module : Electric Vehicle Technologies               | 6((4)-4-10)     |
| 212-427 | ชุดวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ<br>Module : Smart Grid                                  | 6((4)-4-10)     |
| 212-441 | ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก<br>Fuzzy Logic Control                                          | 3((3)-0-6)      |
| 212-442 | การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล<br>Digital Controller Design                               | 3((3)-0-6)      |
| 212-443 | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่<br>Modern Digital Signal Processing                 | 3((3)-0-6)      |
| 212-471 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1<br>Special Topics in Power Engineering I          | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-472 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2<br>Special Topics in Power Engineering II         | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-473 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3<br>Special Topics in Power Engineering III        | 1 ถึง 9 (x-y-z) |

|         |                                                                 |            |
|---------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 212-511 | คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตซิง 1<br>Switching-Mode Converters I        | 3((3)-0-6) |
| 212-514 | ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว<br>Adjustable Speed Drive Systems | 3((3)-0-6) |

**(ข) แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร**

**ข1 ทางเลือกปกติ** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 7 หน่วยกิต

|         |                                                             |                         |
|---------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 212-300 | การฝึกงาน<br>Practical Training                             | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |
| 212-401 | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Project I  | 3(0-9-0)                |
| 212-402 | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>Electrical Engineering Project II | 3(0-9-0)                |
| 212-403 | สัมมนา<br>Seminar                                           | 1(0-2-1)                |

นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสารกำหนดไว้จากกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

**ข2 ทางเลือกสหกิจศึกษา** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 10 หน่วยกิต

|         |                                                            |           |
|---------|------------------------------------------------------------|-----------|
| 212-400 | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education                        | 6(0-40-0) |
| 212-401 | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Project I | 3(0-9-0)  |
| 212-404 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>Pre-cooperative Education              | 1(0-2-1)  |

นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสารได้กำหนดไว้จากกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 29 หน่วยกิต

**กลุ่ม 1 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร**

|         |                                                                                        |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-282 | หลักการระบบสื่อสาร<br>Principle of Communication Systems                               | 3((3)-0-6) |
| 212-292 | การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>Data Communications and Computer Networking | 3((3)-0-6) |
| 212-305 | ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1<br>Telecommunications Laboratory I                               | 1(0-3-0)   |
| 212-306 | ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2<br>Telecommunications Laboratory II                              | 1(0-3-0)   |
| 212-353 | สายส่งไฟฟ้า<br>Transmission Lines                                                      | 3((3)-0-6) |
| 212-362 | การสื่อสารดิจิทัล<br>Digital Communications                                            | 3((3)-0-6) |
| 212-354 | การสื่อสารเชิงแสง<br>Optical Communications                                            | 3((3)-0-6) |
| 212-356 | วิศวกรรมสายอากาศ<br>Antenna Engineering                                                | 3((3)-0-6) |
| 212-451 | วิศวกรรมไมโครเวฟ<br>Microwave Engineering                                              | 3((3)-0-6) |
| 212-462 | การสื่อสารบรอดแบนด์<br>Broadband Communications                                        | 3((3)-0-6) |
| 212-465 | การจัดเส้นทางและการสวิตช์<br>Routing and Switching                                     | 3((2)-3-4) |

**กลุ่ม 2 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร**

|         |                                                                                                 |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-313 | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า<br>Electrical System Design and Installation                       | 3((3)-0-6) |
| 212-355 | การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ<br>Radio Wave Propagation                                               | 3((3)-0-6) |
| 212-363 | การสื่อสารไร้สาย<br>Wireless Communications                                                     | 3((3)-0-6) |
| 212-364 | การสื่อสารผ่านดาวเทียม<br>Satellite Communication                                               | 3((3)-0-6) |
| 212-393 | แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข<br>Introduction to Programming for Numerical Computation | 3((3)-0-6) |
| 212-395 | โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม<br>Data Structure and Algorithms                                   | 3((3)-0-6) |

|         |                                                                                                    |                 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 212-443 | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่<br>Modern Digital Signal Processing                               | 3((3)-0-6)      |
| 212-461 | การสื่อสารแบบเซลลูลาร์<br>Cellular Communications                                                  | 3((3)-0-6)      |
| 212-463 | เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่<br>Mobile Broadband Networks                                    | 3((3)-0-6)      |
| 212-464 | ความปลอดภัยเครือข่าย<br>Network Security                                                           | 3((3)-0-6)      |
| 212-474 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 1<br>Special Topics in Communications Engineering I             | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-475 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2<br>Special Topics in Communications Engineering II            | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-476 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 3<br>Special Topics in Communications Engineering III           | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-555 | โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร<br>Communication Network Protocols                                        | 3((3)-0-6)      |
| 212-559 | เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย<br>Wireless Ad Hoc and Sensor Networks                           | 3((3)-0-6)      |
| 212-568 | การสื่อสารแบบโมโม<br>MIMO Communications                                                           | 3((3)-0-6)      |
| 212-569 | เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก<br>Nanosatellite Technology                                              | 3((3)-0-6)      |
| 212-570 | การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์<br>Remote Sensing and Geographical Information Systems | 3((3)-0-6)      |
| 212-571 | ระบบเรดาร์<br>Radar Systems                                                                        | 3((3)-0-6)      |
| 212-572 | เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก<br>Small Antenna Miniaturization Techniques                   | 3((3)-0-6)      |
| 212-573 | การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ<br>Smart Grid Communications                                       | 3((3)-0-6)      |

**(ค) แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์****ค1 ทางเลือกปกติ** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 7 หน่วยกิต

|         |                                                             |                         |
|---------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 212-300 | การฝึกงาน<br>Practical Training                             | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |
| 212-401 | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Project I  | 3(0-9-0)                |
| 212-402 | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>Electrical Engineering Project II | 3(0-9-0)                |
| 212-403 | สัมมนา<br>Seminar                                           | 1(0-2-1)                |

นอกจากนี้นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ได้กำหนดไว้จากกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 8 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 จำนวน 24 หน่วยกิต โดยจะต้องเลือกเรียนวิชาในกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

**ค2 ทางเลือกสหกิจศึกษา** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 10 หน่วยกิต

|         |                                                            |           |
|---------|------------------------------------------------------------|-----------|
| 212-400 | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education                        | 6(0-40-0) |
| 212-401 | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>Electrical Engineering Project I | 3(0-9-0)  |
| 212-404 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>Pre-cooperative Education              | 1(0-2-1)  |

นอกจากนี้นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ได้กำหนดไว้จากกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด 8 หน่วยกิต และเลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 จำนวน 21 หน่วยกิต โดยจะต้องเลือกเรียนวิชาในกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

**กลุ่ม 1 แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์**

|         |                                                                               |            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-243 | การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์<br>Applied Signal Processing and Statistics | 3((3)-0-6) |
| 212-303 | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1<br>Electronics Laboratory I                        | 1(0-3-0)   |
| 212-304 | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2<br>Electronics Laboratory II                       | 1(0-3-0)   |
| 212-344 | การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล<br>Model-Based Control System Design             | 3((3)-0-6) |

**กลุ่ม 2 แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์**

|         |                                                                                                |            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-322 | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>Power Electronics                                                       | 3((3)-0-6) |
| 212-333 | วงจรรวมแอนะล็อก<br>Analog Integrated Circuits                                                  | 3((3)-0-6) |
| 212-334 | การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล<br>Digital Integrated Circuits Design                                  | 3((3)-0-6) |
| 212-343 | เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ<br>Industrial Instrumentation and Process Control | 3((3)-0-6) |

**กลุ่ม 3 แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์**

|         |                                                                                                   |             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 212-222 | การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า<br>Electrical Power Generation and Transmission                       | 3((3)-0-6)  |
| 212-313 | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า<br>Electrical System Design and Installation                         | 3((3)-0-6)  |
| 212-324 | การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>Power System Analysis                                               | 3((3)-0-6)  |
| 212-325 | ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>Electric Drive Systems                                    | 3((3)-0-6)  |
| 212-345 | ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้<br>Programmable Logic Controllers                                | 3((3)-0-6)  |
| 212-353 | สายส่งไฟฟ้า<br>Transmission Lines                                                                 | 3((3)-0-6)  |
| 212-355 | การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ<br>Radio Wave Propagation                                                 | 3((3)-0-6)  |
| 212-356 | วิศวกรรมสายอากาศ<br>Antenna Engineering                                                           | 3((3)-0-6)  |
| 212-362 | การสื่อสารดิจิทัล<br>Digital Communications                                                       | 3((3)-0-6)  |
| 212-382 | พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น<br>Linear Algebra and Introduction to Data Analysis | 3((3)-0-6)  |
| 212-394 | ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ<br>Systems Modeling Language                                             | 3((3)-0-6)  |
| 212-395 | โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม<br>Data Structure and Algorithms                                     | 3((3)-0-6)  |
| 212-425 | เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า<br>Module : Electric Vehicle Technologies                                   | 6((4)-4-10) |

|         |                                                                                                                |                 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 212-426 | ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน<br>Module : Renewable Energy and Energy Management                  | 6((4)-4-10)     |
| 212-431 | การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล<br>Digital Integrated Circuit Testing                                                   | 3((3)-0-6)      |
| 212-432 | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร<br>Communication Electronic Circuits and Systems                     | 3((3)-0-6)      |
| 212-441 | ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก<br>Fuzzy Logic Control                                                                    | 3((3)-0-6)      |
| 212-442 | การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล<br>Digital Controller Design                                                         | 3((3)-0-6)      |
| 212-443 | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่<br>Modern Digital Signal Processing                                           | 3((3)-0-6)      |
| 212-444 | การคำนวณแบบยืดหยุ่นสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม<br>Soft Computing for Industrial Process                          | 3((3)-0-6)      |
| 212-445 | การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา<br>Quality Control and Engineering Metrology                               | 3((3)-0-6)      |
| 212-446 | หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล<br>Industrial Robotics and Machine Vision                            | 3((3)-0-6)      |
| 212-451 | วิศวกรรมไมโครเวฟ<br>Microwave Engineering                                                                      | 3((3)-0-6)      |
| 212-477 | หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 1<br>Special Topics in Electronics I                                              | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-478 | หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 2<br>Special Topics in Electronics II                                             | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-479 | หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 3<br>Special Topics in Electronics III                                            | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 212-491 | ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์<br>Automotive Embedded Systems                                                         | 3((3)-0-6)      |
| 212-530 | การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก<br>Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits         | 3((3)-0-6)      |
| 212-531 | การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผล<br>สัญญาณ<br>Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing | 3((3)-0-6)      |
| 212-532 | การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย<br>Digital VLSI Circuit Design by HDL                                    | 3((3)-0-6)      |

|         |                                                                                                               |            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 212-537 | การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์<br>Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications | 3((3)-0-6) |
| 212-539 | วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ<br>Radio-Frequency Microelectronics                             | 3((3)-0-6) |
| 212-541 | การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว<br>Embedded System Design                                                           | 3((3)-0-6) |
| 212-542 | การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง<br>Design of Integrated Circuits for Optical Communications            | 3((3)-0-6) |
| 212-545 | การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล<br>Data Conversion Integrated Circuit Design                                 | 3((3)-0-6) |

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี****6 หน่วยกิต**

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา

**ง. หมวดวิชาฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา****- ทางเลือกปกติ**

|         |                                 |                         |
|---------|---------------------------------|-------------------------|
| 212-300 | การฝึกงาน<br>Practical Training | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |
|---------|---------------------------------|-------------------------|

**- ทางเลือกสหกิจศึกษา**

|         |                                     |           |
|---------|-------------------------------------|-----------|
| 212-400 | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education | 6(0-40-0) |
|---------|-------------------------------------|-----------|

**การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ/สถาบันการศึกษาอื่น**

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ก่อนแล้วเป็นการล่วงหน้า นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตร หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากับรายวิชาในหลักสูตร ซึ่งเปิดสอนโดยคณะ/สถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยให้สามารถนับหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตตามหลักสูตรได้

## 3.1.4 แผนการศึกษา

| ปีที่ 1 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                  | พื้นฐานการเขียนแบบสำหรับวิศวกร                | 2((2)-0-4)    |
| 890-00x                  | วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร               | 2((2)-0-4)    |
|                          | รวม                                           | 20((18)-4-38) |

| ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                      |               |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต      |
| 200-103                  | ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว            | 2((2)-0-4)    |
| 212-101                  | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1            | 1(0-3-0)      |
| 212-111                  | วงจรไฟฟ้า                            | 3((3)-0-6)    |
| 212-131                  | หลักการอิเล็กทรอนิกส์                | 3((3)-0-6)    |
| 212-161                  | หลักมูลการสื่อสาร                    | 3((3)-0-6)    |
| 212-181                  | สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส | 3((3)-0-6)    |
| 212-190                  | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1         | 1(0-3-0)      |
| 212-191                  | ระบบดิจิทัล                          | 3((3)-0-6)    |
| 890-00x                  | วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร      | 2((2)-0-4)    |
|                          | รวม                                  | 21((19)-6-38) |

## แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                        |               |
|--------------------------|----------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                               | หน่วยกิต      |
| 001-102                  | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน     | 2((2)-0-4)    |
| 212-001                  | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์                   | 1((1)-0-2)    |
| 212-202                  | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2              | 1(0-3-0)      |
| 212-204                  | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า         | 3((3)-0-6)    |
| 212-221                  | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6)    |
| 212-241                  | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข | 5((4)-2-9)    |
| 212-251                  | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                 | 3((3)-0-6)    |
| 212-290                  | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2           | 1(0-3-0)      |
|                          | รวม                                    | 19((16)-8-34) |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 |                             |               |
|--------------------------|-----------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                    | หน่วยกิต      |
| 212-203                  | โครงงานขนาดเล็ก             | 1(0-3-0)      |
| 212-205                  | ปฏิบัติการระบบควบคุม        | 1(0-3-0)      |
| 212-222                  | การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า | 3((3)-0-6)    |
| 212-232                  | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์   | 3((3)-0-6)    |
| 212-242                  | ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง     | 3((3)-0-6)    |
| 212-252                  | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า          | 3((3)-0-6)    |
| 388-100                  | สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์    | 1((1)-0-2)    |
| 950-102                  | ชีวิตที่ดี                  | 3((3)-0-6)    |
|                          | รวม                         | 18((16)-6-32) |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                                       |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                              | หน่วยกิต      |
| 237-111                  | วัสดุวิศวกรรม                                         | 2(2-0-4)      |
| 212-301                  | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1                        | 1(0-3-0)      |
| 212-312                  | วิศวกรรมส่องสว่าง                                     | 3((3)-0-6)    |
| 212-323                  | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                                   | 3((3)-0-6)    |
| 212-324                  | การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                            | 3((3)-0-6)    |
| 895-001                  | พลเมืองที่ดี                                          | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล                           | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4)    |
|                          | รวม                                                   | 18((17)-3-34) |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                                       |            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                              | หน่วยกิต   |
| 212-302                  | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2                        | 1(0-3-0)   |
| 212-307                  | การเตรียมโครงงาน                                      | 1(0-2-1)   |
| 212-313                  | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                          | 3((3)-0-6) |
| 212-314                  | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                                | 3((3)-0-6) |
| 212-421                  | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                              | 3((3)-0-6) |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา                    | 1((1)-0-2) |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                                         | 3(x-y-z)   |
|                          | รวม                                                   | 17(x-y-z)  |

## สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลังที่เลือกเรียนทางเลือกปกติ

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน |           |                         |
|----------------------------|-----------|-------------------------|
| รหัสวิชา                   | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต                |
| 212-300                    | การฝึกงาน | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                            |             |
|--------------------------|--------------------------------------------|-------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                   | หน่วยกิต    |
| 001-103                  | ไต่เต้าสู่ความเป็นผู้ประกอบการ             | 1((1)-0-2)  |
| 212-401                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1                     | 3(0-9-0)    |
| 212-403                  | สัมมนา                                     | 1(0-2-1)    |
| 212-426                  | ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10) |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)       | 2((2)-0-4)  |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                              | 3(x-y-z)    |
|                          | รวม                                        | 16(x-y-z)   |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                      |              |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต     |
| 212-402                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2               | 3(0-9-0)     |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6)   |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)   |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)   |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา   | 1((1)-0-2)   |
|                          | รวม                                  | 11((8)-9-16) |

สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้ากำลังที่เลือกเรียนทางเลือกสหกิจศึกษา

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน |                                      |            |
|----------------------------|--------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                   | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต   |
| xxx-xxx                    | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                    | วิชาสาระที่ 7 สุขพริยศาสตร์และกีฬา   | 1((1)-0-2) |
| xxx-xxx                    | วิชาเลือกเสรี                        | 3(x-y-z)   |
|                            | รวม                                  | 6(x-y-z)   |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                            |                |
|--------------------------|--------------------------------------------|----------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                   | หน่วยกิต       |
| 001-103                  | ไ้เคยสู่ความเป็นผู้ประกอบการ               | 1((1)-0-2)     |
| 212-401                  | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                     | 3(0-9-0)       |
| 212-404                  | เตรียมสหกิจศึกษา                           | 1(0-2-1)       |
| 212-426                  | ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10)    |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                         | 3((3)-0-6)     |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)       | 2((2)-0-4)     |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)       | 2((2)-0-4)     |
|                          | รวม                                        | 18((12)-15-17) |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |            |           |
|--------------------------|------------|-----------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต  |
| 212-400                  | สหกิจศึกษา | 6(0-40-0) |
|                          | รวม        | 6(0-40-0) |

## แผนการศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                        |               |
|--------------------------|----------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                               | หน่วยกิต      |
| 001-102                  | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน     | 2((2)-0-4)    |
| 212-001                  | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์                   | 1((1)-0-2)    |
| 212-202                  | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2              | 1(0-3-0)      |
| 212-204                  | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า         | 3((3)-0-6)    |
| 212-221                  | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6)    |
| 212-241                  | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข | 5((4)-2-9)    |
| 212-251                  | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                 | 3((3)-0-6)    |
| 212-290                  | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2           | 1(0-3-0)      |
|                          | รวม                                    | 19((16)-8-33) |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                         |               |
|--------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                | หน่วยกิต      |
| 212-203                  | โครงงานขนาดเล็ก                         | 1(0-3-0)      |
| 212-205                  | ปฏิบัติการระบบควบคุม                    | 1(0-3-0)      |
| 212-232                  | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์               | 3((3)-0-6)    |
| 212-242                  | ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                 | 3((3)-0-6)    |
| 212-252                  | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                      | 3((3)-0-6)    |
| 212-292                  | การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 3((3)-0-6)    |
| 388-100                  | สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์                | 1((1)-0-2)    |
| 950-102                  | ชีวิตที่ดี                              | 3((3)-0-6)    |
|                          | รวม                                     | 18((16)-6-32) |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                                       |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                              | หน่วยกิต      |
| 237-111                  | วัสดุวิศวกรรม                                         | 2(2-0-4)      |
| 212-282                  | หลักการระบบสื่อสาร                                    | 3((3)-0-6)    |
| 212-305                  | ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1                                 | 1(0-3-0)      |
| 212-353                  | สายส่งไฟฟ้า                                           | 3((3)-0-6)    |
| 212-354                  | การสื่อสารเชิงแสง                                     | 3((3)-0-6)    |
| 212-462                  | การสื่อสารบรอดแบนด์                                   | 3((3)-0-6)    |
| 895-001                  | พลเมืองที่ดี                                          | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล                           | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4)    |
|                          | รวม                                                   | 21((20)-3-40) |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                                       |            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                              | หน่วยกิต   |
| 212-306                  | ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2                                 | 1(0-3-0)   |
| 212-307                  | การเตรียมโครงงาน                                      | 1(0-2-1)   |
| 212-362                  | การสื่อสารดิจิทัล                                     | 3((3)-0-6) |
| 212-451                  | วิศวกรรมไมโครเวฟ                                      | 3((3)-0-6) |
| 212-465                  | การจัดเส้นทางและการสวิตช์                             | 3((2)-3-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา                    | 1((1)-0-2) |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                                         | 3(x-y-z)   |
|                          | รวม                                                   | 17(x-y-z)  |

## สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสารที่เลือกเรียนทางเลือกปกติ

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน |           |                         |
|----------------------------|-----------|-------------------------|
| รหัสวิชา                   | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต                |
| 212-300                    | การฝึกงาน | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                      |            |
|--------------------------|--------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต   |
| 001-103                  | ไต่เต้าสู่ความเป็นผู้ประกอบการ       | 1((1)-0-2) |
| 212-401                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1               | 3(0-9-0)   |
| 212-403                  | สัมมนา                               | 1(0-2-1)   |
| 212-356                  | วิศวกรรมสายอากาศ                     | 3((3)-0-6) |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                        | 3(x-y-z)   |
|                          | รวม                                  | 13(x-y-z)  |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                      |              |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต     |
| 212-402                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2               | 3(0-9-0)     |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6)   |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)   |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)   |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา   | 1((1)-0-2)   |
|                          | รวม                                  | 11((8)-9-16) |

## สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสารที่เลือกเรียนทางเลือกสหกิจศึกษา

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน |                                      |             |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------|
| รหัสวิชา                   | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต    |
| xxx-xxx                    | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)  |
| xxx-xxx                    | วิชาสาระที่ 7 สุขพริยศาสตร์และกีฬา   | 1((1)-0-2)  |
| xxx-xxx                    | วิชาเลือกเสรี                        | 3(x-y-z)    |
|                            | รวม                                  | 6((6)-0-12) |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                      |               |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต      |
| 001-103                  | ไอดีสู่ความเป็นผู้ประกอบการ          | 1((1)-0-2)    |
| 212-401                  | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1               | 3(0-9-0)      |
| 212-404                  | เตรียมสหกิจศึกษา                     | 1(0-2-1)      |
| 212-356                  | วิศวกรรมสายอากาศ                     | 3((3)-0-6)    |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)    |
|                          | รวม                                  | 12((8)-11-17) |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |            |           |
|--------------------------|------------|-----------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต  |
| 212-400                  | สหกิจศึกษา | 6(0-40-0) |
|                          | รวม        | 6(0-40-0) |

## แผนการศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                        |               |
|--------------------------|----------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                               | หน่วยกิต      |
| 001-102                  | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน     | 2((2)-0-4)    |
| 212-001                  | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์                   | 1((1)-0-2)    |
| 212-202                  | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2              | 1(0-3-0)      |
| 212-204                  | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า         | 3((3)-0-6)    |
| 212-221                  | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6)    |
| 212-241                  | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข | 5((4)-2-9)    |
| 212-251                  | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                 | 3((3)-0-6)    |
| 212-290                  | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2           | 1(0-3-0)      |
|                          | รวม                                    | 19((16)-8-33) |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                   |               |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                          | หน่วยกิต      |
| 212-203                  | โครงงานขนาดเล็ก                   | 1(0-3-0)      |
| 212-205                  | ปฏิบัติการระบบควบคุม              | 1(0-3-0)      |
| 212-232                  | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์         | 3((3)-0-6)    |
| 212-242                  | ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง           | 3((3)-0-6)    |
| 212-252                  | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                | 3((3)-0-6)    |
| 212-243                  | การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์ | 3((3)-0-6)    |
| 388-100                  | สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์          | 1((1)-0-2)    |
| 950-102                  | ชีวิตที่ดี                        | 3((3)-0-6)    |
|                          | รวม                               | 18((16)-6-32) |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                                       |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                              | หน่วยกิต      |
| 237-111                  | วัสดุวิศวกรรม                                         | 2(2-0-4)      |
| 212-303                  | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1                            | 1(0-3-0)      |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                    | 3((3)-0-6)    |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                    | 3((3)-0-6)    |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                    | 3((3)-0-6)    |
| 895-001                  | พลเมืองที่ดี                                          | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล                           | 2((2)-0-4)    |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4)    |
|                          | รวม                                                   | 18((17)-3-34) |

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                                       |            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                                              | หน่วยกิต   |
| 212-304                  | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1                            | 1(0-3-0)   |
| 212-307                  | การเตรียมโครงงาน                                      | 1(0-2-1)   |
| 212-344                  | การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                          | 3((3)-0-6) |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                    | 3((3)-0-6) |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                    | 3((3)-0-6) |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา                    | 1((1)-0-2) |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                                         | 3(x-y-z)   |
|                          | รวม                                                   | 17(x-y-z)  |

## สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่เลือกเรียนทางเลือกปกติ

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน |           |                         |
|----------------------------|-----------|-------------------------|
| รหัสวิชา                   | ชื่อวิชา  | หน่วยกิต                |
| 212-300                    | การฝึกงาน | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                      |            |
|--------------------------|--------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต   |
| 001-103                  | ไต่เต้าสู่ความเป็นผู้ประกอบการ       | 1((1)-0-2) |
| 212-401                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1               | 3(0-9-0)   |
| 212-403                  | สัมมนา                               | 1(0-2-1)   |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6) |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6) |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                        | 3(x-y-z)   |
|                          | รวม                                  | 16(x-y-z)  |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |                                      |              |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต     |
| 212-402                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2               | 3(0-9-0)     |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6)   |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)   |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)   |
| xxx-xxx                  | วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา   | 1((1)-0-2)   |
|                          | รวม                                  | 11((8)-9-16) |

## สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่เลือกเรียนทางเลือกสหกิจศึกษา

| ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน |                                      |             |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------|
| รหัสวิชา                   | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต    |
| 212-xxx                    | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6)  |
| xxx-xxx                    | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4)  |
| xxx-xxx                    | วิชาสาระที่ 7 สุขศึกษาและพลศึกษา     | 1((1)-0-2)  |
|                            | รวม                                  | 6((6)-0-12) |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |                                      |            |
|--------------------------|--------------------------------------|------------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา                             | หน่วยกิต   |
| 001-103                  | ไต่เต้าสู่ความเป็นผู้ประกอบการ       | 1((1)-0-2) |
| 212-401                  | โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1               | 3(0-9-0)   |
| 212-404                  | เตรียมสหกิจศึกษา                     | 1(0-2-1)   |
| 212-xxx                  | วิชาเลือกเฉพาะแขนง                   | 3((3)-0-6) |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก) | 2((2)-0-4) |
| xxx-xxx                  | วิชาเลือกเสรี                        | 3(x-y-z)   |
|                          | รวม                                  | 15(x-y-z)  |

| ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |            |           |
|--------------------------|------------|-----------|
| รหัสวิชา                 | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต  |
| 212-400                  | สหกิจศึกษา | 6(0-40-0) |
|                          | รวม        | 6(0-40-0) |

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 6 หลัก เช่น 212-111 มีความหมาย ดังนี้

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| เลขรหัส 3 ตัวแรก | หมายถึงรหัสภาควิชา / สาขาวิชา |
| เลขรหัส ตัวที่ 4 | หมายถึงชั้นปี                 |
| เลขรหัส ตัวที่ 5 | หมายถึงกลุ่มวิชา              |
| เลขรหัส ตัวที่ 6 | หมายถึงลำดับวิชา              |

สำหรับรหัสประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าคือ 212 และ 211 โดยที่รหัสภาควิชาที่เป็นเลข 211 นั้นจะใช้เฉพาะกับรายวิชาที่เปิดสอนให้กับหลักสูตรอื่นที่มีใช้หลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

| เลขตัวที่ห้า | กลุ่มวิชา                                   |
|--------------|---------------------------------------------|
| 0            | ปฏิบัติการ โครงงาน และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า |
| 1            | วงจรไฟฟ้าและระบบไฟฟ้ากำลัง                  |
| 2            | การแปลงพลังงานและเครื่องจักรกลไฟฟ้า         |
| 3            | อิเล็กทรอนิกส์                              |
| 4            | ทฤษฎีระบบและระบบควบคุม                      |
| 5            | สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและตัวนำสัญญาณ             |
| 6            | ไฟฟ้าสื่อสาร                                |
| 7            | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า                 |
| 8            | คณิตศาสตร์วิศวกรรม                          |
| 9            | คอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์     |

#### ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต 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 ปรากฏอยู่ใต้ชื่อของรายวิชา ซึ่งมีความหมายเฉพาะที่ควรทราบ ดังนี้

### 1. รายวิชาบังคับเรียนก่อน (Prerequisite)

1.1 รายวิชาบังคับเรียนก่อน หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะได้ระดับชั้นใด ๆ ก็ได้

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

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

3. รายวิชาบังคับเรียนควบกัน (Concurrent) หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไปในการลงทะเบียนรายวิชา นั้น เป็นครั้งแรก โดยต้องได้รับการประเมินผลด้วยการที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา A จะมีผลให้รายวิชา A เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา B โดยอัตโนมัติ และในคำอธิบายรายวิชาปรากฏชื่อรายวิชาบังคับเรียนควบกันในทั้งสองแห่งโดยสลับชื่อกัน

## คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

Benefit of Mankinds

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Activities integrating body of knowledge emphasizing those activities for the benefits of society and mankind as first priority; cultivating morals, ethics and public mind; teamworking within and/or across disciplines under the supervision of advisors

212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 1(0-3-0)

Electrical Engineering Laboratory I

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

การทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และระบบสื่อสารเบื้องต้น

Laboratory experiments in basic electrical circuits, electrical appliances, electrical measuring instruments and communication systems

212-111 วงจรไฟฟ้า 3((3)-0-6)

Electric Circuits

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

สัญญาณและตัวแบบวงจร องค์ประกอบวงจร กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรความต้านทาน การวิเคราะห์แบบโหนดและแบบเมช ความเป็นเชิงเส้นและหลักการซ้อนทับ วงจรสมมูลและทฤษฎีวงจร องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง ผลตอบสนองธรรมชาติและผลตอบสนองตามแหล่งจ่าย ภาวะชั่วคราว และสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับในสถานะอยู่ตัว ค่าเฉลี่ยและค่าประสิทธิภาพ เทคนิคเฟเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง วงจรสามเฟส ตัวเหนี่ยวนำคู่ควบและหม้อแปลง

Signals and models; circuit element; Ohm's law and Kirchhoff's laws; resistive circuits; nodal and mesh analyses; linearity and superposition; equivalent circuits and network theorems; energy storage element; first- and second-order circuits; natural and forced responses; transient and steady state; AC steady-state analysis; average and effective values; phasors; impedance and admittance; AC circuit power analysis; power factor improvement; three-phase circuits; coupled inductors and transformers

**212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์****3((3)-0-6)****Principles of Electronics****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม**

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอดชนิดต่างๆ ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า คุณสมบัติกระแส แรงดันและคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การประยุกต์ใช้ไดโอดการไบอัสวงจรทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน

Semiconductor devices; PN junction; diodes; bipolar-junction transistor and field-effect transistors; device current-voltage and frequency characteristics; analysis and design of diode circuits; diode applications; biasing transistor circuits; analysis and design of transistor circuits; operational amplifier and its applications

**212-161 หลักมูลการสื่อสาร****3((3)-0-6)****Fundamentals of Communications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

ภาพรวมของเทคโนโลยีและระบบสื่อสาร ระบบสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย สัญญาณ วงจร และการแพร่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบสื่อสารคลื่นวิทยุ การออกแบบและการทำงานของโครงข่ายสื่อสาร และข้อมูลเพื่อการบริการ

Overview of communication technology and systems; wired and wireless communication systems; radio frequency communication systems, signals, circuits, electromagnetic wave propagations; designs and operations of telecommunication networks and information as a service

**212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส****3((3)-0-6)****Differential Equation and Vector Calculus****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร**

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับที่สองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น แนะนำเวกเตอร์แคลคูลัส ระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัดทรงกระบอก และ ระบบพิกัดทรงกลม แนะนำสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Ordinary differential equations of first order and first degree; second order ordinary differential equations with constant coefficients; Laplace transforms and its applications; function of multiple variables; derivatives of functions of multiple variables; multiple integrals; introduction to vector calculus; polar, cylindrical and spherical coordinate systems; introduction to partial differential equation

**212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1****1(0-3-0)****Microprocessor Laboratory I**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ  
วิศวกร

การโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น องค์ประกอบวงจรและรีจิสเตอร์ อินพุตแบบดิจิทัล เอาท์พุตแบบดิจิทัล การแปลงค่าแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ตัวจับเวลาและตัวนับ การมอดูเลตความกว้างของพัลส์ แนะนำการขัดจังหวะ โครงงานขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์

Basic microprocessor programing; hardware modules and registers; digital input; digital output; analog-to-digital conversion; timer and counter; pulse width modulation; introduction to interrupt; mini project with microprocessor

**212-191 ระบบดิจิทัล****3((3)-0-6)****Digital Systems**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ระบบจำนวนและรหัส การดำเนินการเชิงตรรกะและเกตเชิงตรรกะ พีชคณิตของบูล การเปลี่ยนรูปและการทำนิพจน์เชิงตรรกะให้เป็นรูปอย่างง่าย วิธีการทำให้มีพจน์น้อยที่สุด การใช้แผนผัง การใช้ตารางวงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ ตัวเข้ารหัสและตัวถอดรหัส มัลติเพลกเซอร์และดีมัลติเพลกเซอร์ วงจรตรรกะเชิงลำดับ ฟลิปฟลอป วงจรนับและรีจิสเตอร์ถ่ายโอน ผังสถานะและตารางสถานะ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรตรรกะเชิงลำดับ อุปกรณ์สามสถานะ

Number systems and codes; logical operation and logic gates; Boolean algebra; logic simplifications and manipulations; minimization aids, mapping method, tabular method; combinational logic circuits, encoder and decoder, multiplexer and demultiplexer; sequential logic circuits, flip-flop circuits, counters and transfer registers; state diagram and state table; analysis and design of sequential logic circuits; tri-state devices

**212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2****1(0-3-0)****Electrical Engineering Laboratory II**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1

การทดลองเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า และระบบสื่อสาร

Laboratory experiments in electronic circuits, electrical measuring instruments, electric machines and communication systems

**212-203 โครงการขนาดเล็ก****1(0-3-0)****Mini Project****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1**

การทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าขนาดเล็กเป็นกลุ่ม ฝึกการออกแบบและการคิดเป็นระบบ และการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

A small electrical engineering team project; practice design process and system thinking; report writing and presentation

**212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electrical Instruments and Measurements****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า**

หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การจำแนกและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้าและค่าความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ การเปรียบเทียบมาตรฐาน ระบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์

Units and standards of electrical measurements; instrument classifications and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor and energy measurements; measurements of resistance, inductance, and capacitance; frequency and period/time-interval measurements; noises; transducers; calibration; computer-based measurement systems

**212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม****1(0-3-0)****Control Systems Laboratory****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**

การฝึกปฏิบัติการและการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับระบบควบคุม เพื่อเสริมความรู้ทางทฤษฎีของระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง

Experimental works and computer-based simulation on control systems to reinforce the knowledge in continuous-time control systems

**212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electromechanical Energy Conversion****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า**

วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงพลังงานกลไฟฟ้า โครงสร้างและวงจรสมมูลของหม้อแปลง 1 เฟส หม้อแปลง 3 เฟสและหม้อแปลงออโต้ หลักการทำงานและโครงสร้างของเครื่องจักรกลหมุนกระแสตรงและกระแสสลับ วงจรสมมูลและการวิเคราะห์คุณสมบัติภายนอกของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์กระแสตรง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส มอเตอร์ซิงโครนัส และมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิด 3 เฟสและ 1 เฟส การสตาร์ทและการควบคุมความเร็ว การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น

Magnetic circuits; principles of electromechanical energy conversion; construction and equivalent circuit of single phase transformers, three phase transformers and autotransformer; principles and construction of DC and AC rotating machines; equivalent circuits and external characteristics analysis of DC generators and DC motors, synchronous generator and motor, three phase and single phase induction motors; methods of starting and speed control; protection of machines

**212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electrical Power Generation and Transmission****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า**

แนะนำระบบไฟฟ้ากำลัง แหล่งกำเนิดและแหล่งสะสมพลังงาน ลักษณะเฉพาะของโหลด อุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบไฟฟ้ากำลัง โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส การต่อขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส การวิเคราะห์ในภาวะชั่วคราวและพลวัต ลักษณะเฉพาะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ระบบต่อหน่วย พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้าและสายเคเบิล ระบบกักเก็บพลังงาน หลักเบื้องต้นของการวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าและการคำนวณความผิดพลาด

Introduction to power systems; energy sources and reserves; load characteristics; power system devices and components; construction and principles of operation of synchronous machines; interconnected synchronous generators; transient performance and dynamics including models for transient analysis; power transformer characteristics and models; per-unit system; transmission line and cable parameters and model; energy storage system; fundamentals of power flow and fault calculation

**212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์****3((3)-0-6)****Electronic Circuits and Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า และ

212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์

ทรานซิสเตอร์มอสเฟต การป้อนกลับลบ วงจรป้อนกลับลบที่ใช้โอปแอมป์ วงจรขยายขยาย เครื่องมือ วงจรคู่มือเฟอเรนเชียล วงจรกำเนิดสัญญาณ พื้นฐานวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ดิจิทัลเป็นแอนะล็อก องค์ประกอบระบบดิจิทัล ดาต้าพาท หน่วยควบคุม หน่วยความจำ สัญญาณนาฬิกา ชิฟต์รีจิสเตอร์ วงจรแปลงสัญญาณขนานเป็นอนุกรม วงจรแปลงสัญญาณอนุกรมเป็นขนาน บัฟเฟอร์ บัฟเฟอร์ ไตรสแตตัส เครื่องสถานะจำกัด การสื่อสารแบบอนุกรม การสร้างวงจรโปรโตคอลสื่อสารดิจิทัล

MOSFET; negative feedback; op-amp-based circuits; instrumentation amplifier; differential pair; waveform generators; basic analog-to-digital, digital-to-analog converters; digital system components: datapath, control, memory; shift registers; parallel to serial and serial to parallel circuits; buffers; tristate buffers; Finite State Machine (FSM), serial interfaces; digital communication protocol implementation

**212-241 ชุมวิทสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข****5((4)-2-9)****Module : Signals and Systems and Numerical Simulations**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส

แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแซด การเขียนโปรแกรมจำลองเชิงเลขและการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to signals and systems; time domain analysis of linear time invariant continuous time systems; continuous time convolution; continuous time Fourier series; continuous time Fourier transform; Laplace transform; time domain analysis of discrete time systems; discrete time convolution; discrete time Fourier series; discrete time Fourier transform; sampling and quantization; Z-transform; numerical simulation and applications for electrical engineering

**212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง****3((3)-0-6)****Continuous-Time Control Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ แผนภาพบล็อก ระบบอันดับหนึ่งและระบบอันดับสอง ผลตอบสนองในโดเมนเวลา การควบคุมวงเปิดและวงปิด การควบคุมป้อนกลับและความไว การรบกวน ชนิดของระบบควบคุมป้อนกลับ หลักการและเงื่อนไขของการมีเสถียรภาพ วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพ โลกัสของราก การตอบสนองเชิงความถี่ แผนภาพโพล เกณฑ์เสถียรภาพของไนควิสต์ เสถียรภาพสัมพัทธ์ การออกแบบตัวควบคุม

Mathematical modeling of systems; block diagrams; first and second order systems; time domain response; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity; disturbances; types of feedback control; concepts and conditions of system stability; methods of stability analysis; root locus; frequency response; Bode plot; Nyquist stability criterion; relative stability; controller design

**212-243 การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์****3((3)-0-6)****Applied Signal Processing and Statistics****รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**

แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล โครงสร้างของตัวกรองดิจิทัล การออกแบบตัวกรองเบื้องต้น แนะนำทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงฟังก์ชันความหนาแน่น

Introduction to digital signal processing; digital filter structures; basic filter design; introduction to probability theory; random variables; distribution; density functions; multiple random variables; random process; simulation techniques; applications of signal processing and statistics

**212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electromagnetic Field Theory****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส**

เวกเตอร์แคลคูลัส ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว สนามไฟฟ้าและความเข้มสนามไฟฟ้า พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ตัวนำ ไดอิเล็กตริก และ ค่าการเก็บประจุ ปัญหาในด้านสนามไฟฟ้าสถิต การพาและการนำกระแส สนามแม่เหล็กคงที่ แรงแม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

Vector calculus; line and surface integral; electrostatic field and electric field intensity; energy and potential; conductors, dielectrics, and capacitance; solutions to electrostatic problems; convection and conduction currents; magnetostatic fields, magnetic forces, electromagnetic induction

**212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electromagnetic Wave****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า**

สมการแมกซ์เวลล์ สนามไฟฟ้าสถิต สนามแม่เหล็กนิ่ง สนามแปรผันตามเวลา กฎของฟาราเดย์ กฎของแอมป์แปร์ สายส่ง คลื่นระนาบสม่ำเสมอ พอยต์ตึงเวกเตอร์และการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า การกระเจิงและการสะท้อนของคลื่นระนาบ

Maxwell's equations; static electric fields; steady magnetic fields; time varying field; Faraday's law; Ampere's circuit law; transmission line; the uniform plane waves; Poynting vector and electromagnetic energy radiation; plane wave reflection and dispersion

**212-282 หลักการระบบสื่อสาร****3((3)-0-6)****Principle of Communication Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**

แนะนำความน่าจะเป็นและตัวแปรสุ่ม แบบจำลองระบบสื่อสารแบบมีสายและแบบไร้สาย การทบทวนสัญญาณและระบบ สเปกตรัมของ สัญญาณและการประยุกต์ใช้ออนุกรมฟูเรียร์และผลการแปลงฟูเรียร์ การมอดูเลตแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตทางแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบข้างคู่ การมอดูเลตแบบข้างเดียว การมอดูเลตความถี่ การมอดูเลตความถี่แบบความถี่แคบ การมอดูเลตความถี่แบบความถี่กว้าง การมอดูเลตเฟส สัญญาณรบกวนในการสื่อสารแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบเบสแบนด์ฐานสอง ทฤษฎีการชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ พัลส์แอมพลิจูดมอดูเลชัน การมอดูเลตแบบรหัสพัลส์ การมอดูเลตแบบเดลตา เทคนิคการมัลติเพล็กซ์ แนะนำสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบและการสื่อสารไมโครเวฟ การสื่อสารดาวเทียม และการสื่อสารเชิงแสง

Introduction of probability and random variables; Communication system models, wire/cable, wireless/radio; review for signal and system; spectrum of signal and applications of Fourier Series and transform; analog modulation, amplitude modulation, double-sideband modulation, single-sideband modulation, frequency modulation, narrowband frequency modulation, wideband frequency modulation, phase modulation; noise in analog communication; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; pulse analog modulation, pulse code modulation, delta modulation; multiplexing techniques; introductions to transmission lines, radio wave propagation, microwave components and communication, satellite communication, optical communication

**212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2****1(0-3-0)****Microprocessor Laboratory 2****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1**

การขัดจังหวะ รูปแบบการสื่อสารระหว่างโปรเซสเซอร์ การสื่อสารแบบอนุกรมประเภทต่างๆ  
โครงการขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์

Interrupts; multi-processors communication protocols; different serial peripheral  
interfaces and protocols; mini project with microprocessor system

## 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3((3)-0-6)

### Data Communications and Computer Networking

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นชั้น โพรโทคอลแบบจุดถึง  
จุด และการเชื่อมโยง ตัวแบบเวลาหน่วงสำหรับเครือข่ายข้อมูล การควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการ  
ไหล ของกลุ่มข้อมูล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตชิง การจัดเส้นทางในเครือข่าย  
ข้อมูล ความมั่นคงของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานการสื่อสาร

Introduction to data communications and networks; layered network architecture;  
point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium access control;  
flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks;  
network security; cloud network, architecture and system; communication standards

## 212-300 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

### Practical Training

เงื่อนไข : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 3

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าให้ความเห็นชอบ มี  
กำหนดเวลา ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมงในภาคการศึกษาฤดูร้อน

A minimum of 320-hour summer training in the industry or institutions approved  
by the Electrical Engineering department

## 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1 1(0-3-0)

### Power Engineering Laboratory I

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า

การทดลองปฏิบัติการและการจำลองในด้าน เครื่องจักรกลไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง และ วงจร  
อิเล็กทรอนิกส์กำลัง โดยยกตัวอย่างจากงานจริง

Laboratory experiments and simulations on electrical machines, electrical power  
system and power electronics circuits using real work examples

**212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2****1(0-3-0)****Power Engineering Laboratory II**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1

การทดลองปฏิบัติการและการจำลองในด้าน เครื่องจักรกลไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และ การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยยกตัวอย่างจากงานจริง

Laboratory experiments and simulations on electrical machines, electrical power system, high voltage power equipment and electrical design and installation using real work examples

**212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1****1(0-3-0)****Electronics Laboratory I**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์

การทดลองปฏิบัติการและการจำลองในด้านวงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบและการวัดวงจรทรานซิสเตอร์ การจำลองวงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบวงจรรวมระบบดิจิทัล

Laboratory experiments and simulations on electronic circuits and systems; design and measurement of transistor circuits; microelectronic circuit simulations; digital integrated circuit design

**212-304 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2****1(0-3-0)****Electronics Laboratory II**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1

การทดลองปฏิบัติการด้าน วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การทดลองตัวอย่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สื่อสารการออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลอย่างง่าย การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในรูป

Laboratory experiments on electronic circuits and systems; experiments in sampled communication electronics; design of simple model-based control system; experiments in hardware-in-loop

- 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1** **1(0-3-0)**  
**Telecommunications Laboratory I**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์  
 การทดลองปฏิบัติการระบบสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย สัญญาณ วงจร การแพร่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบสื่อสารคลื่นวิทยุ การจำลองโครงข่ายสื่อสาร  
 Laboratory experiments on wired and wireless communication systems; signals, circuits, electromagnetic wave propagations; network simulations
- 212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2** **1(0-3-0)**  
**Telecommunications Laboratory II**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1  
 การทดลองปฏิบัติการระบบสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย สัญญาณ วงจร การแพร่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบสื่อสารคลื่นวิทยุ เส้นใยแก้วนำแสง สายอากาศ การตั้งค่าโครงข่ายสื่อสาร  
 Laboratory experiments on wired and wireless communication systems; signals, circuits, electromagnetic wave propagations, optical fiber, antenna; network configurations
- 212-307 การเตรียมโครงงาน** **1(0-2-1)**  
**Project Preparation**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี  
 การเตรียมข้อเสนอโครงงาน การเขียนเอกสารทางเทคนิค ทบทวนความรู้เบื้องต้นและค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน การเขียนข้อเสนอโครงงาน และ การนำเสนอหัวข้อโครงงาน  
 Prepare project proposal; technical documentation; preliminary review and research on project's related topics; proposal report writing; project proposal presentation
- 212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง** **3((3)-0-6)**  
**Illumination Engineering**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า  
 ธรรมชาติของแสงและการมองเห็น ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างและการมองเห็น ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่าง ลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดแสง การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟฟ้า การออกแบบแสงสว่างภายในอาคาร แสงสว่างภายในโรงงาน การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร ไฟถนน  
 Nature of light and sight; relationship of light and sight; quantity and quality of illumination; characteristics of light sources; light control and luminaires; interior lighting design; industrial lighting; exterior lighting design; street lighting

**212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electrical System Design and Installation****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า**

การเขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้ากำลังและแผนภาพเส้นเดียว ศึกษาเกี่ยวกับกฎมาตรฐานทางไฟฟ้า ข้อกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย การคำนวณกระแสลัดวงจร ออกแบบให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานเป็นลำดับขั้น การออกแบบวงจรแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า

Graphical electrical symbols and one-line diagrams; study of safety codes; electrical power supply and distribution systems; system grounding and equipment grounding; sizing wires, cables, and conduits; short circuit calculation; protective devices and their coordination; lighting and appliances circuit design

**212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง****3((3)-0-6)****High Voltage Engineering****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า**

แนะนำระบบส่งจ่ายและการใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าแรงดันสูง แรงดันเกินเลิร์จในระบบส่งจ่าย การสร้างแรงดันสูงกระแสสลับความถี่ต่ำและความถี่สูง แรงดันสูงกระแสตรงและอิมพัลส์ เทคนิคการวัดแรงดันสูง ช่องว่างทรงกลม ดีไวเดอร์แบบต่างๆ หม้อแปลงวัดแรงดัน สนามไฟฟ้าและเทคนิคการฉนวน สนามไฟฟ้าในวัสดุสารเนื้อเดียวกันและต่างชนิดกัน สนามไฟฟ้าและกระแสไหลในดิน ระบบสายดิน การฉนวนและการเกิดเบรกดาวน์ในแก๊ส ของเหลวและของแข็ง การทดสอบแบบไม่ทำลาย การประสานสัมพันธ์ฉนวน ฟาผ่าและการป้องกันฟาผ่า

Introduction to high voltage transmission systems and their usages; surge in transmission systems; high voltage generation; low and high frequency of AC; DC and impulse; high voltage measurement techniques; sphere gap; dividers; voltage transformer; electric fields and insulation techniques; electric fields in homogeneous and non-homogeneous substances; currents and electric fields in the earth; grounding systems; insulation and breakdown in gases, liquids and solids; non destructive testing; insulation coordination; lightning and lightning protection

**212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง****3((3)-0-6)****Power Electronics****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์**

อิเล็กทรอนิกส์กำลังและหน้าที่ในการแปลงผันพลังงาน อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง วงจรแปลงผัน เอซี-ดีซี วงจรแปลงผัน เอซี-เอซี วงจรแปลงผัน ดีซี-ดีซี วงจรแปลงผัน ดีซี-เอซี การจำลองการทำงานของ วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การออกแบบและการสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Power Power electronic and its role in energy conversion, power semiconductor devices, AC-DC converters, AC-AC converters, DC-DC converters, DC-AC converters, power electronics simulation, design and integration, power electronics applications

**212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง****3((3)-0-6)****Power System Analysis****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-271 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า**

แบบจำลองและการทำงานของสายส่ง ขีดจำกัดในการส่งกำลังไฟฟ้าของสายส่ง การชดเชยสายส่ง แผนภาพวงจรเส้นเดียวและระบบต่อหน่วย สมการและการหาผลเฉลยของข่ายวงจรระบบไฟฟ้ากำลัง การศึกษาการไหลของกำลังไฟฟ้า การควบคุมกำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟารีแอกทีฟ การลัดวงจรแบบสมมาตร การลัดวงจรแบบไม่สมมาตร เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง วิธีจ่ายโหลดเพื่อให้เกิดการประหยัดที่สุด

Transmission line model and performance; power transmission capability; line compensation; single-line diagram and per-unit system; network equations and solutions; power flow studies; control of real power and reactive power; symmetrical three-phase faults; unsymmetrical faults; power system stability; economic load dispatch

**212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electric Drive Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า**

ส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า คุณสมบัติของโหลดในระบบขับเคลื่อน คุณสมบัติของมอเตอร์ในระบบขับเคลื่อน วงจรคอนเวอร์เตอร์สำหรับระบบขับเคลื่อน ระบบควบคุมการขับเคลื่อน ระบบมอเตอร์-โหลด สมการความเร็ว-แรงบิด ระบบส่งกำลัง การเบรก ควอดแรนท์การทำงานของระบบขับเคลื่อน พลวัตของระบบขับเคลื่อน ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสตรง ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสสลับ ระบบขับเคลื่อนแบบเซอร์โว การประยุกต์ใช้ระบบขับเคลื่อนในงานอุตสาหกรรม

Electric drive components; load characteristics; motor characteristics; power converters; control system; motor-load system; speed-torque equation; power transmission system; braking; operation quadrants of electric drives; dynamic of electric drive system; DC drives; AC drives, servo drives; application of electric drives in industrial applications

**212-333 วงจรรวมแอนะล็อก****3((3)-0-6)****Analog Integrated Circuits****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์**

เทคโนโลยีวงจรรวม การผลิตทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์และมอสเฟต วงจรขยายคลาสเอ คลาสบี และคลาสเอบี คู่คาสโคด วงจรทรานส์คอนดักเตอร์ แหล่งจ่ายกระแสและวงจรสะท้อนกระแสแบบคาสโคด แบบวิลสัน วงจรอ้างอิงแรงดัน วงจรขยายป้อนกลับและเสถียรภาพของวงจร เทคนิคการออกแบบเพื่อลดขนาด การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การออกแบบวงจรขยายปฏิบัติการแบบขั้นเดียวและแบบสองชั้น การชดเชยแบบมิลเลอร์ การกำจัดซีโรที่อยู่ทางด้านขวา วงจรกรองความถี่แบบแอกทิฟเบื้องต้น วงจรออสซิลเลเตอร์ เฟสล็อกคัล

Integrated-circuit technologies; fabrication of bipolar junction transistor and MOSFET; amplifiers: class A, B and AB, cascode pair; transconductors; current source and current mirror circuits: cascode and Wilson current mirrors; voltage reference circuits; temperature-variation compensation design technique; feedback amplifiers and their stability; operational amplifier design; single-stage op-amp and two-stage op-amp, Miller compensation; right-half plane zero elimination; simple active filter circuit design; oscillators; phase-locked loop

**212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล****3((3)-0-6)****Digital Integrated Circuits Design****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-191 ระบบดิจิทัล**

การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลแบบซีมอส การผลิตวงจรรด้วยนาโนเทคโนโลยี เครื่องมือออกแบบวงจรแบบสถิตและแบบพลวัต เทคนิคการเลย์เอาต์ สายไฟและการเชื่อมต่อในชิพ การออกแบบไมซ์พลังงานและดีเลย์ ระบบนาฬิกา วงจรหน่วยความจำ การเชื่อมต่อระบบย่อยและการบรรจุภัณฑ์ การทดสอบ

CMOS digital integrated circuit design; nanotechnology fabrication; design tools; static and dynamic circuits; layout techniques; electrical wire and on-chip interconnects; energy and delay optimization; clock system; memory circuits; interconnecting sub-systems and packaging; testing

**212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ****3((3)-0-6)****Industrial Instrumentation and Process Control****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์**

แนะนำเครื่องมืออุตสาหกรรม การวัดความดัน อุปกรณ์วัดระดับ เครื่องมือวัดการไหล อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อุปกรณ์วัดความชื้น เครื่องมือวัดความหนืด การวัดค่าพีเอช การวัดตำแหน่งและการเคลื่อนไหว อุปกรณ์วัดแรง เซ็นเซอร์สารเคมี อุปกรณ์วัดเสียงและแสง ระบบควบคุมความดัน ตัวขับเคลื่อนการไหล การควบคุมกำลัง การปรับแต่งสัญญาณ การส่งสัญญาณ การควบคุมกระบวนการ ระบบการตัดสินใจอัจฉริยะ การควบคุมแบบกระจายตัว เทคโนโลยีข้อมูลอุตสาหกรรม

Introduction to industrial instruments; pressure measurement, level sensing devices, flow measurement instruments, temperature measuring devices, humidity measuring devices, viscosity measuring instruments, pH measurements, position and motion sensing, force sensing device, chemical sensors, sound and light measuring devices; pressure controllers, flow control actuators, power control, signal conditioning, signal transmission; process control; intelligent process decision systems; distribution control system; industrial information technology

**212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล****3((3)-0-6)****Model-Based Control System Design**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำระบบควบคุมโดยใช้การออกแบบเชิงโมเดล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด ระบบชักตัวอย่างข้อมูล แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลในระบบสมองกลฝังตัว การจำลองการทำงานแบบโมเดลในรูป การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในรูป การจำลองการทำงานแบบตัวประมวลผลในรูป การจำลองการทำงานแบบตัวต้นแบบในรูป การตรวจสอบและทดสอบ

Introduction to digital control system using model based design; discrete-time signals; z-transform technique; sampled-data systems; discrete equivalent of continuous transfer functions; stability analysis of discrete-time system; implementation of digital control systems in embedded systems; model-in-loop simulation; hardware-in-loop simulation; processor-in-loop simulation; prototype-in-loop simulation; verification and validation

**212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้****3((3)-0-6)****Programmable Logic Controllers**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ฮาร์ดแวร์ของตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้ ภาษาของพีแอลซี หลักการเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ความผิดปกติที่เกิดขึ้น ฟังก์ชันบล็อกมาตรฐาน แอนะล็อกและดิจิทัลเซ็นเซอร์ การประยุกต์ใช้งาน พีแอลซี เครือข่ายการสื่อสารของพีแอลซี

Hardware of programmable logic controller (PLC); PLC languages; principles of PLC programming; error diagnostics; standard function blocks; analog/digital sensors; applications of PLC; PLC communication networks

## 212-353 สายส่งไฟฟ้า

3((3)-0-6)

## Transmission Lines

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย โครงข่ายการสื่อสารแบบมีสาย เมตริกซ์ Y, Z, F, G, H และความสัมพันธ์ การเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน การแปลงโครงข่ายปริมาณเชิงการส่ง เทคนิคสำหรับวงจรส่ง สัญญาณ ตัวกรองคลื่น ตัวลดทอนสัญญาณการแมตซ์อิมพีแดนซ์ ทฤษฎีของสายส่ง สมการคลื่นและผลเฉลย สำหรับความถี่ต่ำ ปานกลาง และสูง ค่าคงตัวปฐมภูมิและทุติยภูมิ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วน คลื่นนิ่ง คุณสมบัติเฉพาะของสายส่งสำหรับโหลดเปิดวงจร โหลดลัดวงจร โหลดทั่วไป สายส่งไร้ความสูญเสีย และมีความ สูญเสีย การสะท้อนในโดเมนเวลา แผนภาพการสะท้อน สัญญาณชั่วแตรกที่ปลายด้านส่งและที่ ปลายด้านไกล สัญญาณส่งดิฟเฟอเรนเชียล สายส่งประกอบ ชนิดของสายเคเบิล และสายคู่บิดเกลียวแบบไม่ ชีลด์ สายเคเบิล แกนร่วม มาตรฐานกระแสสำหรับสายเคเบิล

Wire and wireless communication; wire communication network; Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuit, network transformation, transmission quantities, signal transmission circuit techniques, wave filters, attenuator, impedance matching, transmission line theory, equation, solution for low, medium, high frequencies, primary and secondary constant; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load, lossless, and lossy lines; reflections in time domain, bounce diagrams, nearend and far-end crosstalk, differential signaling, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable; current cable standards

**212-354 การสื่อสารเชิงแสง****3((3)-0-6)****Optical Communications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-282 หลักการระบบสื่อสาร**

ท่อนำคลื่นไดอิเล็กทริกแบบทรงกระบอกและเงื่อนไขการกระจายของคลื่นแสง โครงสร้างและชนิดของเส้นใยแก้วนำแสง พารามิเตอร์ในการส่งแสง การผลิตเส้นใยแก้วนำแสงและกระบวนการผลิต ชนิดของเคเบิลเส้นใยแก้ว การผิดรูปของสัญญาณ การลดทอน การสูญเสีย และดิสเพอร์ชันในเส้นใยแก้วนำแสง เครื่องส่งแสง แหล่งกำเนิดแสง ไดโอดเปล่งแสงและเลเซอร์ไดโอด เครื่องรับแสง ตัวจับแสง อุปกรณ์ทวนสัญญาณแสงและวงจรขยาย การคำนวณระบบเชื่อมต่อ สวิตช์และมัลติเพลกเซอร์ โครงข่ายเอฟทีทีเอ็กซ์เบื้องต้น

Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical transmission parameters; optical fiber production and process; optical cable types; signal degradations, attenuation, losses and dispersion in optical fibers; optical transmitters, light sources, LEDs and laser diodes; optical receivers, optical detection; optical repeaters and amplifiers; link budget calculations; switches and multiplexers; introduction to FTTx networks

**212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ****3((3)-0-6)****Radio Wave Propagation****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**

การจัดสรรความถี่วิทยุ ระบบวิทยุ การแพร่กระจายคลื่นดิน การแพร่กระจายคลื่นฟ้า การแพร่กระจายคลื่นอวกาศ การแพร่กระจายคลื่นในชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์ การกระเจิงของคลื่นโทรโพสเฟียร์ ระบบทวนสัญญาณคลื่นวิทยุไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านดาวเทียมและการสื่อสารในห้วงอวกาศ เรดาร์ เฟดดิ้ง กระจายคลื่นนอกอาคาร กระจายคลื่นในอาคาร กรณีศึกษาในระบบเซลลูลาร์

Radio frequency allocation; radio system; ground wave propagation; sky wave propagation; space wave propagation in the troposphere; tropospheric scattering propagation; microwave radio relay system; satellite and space communication; radar; fading; outdoor propagation models; indoor propagation models; case study in cellular systems

## 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ

3((3)-0-6)

## Antenna Engineering

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

นิยามเบื้องต้นและทฤษฎี แหล่งกำเนิดแบบจุดไอโซทรอปิก แบบรูปการแผ่พลังงานเชิงกำลัง และเชิง สนาม ค่าสภาพเจาะจงทิศทางและอัตราขยาย ประสิทธิภาพ โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งผ่านของฟรีส การแผ่พลังงานจากองค์ประกอบกระแส ผลกระทบของกราวด์ คุณสมบัติการแผ่ พลังงานของสายอากาศเส้นลวดเชิงเส้น สายอากาศแถวลำดับ สายอากาศยาคี-อูเด และสายอากาศแบบรายคาบล็อก สายอากาศอะพอร์เจอร์ สายอากาศไมโครสตริป สายอากาศทันสมัยสำหรับการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดคุณลักษณะของสายอากาศ

Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency, polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation, radiation from current elements; ground effects; radiation properties of linear wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics measurement

## 212-362 การสื่อสารดิจิทัล

3((3)-0-6)

## Digital Communications

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-282 หลักการระบบสื่อสาร

ทบทวนความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สเปกตรัมสัญญาณ แบนด์วิดท์ในควิซที่น้อยที่สุด การตรวจจับสัญญาณ น้อยซ์เกาส์เซียนสีขาวและเพิ่มเข้าไป เทคนิคการมอดูเลชันดิจิทัล การวิเคราะห์สมรรถนะการทำงาน การซิงโครไนเซชัน แนะนำทฤษฎีข้อมูล การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดข้อมูลและช่องสัญญาณ

Review of probability and random process; signal space; minimum Nyquist bandwidth; signal detections; additive white Gaussian noise; digital modulation techniques; performance analysis; synchronization; introduction to information theory; source coding; channel coding

**212-363 การสื่อสารไร้สาย****3((3)-0-6)****Wireless Communications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-362 การสื่อสารดิจิทัล**

ช่องสัญญาณไร้สาย การทำโมเดลทางกายภาพของช่องสัญญาณไร้สาย โมเดลอินพุตเอาต์พุตของช่องสัญญาณไร้สาย การสอดคล้องของช่องสัญญาณในทางความถี่และเวลา โมเดลช่องสัญญาณทางสถิติ การสื่อสารจุดต่อจุด การตรวจจับสัญญาณในช่องสัญญาณเรย์เลเทียบกับในช่องสัญญาณมีสาย การออกแบบการเข้ารหัสและระดับของความเป็นอิสระ ความหลากหลายทางเวลา ทางสเปซ และทางความถี่

Wireless channel; physical modeling for wireless channels; input/output model of the wireless channel; time and frequency coherence; statistical channel models; point-to-point communications; detection in Rayleigh fading channel vs static AWGN channel; code design and degrees of freedom; time diversity; antenna space diversity; frequency diversity

**212-364 การสื่อสารผ่านดาวเทียม****3((3)-0-6)****Satellite Communication****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

หลักการสื่อสารดาวเทียม โครงสร้างของระบบดาวเทียม ความถี่และวงโคจรของดาวเทียม ลักษณะ ทางเทคนิคของดาวเทียมสื่อสาร การคำนวณมุมเงยและมุมทิศของจานสายอากาศภาคพื้นดิน การคำนวณหา ระดับสัญญาณ อัตราส่วนคลื่นพาหะต่อสัญญาณรบกวนของการสื่อสารดาวเทียม การเข้าถึงแบบหลายทาง เอฟ ดีเอ็มเอ ทีดีเอ็มเอ ซีดีเอ็มเอ และเทคนิคอื่นๆ ระบบสถานีภาคพื้นดินและสถานีอวกาศ ระบบการสื่อสาร ดาวเทียมระหว่างประเทศและภายในประเทศ

Principle of satellite communications; structure of satellite; satellite orbits; frequency technic of satellite; technical characteristic of communication satellite; calculation of elevation and azimuth angle of receiving antenna; calculation of satellite signal level; carrier to noise ratio; multiple access; FDMA, TDMA, CDMA and current techniques; earth and space station systems; domestic and international satellite communication systems

**212-382 พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น****3((3)-0-6)****Linear Algebra and Introduction to Data Analysis****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำพีชคณิตเชิงเส้น, ปริภูมิเวกเตอร์, การแปลงเชิงเส้น, เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์, ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ, การประยุกต์ใช้งานพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล, การลดขนาดของข้อมูล, การจัดกลุ่มของข้อมูล, การจำแนกข้อมูล

Introduction to linear algebra; vector space; linear mapping; matrices and determinants; eigenvalues and eigenvectors; introduction to linear algebra application for data analysis; dimensionality reduction; data clustering; data classification

**212-393 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข****3((3)-0-6)****Introduction to Programming for Numerical Computation****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

ตัวแปร สคริปต์ การใช้เวกเตอร์และสเกลาร์พื้นฐาน การดัชนีเมทริกซ์ การพลอตกราฟพื้นฐาน ฟังก์ชันส์ การควบคุมการไหลของโปรแกรม การพลอตพื้นผิว รูป และเส้น การทำให้เป็นเวกเตอร์ การแก้สมการ การฟิตเคิร์ฟ ลิเนียร์อัลกิบรา สมการโพลีโนเมียล การทำออปติไมเซชัน ความน่าจะเป็นและสถิติ โครงสร้างข้อมูล ภาพและการทำอนิเมชัน

Variables; scripts, basic scalar and vector operations; matrix indexing; basic plotting; functions; flow control; line/image/surface plots; vectorization; solving equations; curve fitting; linear algebra; polynomials; optimization; probability and statistics; data structures; images and animation

**212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ****3((3)-0-6)****Systems Modeling Language****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ กรอบการสร้างแบบจำลองระบบ แพ็คเกจและโครงสร้างโมเดล แผนภาพความต้องการ การใช้แผนภาพกรณี แผนภาพกิจกรรม บล็อกนิยามไดอะแกรม บล็อกไดอะแกรมภายใน แผนภาพสถานะของเครื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดแบบไขว้และการวิเคราะห์แบบจำลอง แผนภาพข้อจำกัดและพารามิเตอร์ แผนภาพลำดับ

Introduction to SysML; systems modeling framework; packages and model structure; requirements diagrams; use case diagrams; activity diagrams; block definition diagram; internal block diagrams; state machine diagrams; cross cutting relationships and model analysis; constraints and parametric diagrams; sequence diagrams

**212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม****3((3)-0-6)****Data Structure and Algorithms****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม แถวลำดับ สแตก คิว อัลกอริทึมการเรียงลำดับ เซตแบบไดนามิกและการค้นหา อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ กราฟและการท่องไปในกราฟ อัลกอริทึมเชิงละโมภ การโปรแกรมแบบพลวัต พหุนามและเมทริกซ์ ปัญหาแบบเอ็นพีบริบูรณ์ อัลกอริทึมแบบขนาน อัลกอริทึมแบบปรับเปลี่ยนได้ ปัญหาของการหาค่าที่เหมาะสม อัลกอริทึมสำหรับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การแก้ปัญหาลำดับด้วยเครื่องมือทางด้านวิศวกรรม

Introduction to data structure and algorithm; array, stack, queue, sorting algorithms; dynamic sets and searching; divide-and-conquer algorithms; graphs and graph traversals; greedy algorithms; dynamic programming; polynomials and matrices; NP-complete problems; parallel algorithms; adaptive algorithms; optimization problems; algorithms for electrical engineering; algorithm solving using engineering tool

**212-400 สหกิจศึกษา****6(0-40-0)****Cooperative Education****เงื่อนไข : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 3**

การฝึกปฏิบัติงานในลักษณะเสมือนพนักงานในสถานประกอบการที่ภาควิชาเห็นชอบ นักศึกษาจะต้องมีชั่วโมงการทำงานเต็มเวลารวมแล้วไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ หรือ 640 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน นักศึกษาต้องนำเสนอและจัดทำรายงานให้กับสถานประกอบการ

On the job training as a full-time staff of an approved workplace for a period not less than 16 weeks or 640 hours including oral presentation and final report submission to the entrepreneur

**212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1****3(0-9-0)****Electrical Engineering Project I****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 4**

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่งโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเน้นการศึกษา ค้นคว้า ออกแบบและสร้าง หรือ การทดลองวิเคราะห์ปัญหา นักศึกษาต้องแสดงความคิดริเริ่มและเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาต่างๆเองเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาต้องนำเสนอและเขียนรายงานความก้าวหน้าของโครงการ

Each student is required to carry out an electrical engineering project with an emphasis on design and construction or an experimental investigation; the student is expected to show initiative and to take an active part in solving problems; the student is expected to present and write a progress report

**212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2****3(0-9-0)****Electrical Engineering Project II**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1

นักศึกษาทำโครงการโดยเป็นการดำเนินงานต่างๆ ไปจนกระทั่งเสร็จโครงการ รวมทั้งเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลงาน

Student continues to work on the project to the final stage including the final report writing-up and presentation

**212-403 สัมมนา****1(0-2-1)****Seminar**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

สัมมนาเรื่องต่าง ๆ ที่น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เทคนิคการสื่อสารและการนำเสนอสำหรับงานในอนาคต

A seminar presentation on various electrical engineering topics; communication and presentation techniques for future works

**212-404 เตรียมสหกิจศึกษา****1(0-2-1)****Pre-cooperative Education**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 4

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education; related rules and regulations; basic knowledge and techniques in job application; basic knowledge and techniques in working; communication and human relations; personality development; quality management system in workplace; presentations techniques; report writing

**212-411 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร****3((3)-0-6)****Electrical Systems and Signal Systems in Building****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า**

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณ ออกแบบ การติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบจ่ายกำลังแสงสว่าง ระบบป้องกันระบบไฟฟ้าภายในอาคาร นอกอาคาร และในโรงงาน ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบต่อลงดิน การออกแบบ วงจรมอเตอร์ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังและการออกแบบวงจรตัวเก็บประจุ ฮาร์โมนิกส์ในระบบไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารที่อยู่อาศัย ระบบโทรศัพท์ ระบบเสียง ระบบเอ็มเอทีวี ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบป้องกันฟ้าผ่า เครื่องกำเนิด ไฟฟ้าสำรอง ระบบอาคารอัตโนมัติ ระบบรักษาความปลอดภัย

Emergency power systems; electrical installation system design; lighting system design; electrical protection system design in buildings and industrials; motor circuit design; power factor improvement and capacitor bank circuit design; harmonics in electrical systems; power installation in commercial, industrial, and residential buildings; telephone systems; sound systems; MATV systems; fire alarm systems; lightning protection systems; standby generators; building automation systems; security systems

**212-412 การบริหารจัดการโครงการ****3((3)-0-6)****Project Management****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

พื้นฐานงานโครงการ ข้อเสนอโครงการและการประมูลงาน ภาพรวมงานโครงการ โครงสร้างงานโครงการ การจัดการทรัพยากร การบริหารบุคคล การสื่อสารในโครงการและการจัดการองค์กร

Project Fundamentals; proposals and bidding; project overview; project structure; resource management; project personnel; project communications and organizational issues

**212-413 ชุตติหาระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า****6((4)-4-10)****Module : Railway Electrification****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

ประวัติการพัฒนาการรถไฟ การใช้พลังงานของรถไฟ มอเตอร์ลากจูงและเทคโนโลยีการขับเคลื่อน เทคโนโลยีหัวรถจักร เทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูง รถไฟแม่เหล็ก การขับเคลื่อนระบบลากจูงและขบวนรถไฟ การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับสำหรับรถรางไฟฟ้า ระบบสายจ่ายแคทีนารีแบบพาดอากาศและระบบรางตัวนำ ระบบป้องกันสำหรับรถรางไฟฟ้า การต่อลงดินและการเชื่อมต่อกันในระบบรถรางไฟฟ้า คุณภาพกำลังไฟฟ้าและฮาร์มอนิกในระบบรถรางไฟฟ้า การเฝ้าตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบรถรางไฟฟ้า

Development history of railways; railway energy use; traction motor and drive technology; electric locomotive technology; high speed train technology; maglev train; traction drive and rollingstock; DC railway electrification; AC railway electrification; overhead catenary system and conductor rail system; electrical protection in railway; grounding and bonding in railway electrification; power quality and harmonics in railway; railway condition monitoring

**212-414 ระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง****3((3)-0-6)****Railway Signaling Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

อาณัติสัญญาณของระบบรางพื้นฐาน มาตรฐานการออกแบบระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง การออกแบบอาณัติสัญญาณพื้นฐาน การออกแบบระบบบังคับล็อกสัมพันธ์ ระบบควบคุมและจัดการจราจร มาตรฐาน ERTMS/ETCS

Basics of railway signaling; railway signaling products; railway signaling design standards; basic signaling design; Interlocking design; traffic management system and control; ERTMS/ETCS standard

**212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง****3((3)-0-6)****Railway Project Planning and Management****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

บทบาทของการบริหารจัดการโครงการและทีมงานหลัก โครงสร้างของโครงการและทีมงานหลัก ภาระผูกพันและข้อกำหนด การสื่อสารกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการและทีมงาน การวางแผนโครงการ การกำหนดตารางงาน การบริหารจัดการและวิถีวิฤต การบริหารการเปลี่ยนแปลง ความเสี่ยงและโอกาสในโครงการ การติดตามโครงการ การรายงานผลความก้าวหน้าและทบทวนโครงการ การปิดโครงการ และการจัดการภายหลังส่งมอบโครงการ

Role of project management and project core team; project launch organization and project core team; managing obligations and requirements; communicating with project stakeholders and project team; project planning; managing schedules and critical path; change management; risk and opportunity in project; monitoring and reporting project progress and project review; project closure and after delivery managing

**212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง****3((3)-0-6)****Power System Protection****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง**

หลักการทั่วไปของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หม้อแปลงเครื่องมือวัด รีเลย์ป้องกันชนิดต่างๆ การป้องกันกระแสเกิน การป้องกันความผิดปกติแรงดันดิน การป้องกันแบบใช้ค่าผลต่าง การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันบัส การป้องกันสายส่งด้วยวิธีรีเลย์ระยะทาง และวิธีการนำร่อง แนะนำอุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล

Principles of power system protection; instrument transformer; protective relays; overcurrent protection; earth fault protection; differential protection; motor protection; transformer protection; generator protection; bus bar protection; transmission line protection by distance relaying and pilot relaying; introduction to digital protection devices

**212-422 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Electric Machine Modeling and Analysis****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า**

แบบจำลองทางพลวัต การแปลงกรอบอ้างอิง การวิเคราะห์ในสภาวะชั่วครู่ของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ การขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบเวกเตอร์ การขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวร

Dynamic model; reference frame transformations; transient state analysis of three-phase ac machines; vector controlled induction motor drives; permanent-magnet synchronous motor drives

**212-423 คุณภาพกำลังไฟฟ้า****3((3)-0-6)****Power Quality****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง**

ปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้า แหล่งกำเนิดฮาร์มอนิก ผลกระทบของฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง ทบทวนอนุกรมฟูริเยร์ คำจำกัดความของกระแสและแรงดันฮาร์มอนิก คุณลักษณะของฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง ค่าตัวประกอบความเพี้ยน ตัวประกอบกำลัง ค่ารากของกำลังสองเฉลี่ยสำหรับกระแสและแรงดัน เรโซแนนซ์แบบอนุกรมและขนาน มาตรฐานฮาร์มอนิก การออกแบบวงจรกรองกำลังพาสซีฟ เทคโนโลยีวงจรปรับปรุงคุณภาพกำลังไฟฟ้า

Power quality problems; harmonic sources; effects of harmonic in power systems; review of Fourier series; harmonic current and voltage definition; characteristics of harmonic in power systems; distortion factors; power factor; RMS current and voltage; series and parallel resonances; standards of harmonic; passive power filter design; power quality conditioner technology

**212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย****3((3)-0-6)****Power Plant and Substation****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง**

คุณลักษณะของโหลด โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานทดแทน สถานีไฟฟ้าย่อยแบบฉนวนอากาศแบบฉนวนก๊าซอัดความดัน ชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์ต่างๆในสถานีไฟฟ้าย่อย รูปแบบการจัดเรียงอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบต่อลงดิน มาตรการความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติการในสถานีไฟฟ้าย่อย

Characteristic of various loads; hydro power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; diesel power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; sub-station with air insulation, compressed gas insulation; types and functions of equipments in a sub-station; the pattern of equipment lay out; lightning protection; grounding system; security procedures for operator in a sub-station

**212-425 ชุมติวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า****6((4)-4-10)****Module : Electric Vehicle Technologies****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง**

แนะนำยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด ระบบขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า การเบรกแบบคืนกำลังกลับ เทคโนโลยีของแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ระบบจัดการแบตเตอรี่ เทคโนโลยีการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า การจัดการพลังงาน การจำลองระบบยานยนต์ไฟฟ้า การสื่อสารและโปรโตคอลในยานยนต์ไฟฟ้า

Introduction to hybrid and electric vehicles; hybrid and electric vehicle drivetrain; types of electric motors; power electronics for electric vehicles; regenerative braking; battery technologies for electric vehicles; battery management system; charging technologies for electric vehicles; energy management strategies; electric vehicle systems simulation; communication and protocol in electric vehicles

**212-426 ชุมติวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน****6((4)-4-10)****Module : Renewable Energy and Energy Management****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำของระบบพลังงานและแหล่งพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียน ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานสัณนิยมและพลังงานหมุนเวียน ตัวอย่างพลังงานหมุนเวียนเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ปฏิกูลของแข็งท้องถิ่น พลังงานคลื่น เซลล์เชื้อเพลิง การจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับและนโยบายที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน ความรู้พื้นฐานของประสิทธิภาพพลังงาน หลักการของประสิทธิภาพพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการโหลด กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการและวิเคราะห์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การณ์ลักษณะทางเทคนิคเพื่อใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบงานส่องสว่าง ระบบระบายความร้อนและระบบปรับอากาศ (เอชวีเอซี) มอเตอร์อุตสาหกรรม การผลิตร่วม มาตรการการอนุรักษ์พลังงานและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

Introduction to energy systems and renewable energy resources; potential of renewable resources; difference of conventional and renewable energy technologies; renewable technologies such as solar, wind, biomass, geothermal, biogas, municipal solid waste, wave energy, fuel cell; energy storages; laws, regulations, and policies of renewable energy; fundamental of energy efficiency; principle of energy efficiency in building and industry; load management; laws and regulations of energy conservation; energy management and analysis in building and industrial; technical aspects to use energy efficiently in lighting system, heating ventilating and air-conditioning (HVAC) systems; industrial motor; cogeneration; energy conservations and economics analysis

**212-427 ชุมติวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ****6((4)-4-10)****Module : Smart Grid****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะและการทำงานของโครงข่ายไฟฟ้า ส่วนประกอบของโครงข่ายไฟฟ้าและเทคโนโลยีการวัด: การผลิต การส่ง การจำหน่ายและผู้ใช้ หลักการเบื้องต้นของระบบไฟฟ้าแบบจำลองโหลด การวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้า ระบบการตรวจจับ ส่วนประกอบของระบบสื่อสารและระบบโครงข่าย ส่วนประกอบของโครงข่ายกำลังไฟฟ้าและการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนประกอบของการประมวลผลและอุปกรณ์ช่วยการตัดสินใจ ส่วนประกอบของแหล่งพลังงานแบบกระจายตัวและการเชื่อมต่อกับโครงข่ายของพลังงานทดแทน ผลกระทบของรถไฟฟ้า ส่วนประกอบของการจัดการพลังงานในโครงข่ายอัจฉริยะ ระบบ SCADA ไมโครกริด มิเตอร์อัจฉริยะ เทคโนโลยีสื่อสาร การสื่อสารไร้สายแบบเมส มาตรฐานไออีซี 601580 การสื่อสารบนสมาร์ทกริด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะบนการสื่อสาร การสื่อสารบนสายไฟฟ้า ซิกบีโปรโตคอล เครือข่ายตรวจจับไร้สาย การขับเคลื่อนด้านนโยบายและเศรษฐศาสตร์ของโครงข่ายอัจฉริยะ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนของโครงข่ายอัจฉริยะ

Introduction to smart grid and power grid operation; elements of the power grid and measurement technologies: generation, transmission, distribution, and end-user; basic concepts of power, load models, load flow analysis; wide area monitoring system; elements of communication and networking; elements of power networks and data analysis; elements of computation and decision support tools; elements of distributed energy resources (DER) and grid integration: renewable energy, effect of electric vehicles (EVs); elements of management: aspects of energy management in the smart grid; SCADA; microgrids; smart meter; communication technologies; network architectures; Wireless Mesh Network (WMNs); IEC 601580; smart meter communication; communication on intelligent electronic devices; Power Line Communication (PLC); ZigBee protocol; wireless sensor network; policy and economic drives of the smart grid; environmental implications; sustainability issues

**212-431 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล****3((3)-0-6)****Digital Integrated Circuit Testing****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล**

แนะนำการทวนสอบและการทดสอบวงจรรวมดิจิทัล ข้อผิดพลาด แบบจำลองความผิดพลาดและการจำลอง การสร้างแบบแผนการทดสอบอัตโนมัติ การออกแบบเพื่อทดสอบได้ สถาปัตยกรรมการกวาดและการกวาดที่ค่าขอบ การทดสอบตัวเอง เครื่องมือสำหรับการทดสอบ

Introduction to digital integrated circuit design verification and testing; defects; fault modeling and simulation; automatic test pattern generation (ATPG); design for testability (DFT); scan and boundary scan architectures; built-in self-test (BIST); tools for testing

**212-432 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร****3((3)-0-6)****Communication Electronic Circuits and Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์**

Transmission-line principles; impedance transformation and matching; complex-signal analysis; single- sideband generation technique; wireless receiver architectures: IF receiver, low-IF receiver, direct-conversion receiver; oscillators; mixer; power amplifiers; phase-lock loop; delay-locked loop; RF circuits' performances: dynamic range, harmonic distortions, intermodulation distortions

หลักการสายส่ง การแปลงและเข้าคู่อิมพีแดนซ์ การวิเคราะห์สัญญาณเชิงซ้อน การสร้างสัญญาณแบบแถบความถี่เดียว สถาปัตยกรรมระบบไร้สาย ภาครับแบบไอเอฟ ภาครับแบบไอเอฟต่ำ ภาครับแบบย้ายตรง ออสซิลเลเตอร์ มิกเซอร์ วงจรขยายกำลัง เฟสล็อคลูป ดีเลย์ล็อคลูป สมรรถนะวงจรรายความถี่วิทยุ ความเพี้ยนฮาร์โมนิก ความเพี้ยนจากการผสมข้ามความถี่

**212-441 ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก****3((3)-0-6)****Fuzzy Logic Control****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำเกี่ยวกับฟัซซีเซต การปฏิบัติการของฟัซซีเซต ความสัมพันธ์แบบฟัซซี กฎฟัซซี ฟัซซีลอจิก ตัวแปรทางภาษา การอนุมานแบบฟัซซี การควบคุมแบบฟัซซี การประยุกต์ใช้งานฟัซซีลอจิก

Introduction to fuzzy sets; operation of fuzzy sets; fuzzy relations; fuzzy rules; fuzzy logic; linguistic variable; fuzzy inference; fuzzy control; applications of fuzzy logic control

**212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล****3((3)-0-6)****Digital Controller Design****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**

แนะนำระบบควบคุมเชิงดิจิทัล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด ระบบชักตัวอย่างข้อมูล ผลของการควอนไทซ์ แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล

Introduction to digital control system; discrete-time signals; z-transform technique; sampled- data systems; quantization effects; discrete equivalent to continuous transfer functions; stability analysis of discrete-time system; digital controller design

- 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่** **3((3)-0-6)**  
**Modern Digital Signal Processing**  
**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**  
 แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล, การออกแบบตัวกรองสัญญาณแบบ FIR และ IIR, ตัวกรองแบบปรับตัว แนะนำการประมวลผลสัญญาณสุ่มและการใช้ข้อมูลทางสถิติในการประมวลผลสัญญาณ, การวิเคราะห์อนุกรมเวลาและการประมาณค่าตัวแปร, ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่

Introduction to Digital Signal Processing; FIR and IIR filter design; adaptive filter; introduction to random and statistics signal processing; time series analysis and parameter estimation; modern DSP applications

- 212-444 การคำนวณแบบยืดหยุ่นสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม** **3((3)-0-6)**  
**Soft Computing for Industrial Process**  
**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**  
 เทคนิคการคำนวณแบบยืดหยุ่น ปัญญาประดิษฐ์ อัลกอริทึมที่มีวิวัฒนาการ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้เครื่องจักร การใช้เหตุผลทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหากระบวนการอุตสาหกรรม

Soft computing techniques; artificial intelligence; evolutionary algorithms; support vector machine; machine learning; probabilistic reasoning and data analytic for solving industrial process problems

- 212-445 การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา** **3((3)-0-6)**  
**Quality Control and Engineering Metrology**  
**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**  
 แนะนำมาตรวิทยา นิยามของมาตรวิทยา หน่วยของระบบสากล มาตรฐานการวัดและความสามารถในการติดตามที่มา การทบทวนการวัดของกระบวนการและเครื่องมือวัด การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

Introduction to metrology; definitions of metrology; international system of units; measurement standards and traceability; review of process measurements and instruments; calibration of electrical instruments

**212-446 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล****3((3)-0-6)****Industrial Robotics and Machine Vision****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

หลักสูตรเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ความเป็นมาของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ แนะนำหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม การตั้งค่าทางกายภาพของหุ่นยนต์ การควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์พื้นฐาน การโปรแกรม หุ่นยนต์ ระบบการมองเห็นของหุ่นยนต์ วิทัศน์เครื่องจักรกล การรับข้อมูลภาพ เทคนิคของแสงสว่าง การ ประมวลผลและการวิเคราะห์ภาพ เทคนิคภาพ 3 มิติของวิทัศน์เครื่องจักรกล การออกแบบชิ้นส่วนหุ่นยนต์และ การควบคุม การเชื่อมต่อโดยใช้ฮาร์ดแวร์ การจำลองทางภาพของชิ้นส่วนหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ใน กระบวนการอุตสาหกรรม

Fundamental of robot technology; history of robotics; classification of robots; introduction to industrial robotics; robot physical configuration; basic robot motion control; programming the robot; robot vision systems, machine vision; acquisition of images; lighting techniques; image processing and analysis; 3D machine vision techniques; robot cell design and control; hardware interfacing; graphical simulation of robotic work-cell; robot applications in industrial process.

**212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ****3((3)-0-6)****Microwave Engineering****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-353 สายส่งไฟฟ้า**

ทบทวนสมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบ สายนำส่งสัญญาณและท่อนำคลื่นย่านความถี่ ไมโครเวฟ การวิเคราะห์ห้วงจรข่ายไมโครเวฟ พารามิเตอร์แบบกระจาย แผนภาพของสมิท อิมพีแดนซ์ และ แรงดันและกระแสสมมูล แผนภาพการไหลสัญญาณ การแมตช์และการปรับอิมพีแดนซ์ เรโซเนเตอร์และตัว กรองไมโครเวฟ อุปกรณ์แบ่งกำลังงานและ อุปกรณ์คัปเปิลอร์แบบทิศทางเดียว การเชื่อมโยงไมโครเวฟแบบ จุดต่อจุด การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ การวัดคลื่นไมโครเวฟ ระบบไมโครเวฟและการประยุกต์ใช้งาน

Review of Maxwell's equations, plane waves; microwave transmission lines and waveguides; microwave network analysis; scattering parameters; smith chart; impedance and equivalent voltage and current; signal flow graphs, impedance matching and tuning, microwave resonators and filters; power dividers and directional coupler; point-to-point microwave link; microwave propagation; microwave measurement; microwave systems and applications

**212-461 การสื่อสารแบบเซลลูลาร์****3((3)-0-6)****Cellular Communications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-363 การสื่อสารไร้สาย**

ระบบเซลลูลาร์สัญญาณแถบแคบ และสัญญาณแถบกว้างอันได้แก่ ระบบซีดีเอ็มเอและโอเอฟดีเอ็ม ความจุของช่องสัญญาณไร้สายและมีสาย ทฤษฎีการของช่องสัญญาณมีสาย ช่องสัญญาณเกาเซียนไม่เปลี่ยนไปตามเวลาเชิงเส้นอันได้แก่ ช่องสัญญาณไซโม ไมโซ และเลือกความถี่ ความจุของช่องสัญญาณเฟดดิ้ง ความจุของช่องสัญญาณผู้ใช้หลายคนอันได้แก่ ช่องสัญญาณไร้สายและมีสายทั้งอัปลิงค์และดาวนลิงค์ ช่องสัญญาณเฟดดิ้งเลือกความถี่ ความหลากหลายสำหรับผู้ให้หลายคน

Narrow-band cellular systems; wide-band systems (CDMA and OFDM); capacity of wireless channels, AWGN channel capacity, resources of AWGN channel, LTI Gaussian channels (SIMO, MISO, frequency-selective channels), capacity of fading channels; capacity of multiuser channels; uplink/ downlink AWGN/ fading channels, frequency- selective fading channels, multiuser diversity

**212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์****3((3)-0-6)****Broadband Communications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

หลักการเครือข่ายสื่อสารบรอดแบนด์ วีโอไอพี เครือข่ายพื้นที่บริเวณกว้าง ภาวะถ่ายโอนแบบไม่ประสานเวลา เครือข่ายส่วนบุคคลเสมือน เอฟดีทีไอ ดีเอสแอล อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ลำดับชั้นการส่งสัญญาณ ดิจิทัลแบบประสานเวลา วิศวกรรมโทรฟิสิกและคุณภาพบริการ เอฟทีทีเอช แลนไร้สาย การมัลติเพล็กซ์เชิงความยาวคลื่นแบบละเอียด เครือข่ายสื่อสารทางแสงแบบพาสซีฟ การสื่อสารผ่านสายไฟฟ้า (พีแอลซี) สำหรับการสื่อสารบรอดแบนด์ มาตรฐานของการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายบนฐานพีแอลซี

Principles of broadband communication networks; VOIP; wide area network; asynchronous transfer mode; virtual private network; FDDI; DSL; internet, intranet; synchronous digital hierarchy, traffic engineering and quality of service; FTTH, wireless LAN, dense wavelength division multiplexing, passive optical network; power line communications (PLC) for broadband communication, standards of PLC-based networking

**212-463 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่****3((3)-0-6)****Mobile Broadband Networks****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

แนวคิดของเครือข่ายบรอดแบนด์เคลื่อนที่ การสื่อสารไร้สายตระกูล ไออีอีอี 802.11 สถาปัตยกรรมเครือข่าย เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 4 รีซอร์ทบล็อก ประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล การจัดการคลื่นวิทยุ การเข้าถึงเครือข่ายอย่างนุ่ม การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง การสื่อสารระยะไกลชนิด รอล่า และ เนโรแบนด์ การสื่อสารสมัยใหม่

Concepts of mobile broadband networks; WiFi (IEEE 802.11 family); network architecture; 4G Technology; resource block; Throughput; radio resource management; random access network; local area update; QoS; LoRa communication; NB-IoT; discuss research issues addressed in the next generations

**212-464 ความปลอดภัยเครือข่าย****3((3)-0-6)****Network Security****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

แนวคิดของการรักษาความปลอดภัย คณิตศาสตร์สำหรับการรักษาความปลอดภัย ทฤษฎีการเข้ารหัสอย่างสมมาตรและอสมมาตร อัลกอริทึมการลดทอน การเข้ารหัสแบบ อาร์เอสเอ พื้นฐานเครือข่ายสำหรับการรักษาความปลอดภัย โปรโตคอลรักษาความปลอดภัยบนเครือข่าย เครื่องมือสำหรับการรักษาความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายส่วนบุคคล กำแพงไฟชนิดฝังตัว เทคนิคการเจาะระบบ ประเด็นการรักษาความปลอดภัยบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์และวินโดวส์ ประเด็นทางข้อกฎหมายของความปลอดภัยในระบบสารสนเทศ

Basic concept of security; mathematic for security; symmetric and asymmetric theory; reduction algorithms; RSA cryptography; network fundamental for security; network security protocols; security tools; security on VPN; firewall on embedded system; hacker techniques; Unix security issues; windows security issues; legal issues in information security

**212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์****3((2)-3-4)****Routing and Switching****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แบบจำลองอ้างอิงเครือข่าย การจัดเส้นทางไอพี โอเอสพีเอฟ อีเทอร์เน็ตสวิตชิง วีแลน เอสทีพี การรวมอีเทอร์เน็ตลิงค์ เอซีแอล เอเอเอ การแปลงหมายเลขอินเทอร์เน็ต เอฟทีพี เทลเน็ต ดีเอชซีพี เอชทีทีพี ดีเอ็นเอส เอ็นทีพี แลนไร้สาย การจัดการเครือข่าย ไอพีรุ่นหก แนะนำเอสดีเอ็นและเอ็นเอฟวี โปรแกรมเครือข่ายและระบบอัตโนมัติ สถาปัตยกรรมเครือข่ายและแนวทางปฏิบัติ

Network reference model; IP routing; OSPF; ethernet switching; VLAN; STP; ethernet link aggregation; ACL, AAA, network address translation; FTP; Telnet; DHCP; HTTP; DNS; NTP; WLAN; network management; IPv6; introduction to SDN and NFV; network programmability and automation, network architectures and practices

**212-491 ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์****3((3)-0-6)****Automotive Embedded Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

การเปลี่ยนแปลงในระบบระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์ สถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ แพลตฟอร์มยานยนต์ ระบบปฏิบัติการทันเวลา การจัดลำดับการทำงานแบบทันเวลา โครงข่ายและโพรโทคอล เช่น ซีเอเอ็น แอลไอเอ็น เฟล็กซ์เรย์ และ ทีทีซีเอเอ็น หน้าที่ความปลอดภัย ความปลอดภัยทางไซเบอร์ รถยนต์อัตโนมัติ การทดสอบและตรวจสอบ

Changes in automotive embedded systems; hardware architecture; software architecture; automotive platform; real-time operating system; real-time scheduling; networks and protocols: CAN, LIN, FlexRay, and TTCAN; functional safety; cyber security; autonomous vehicles; validation and verification

**212-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตซิง 1****3((3)-0-6)****Switching-Mode Converters I****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

การจัดการกำลังไฟฟ้า ส่วนประกอบในอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การวิเคราะห์คอนเวอร์เตอร์ในภาวะอยู่ตัว วงจรสมมูลในภาวะอยู่ตัว การวิเคราะห์กำลังสูญเสียและประสิทธิภาพ การเลือกสวิตช์ การทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์ในภาวะการนำกระแสไม่ต่อเนื่อง การจำลองวงจรสมมูลแบบเอชี่ ฟังก์ชันถ่ายโอนของวงจรคอนเวอร์เตอร์ การออกแบบตัวควบคุม ทฤษฎีแม่เหล็กเบื้องต้น การออกแบบตัวเหนี่ยวนำ การออกแบบหม้อแปลง

Power processing; elements in power electronics; steady-state converter analysis; steady-state equivalent circuit, losses and efficiency analysis; switch realization; discontinuous conduction mode; AC equivalent circuit modeling; converter transfer functions; controller design; basic magnetic theory; inductor design; transformer design

**212-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว****3((3)-0-6)****Adjustable Speed Drive Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว คุณสมบัติโหลดทางกล ข้อกำหนดของระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า พื้นฐานการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงและการวิเคราะห์ที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็ว ฟังก์ชันถ่ายโอนของมอเตอร์กระแสตรงแบบกระตุ้นแยก วงจรเรียงกระแสควบคุมแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส และวงจรชอปเปอร์สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบวงรอบปิด 1 ควอดแดรนต์ และ 4 ควอดแดรนต์ การวิเคราะห์มอเตอร์เหนี่ยวนำที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบต่างๆ การควบคุมแบบปรับแรงดัน การควบคุมแบบปรับความถี่ การควบคุมแบบปรับความต้านทานของโรเตอร์ การควบคุมโดยใช้อินเวอร์เตอร์ การวิเคราะห์มอเตอร์ซิงโครนัสที่สภาวะอยู่ตัว วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์ซิงโครนัส

Introduction to variable speed drive systems, characteristics of mechanical loads, requirements of electrical drive systems; basic principles of variable speed controls of DC motors and steady state analysis; methods of speed control; transfer functions of separately excited DC motors; single-phase and three-phase controlled rectifiers and chopper for DC motor drives; closed loop control of DC motors, single quadrant and four quadrants; steady-state analysis of induction motors; speed control of induction motors, variable terminal voltage control, variable frequency control, rotor resistance control; operation with a current source inverter; steady state analysis of synchronous motors; synchronous motor control

## 212-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก

3((3)-0-6)

## Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตวงจรรวมแบบซีมอส แบบจำลองมอสเฟต ผลของบอดี้ การใช้มอสเฟตเป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ วงจรขยายแบบซอสส์ร่วม เดรนร่วม และเกทร่วม การป้อนกลับลบ การป้อนกลับสัญญาณโหมตร่วม การออกแบบไฟเลี้ยงต่ำ การทำงานของมอสเฟตในย่านต่ำกว่าแรงดันขีดเริ่ม วงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียลแบบเทียม การจัดสัญญาณโหมตร่วม วงจรออปแอมป์ในเทคโนโลยีซีมอส วงจรขยายปฏิบัติการแบบทรานส์คอนดักต์แดนซ์ การจำลองและวิเคราะห์สัญญาณรบกวนของทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์ความถี่สัญญาณ วงจรออสซิลเลเตอร์ปรับความถี่ได้ด้วยแรงดัน วงจรคูณสัญญาณ ออปแอมป์แบบกระแสป้อนกลับ วงจรกรองแบบทรานส์คอนดักเตอร์-ตัวเก็บประจุ วงจรกรองแบบออปแอมป์-ตัวต้านทาน-ตัวเก็บประจุ วงจรกรองเชิงซ้อน การเลย์เอาต์วงจรรวมแอนะล็อก

CMOS integrated circuit technologies/ process; MOSFET model, body effects; MOSFET as a tunable resistor; common-source, common-drain and common-gate amplifiers, negative feedback, common-mode feedback technique; low-voltage circuit design: MOSFET operation under a sub-threshold voltage region, pseudo-differential amplifier, common-mode rejection techniques; CMOS operational amplifiers, operational transconductance amplifiers; transistor's noise modelling and analysis; distortion analysis; voltage-controlled oscillator; multiplier; current-feedback op-amp; transconductor-capacitor filters, opamp-RC filters; complex filters; analog integrated circuit layout

## 212-531 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ

3((3)-0-6)

## Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

สัญญาณข้อมูลเวลาเต็มหน่วย มอสทรานซิสเตอร์ วงจรสวิตช์ตัวเก็บประจุ วงจรสวิตช์ กระแส วงจรสวิตช์ออปแอมป์ วงจรเปรียบเทียบ วงจรกรอง สัญญาณรบกวนที่เกิดจากการสวิตช์เทคนิคการจำลองวงจร เทคนิคในการออกแบบสัญญาณผสม

Discrete-time data signal; MOS transistors, switched-capacitor circuits; switched-current circuits; switched op-amp circuits; comparators; filters; switching noise; simulation techniques; mixed-signal design techniques

**212-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย****3((3)-0-6)****Digital VLSI Circuit Design by HDL****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

ทฤษฎีและวิธีการออกแบบวงจรรวมดิจิทัลขนาดใหญ่มากด้วยภาษาบรรยายพฤติกรรมวงจร ขั้นตอนการออกแบบวงจรดิจิทัล การออกแบบวงจรระดับเกต การออกแบบวงจรระดับโอนถ่ายรีจิสเตอร์ การออกแบบวงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ การออกแบบวงจรตรรกะเชิงลำดับ การออกแบบวงจรควบคุมแบบซิงโครนัส การออกแบบวงจรควบคุมแบบอะซิงโครนัส การออกแบบวงจรประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบไมโครโพรเซสเซอร์ การพัฒนางจรดิจิทัลลงบนเอพิจีเอ การจำลองการทำงานของวงจร

Theory and methodologies for digital VLSI circuit design by Hardware Description Language (HDL); digital circuit design flow; gate-level design; register transfer level (RTL) design; combinational circuit design; sequential circuit design; synchronous control circuit design; asynchronous control circuit design; digital signal processing circuit design; microprocessor design; digital circuit implementation on FPGAs (Field Programmable Gate Arrays); circuit simulation

**212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์****3((3)-0-6)****Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

วงจรและระบบไมโครอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีวงจรรวม โมเดลของทรานซิสเตอร์ วงจรซีมอสที่ทำงานในช่วงวิคอินเวอร์สชัน เทคนิคการออกแบบที่ใช้แรงดันและกำลังงานต่ำ วงจรกรอง วงจรขยาย วงจรแปลงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงไร้สายแบบตัวเหนี่ยวนำสถาปัตยกรรมของระบบไร้สาย วงจรสำหรับตัวรับและส่งไร้สาย การสื่อสารผ่านร่างกายมนุษย์

Integrated circuit technologies; transistor modeling, weak-inversion CMOS circuits, low-voltage and low-power design techniques; filters; amplifiers; data conversion circuits; biotelemetry techniques, wireless inductive link; wireless architectures, circuits for wireless transmitter and receiver, human-body communications

**212-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ****3((3)-0-6)****Radio-Frequency Microelectronics****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

หลักการพื้นฐานการออกแบบวงจรย่านความถี่วิทยุ การมอดูเลชันและดีเทคชัน เทคนิคการเข้าถึงแบบหลายทาง มาตรฐานการสื่อสารไร้สาย สถาปัตยกรรมของตัวรับ-ส่ง เทคโนโลยีวงจรรวมสมัยใหม่ วงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำ วงจรมิกเซอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ เฟสล็อกแบบอัตโนมัติ วงจรสังเคราะห์ความถี่ วงจรขยายกำลัง วงจรกรองความถี่เลือกช่องสัญญาณ วงจรกรองความถี่ปานกลาง การเลย์เอาต์สำหรับวงจรประมวลสัญญาณความเร็วสูง

Basic concepts in radio frequency design; modulation and detection; multiple access techniques and wireless standards; transceiver architectures; modern integrated circuit technologies; low- noise amplifiers; mixers; oscillators; charge- pump phase- locked loop, frequency synthesizers; power amplifiers; channel-select filters, intermediate-frequency filters, noise figure, phase noise; layout for high-speed circuits

**212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว****3((3)-0-6)****Embedded System Design****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำระบบสมองกลฝังตัว การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ บัสสื่อสารสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอุปกรณ์ การควบคุมอุปกรณ์และกลไกบริการการขัดจังหวะ การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การโมเดลโปรแกรมด้วยยูเอ็มแอล ระบบปฏิบัติการทันเวลา ตัวอย่างการออกแบบ การจำลองแบบและการดีบักระบบ

Introduction to embedded systems; embedded system development on microcontroller; C language for microcontroller; communication buses for devices network; device drivers and interrupt service mechanism; programming for embedded systems; UML program modeling; real-time operating system; design examples; simulation and debugging

**212-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง****3((3)-0-6)****Design of Integrated Circuits for Optical Communications****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

เทคโนโลยีวงจรรวมสำหรับการสื่อสารผ่านแสง หลักการการสื่อสารผ่านแสง สัญญาณรบกวน และจิตเตอร์ เลเซอร์ไดโอด ออปติคัลไฟเบอร์ โฟโตไดโอด วงจรขยายทรานส์อิมพีแดนซ์ วงจรขยายจำกัด วงจรเอาต์พุตบัฟเฟอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรออสซิลเลเตอร์แบบตัวเหนี่ยวนำ-ตัวเก็บประจุ เฟสล็อกกลูป วงจรกู้สัญญาณนาฬิกาและสัญญาณข้อมูล มัลติเพล็กซ์เซอร์และวงจรขับเลเซอร์

Integrated circuit technologies for optical communications; fundamentals of optical communications; noise and jitter; laser diodes, optical fibers, photodiodes; transimpedance amplifiers; limiting amplifiers, output buffers; oscillators, inductor-capacitor oscillators; phase-locked loop; clock and data recovery circuits; multiplexers and laser drivers

**212-545 การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล****3((3)-0-6)****Data Conversion Integrated Circuit Design****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

วงจรซิกตัวอย่างสัญญาณ สวิตช์มอสเฟต โครงสร้างระบบการซิกตัวอย่างและคงค่า วงจรเปรียบเทียบ วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นแอนะล็อกแบบตัวต้านทานขึ้นบันได แบบเบี่ยงกระแส วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิตอลแบบซาร์ แบบไพพ์ไลน์ แบบความเร็วสูง แบบแบ่งส่วนย่อย แบบแบ่งเวลา แบบเดลต้าซิกมา

Sampling circuits, MOSFET switches, sample-and-hold architectures, comparator circuits, resistor-ladder DACs, current-steering DACs, successive approximation register (SAR) ADC, pipeline ADCs, flash ADCs, subranging ADCs, time-interleaved ADCs, delta-sigma analog-to-digital converters

**212-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร****3((3)-0-6)****Communication Network Protocols****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

โอเอสไอโมเดล รายละเอียดของโอเอสไอชั้นดาต้าลิงก์ ชั้นเน็ตเวิร์ก ชั้นทรานสปอร์ต การวิเคราะห์โพรโทคอลสื่อสาร

OSI model; details of OSI data link layer; network layer; transport layer; communication network protocol analysis

212-559    เครื่องขยายแอมป์ฮอกและเซนเซอร์ไร้สาย

3((3)-0-6)

## Wireless Ad Hoc and Sensor Networks

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายสื่อสาร แอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย การสื่อสารดิจิทัลและการแพร่กระจายสัญญาณคลื่นวิทยุ โพรโทคอลการจัดระเบียบตัวเอง การเข้าใช้ช่องสัญญาณ การค้นหาเส้นทาง มาตรฐานไอทีริฟเฟิลอี 802.15.4 และซิกบี

Application of wireless ad hoc and sensor networks; architecture of wireless ad hoc and sensor systems; digital communications and radio propagations; self-organization protocols; medium access control; routing; IEEE 802.15.4 and ZigBee standards

212-568 การสื่อสารแบบไม่โม

3((3)-0-6)

## MIMO Communications

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ความจุลติเพล็กซ์ของช่องสัญญาณโมโมที่รู้จักกัน การทำโมเดลของช่องสัญญาณเพดดิ้งโมโม  
สถาปัตยกรรมวีบลาสต์ สถาปัตยกรรมตัวรับ ช่องสัญญาณโมโมเพดดิ้งซ้ำ สถาปัตยกรรมตีบลาสต์

Multiplexing capability of deterministic MIMO channels; physical modeling of MIMO channels; modeling of MIMO fading channels; V-BLAST architecture; receiver architectures; slow fading MIMO channel; D-BLAST architecture

212-569 เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก

3((3)-0-6)

## Nanosatellite Technology

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ดาวเทียมขนาดเล็ก การพัฒนาแนวคิด การออกแบบดาวเทียมขนาดเล็ก การประสานงานภารกิจ การออกใบอนุญาตตามกฎหมายระเบียบ การออกแบบสถานีภาคพื้นดิน การพัฒนาและการทดสอบ การสร้างและการทดสอบฮาร์ดแวร์ของดาวเทียมขนาดเล็ก การทดสอบและการประกอบรวมเข้ากับอุปกรณ์ปล่อยดาวเทียมขนาดเล็ก การรวมอุปกรณ์ปล่อยดาวเทียมขนาดเล็กเข้ากับยานพาหนะที่ใช้ปล่อยตัว การปล่อยตัว การปฏิบัติภารกิจ แบบจำลองภารกิจ แหล่งที่มาของความต้องการสำหรับการปล่อยตัว ขั้นตอนการออกใบอนุญาต

Nanosatellite; concept development; nanosatellite design; mission coordination; regulatory licensing; ground station design; development and testing; nanosatellite hardware fabrication and testing; Nanosatellite-to-dispenser integration and testing; dispenser-to-launch vehicle integration; launch; mission operations; mission models; requirement sources for launch; licensing procedures

## 212-570 การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

3((3)-0-6)

## Remote Sensing and Geographical Information Systems

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ภาษาแผนที่ การสำรวจระยะไกล กระบวนการสำรวจระยะไกลด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ของพลังงานรังสี การสำรวจระยะไกลด้วยคลื่นไมโครเวฟ หลักการเรดาร์ เรดาร์รับรู้แสงสังเคราะห์ (SAR) แพลตฟอร์มและเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะไกล การตีความภาพด้วยสายตา การประมวลผลภาพดิจิทัล พื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ การจัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างแบบจำลอง การบูรณาการการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การใช้งานในเมืองและเทศบาล

Map language; remote sensing; electromagnetic remote sensing process; physics of radiant energy; microwave remote sensing; radar principle; synthetic aperture radar (SAR); remote sensing platforms and sensors; visual image interpretation; digital image processing; fundamentals of GIS; spatial data modeling; GIS data management; data analysis and modeling; integration of remote sensing and GIS; urban and municipal applications

## 212-571 หลักการระบบเรดาร์

3((3)-0-6)

## Radar Systems

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

การออกแบบและการทำงานของระบบเรดาร์ที่ทันสมัยสำหรับการใช้งานที่หลากหลาย สมการระยะของเรดาร์ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ภาคตัดขวางเรดาร์ ความคลุมเครือของระยะและความเร็ว สถิติและกลุ่มเรดาร์ การออกแบบตัวตรวจจับและตัวรับสัญญาณ เรดาร์ติดตาม ตัวส่งสัญญาณและระบบสายอากาศ สายอากาศแถวลำดับปรับเฟสที่มีการกวาดแบบอิเล็กทรอนิกส์ในเรดาร์ เรดาร์แบบพัลส์ เรดาร์แบบคลื่นต่อเนื่อง เรดาร์แบบมอดูเลตความถี่ เรดาร์ดอปเพลอร์ เรดาร์ชนิดช่องรับคลื่นสังเคราะห์

Design and operation of modern radar systems for a variety of applications; the radar range equation; signal-to-noise ratio; radar cross section; range and velocity ambiguity; radar clutter and statistics; detection and receiver design; tracking radar; transmitters and antenna systems; the electronically steered phased array antenna in radar; pulsed radar; continuous-wave radar; frequency-modulated radars; Doppler radar; synthetic aperture radar

## 212-572 เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก

3((3)-0-6)

## Small Antenna Miniaturization Techniques

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีสายอากาศขนาดเล็ก พารามิเตอร์ของสายอากาศขนาดเล็ก ค่าสภาพเจาะจงทิศทาง ประสิทธิภาพการแผ่กระจาย ค่าตัวประกอบคุณภาพ การแมทชิ่งและอิมพีแดนซ์ด้านเข้า ภาพรวมของการออกแบบสายอากาศขนาดเล็ก การลดขนาดด้วยการปรับรูปร่าง การลดขนาดด้วยการโหลด การลดขนาดด้วยคลื่นช้า สายอากาศแบบบอวิสต์ที่มีดัชนีหักเหเป็นลบและสายอากาศแบบช่องว่างแถบแม่เหล็กไฟฟ้า สายอากาศแบบพาราซิติกเรโซแนนซ์สนามระยะใกล้ สายอากาศแบบฮอยเกนส์

Small antenna theory; small antenna parameters; directivity; radiation efficiency; quality factor; input impedance and matching; overview of small antenna designs; miniaturization via shaping; miniaturization via loading; miniaturization via slow wave; negative refractive index metamaterial and electromagnetic band gap based antennas; near-field resonant parasitic antenna; Huygens source antenna

## 212-573 การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ

3((3)-0-6)

## Smart Grid Communications

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ทบทวนระบบไฟฟ้ากำลัง การผลิตและการจ่ายกำลังไฟฟ้า การส่งกำลังไฟฟ้า การบริโภคพลังงานไฟฟ้า ระบบสมาร์ตกริด สมาร์ตกริดในปัจจุบัน มิเตอร์อัจฉริยะ เทคโนโลยีสื่อสาร การสื่อสารไร้สายแบบมาตรฐาน ไออีซี 601580 การสื่อสารบนสมาร์ตกริด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะบนการสื่อสาร การสื่อสารบนสายไฟฟ้า ซิกบีโปรโตคอล เครือข่ายตรวจจับไร้สาย

An overview of power systems; power production and generation; power transmission; power distribution and consumption; smart grid system; current status of smart grid; smart meter; communication technologies; network architectures; Wireless Mesh Network (WMNs); IEC 601580; smart meter communication; communication on intelligent electronic devices; Power Line Communication (PLC); ZigBee protocol; wireless sensor network

## คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาอื่น

200-111    **สู่โลกวิศวกรรม** 2((2)-0-4)

**Into Engineering World**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

พัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ 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**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ในงานวิศวกรรม ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ในงานวิศวกรรม

Mathematics in engineering; mathematical induction; functions and graphs; limit and continuity; derivatives of functions and applications in engineering; integration of functions and applications in engineering

200-113    **ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร** 3((3)-0-6)

**Fundamental Physics for Engineer**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ฟิสิกส์ในงานวิศวกรรม หน่วยปริมาณทางฟิสิกส์และเวกเตอร์ ระบบแรงและการเคลื่อนที่ งานและโมเมนต์ อนุภาคและวัตถุเกร็ง พลังงานและโมเมนตัม

Physics in engineering; 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)****Basic Chemistry for Engineers**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร สารเคมีในชีวิตประจำวันและความปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของของแข็ง ของไหล และก๊าซ กฎของแก๊ส กฎทรงมวลและปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมีและสมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เทอร์โมไดนามิกส์

Chemical in daily life and safety; physical properties of solid, fluid 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**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ไฟฟ้าสถิตย์ แม่เหล็กไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การคิดค่าไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส ระบบไฟฟ้าสามเฟส หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

Electrostatics; electromagnetism; 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****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการกระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการของภาษาชั้นสูง วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐานตัวแปรค่าคงที่ตัวดำเนินการและนิพจน์ 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 Drawing for Engineers****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

ความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรม เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษรชนิดของเส้นและมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพออบลิค การเขียนภาพไอโซเมตริก การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การสเก็ตภาพ การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่นๆในงานเขียนแบบวิศวกรรม

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

237-111 วัสดุวิศวกรรม

2((2)-0-4)

## Engineering Materials

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอื่นๆ 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

## คำอธิบายรายวิชาที่เปิดสอนเพื่อบริการให้หลักสูตรอื่น

211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3((3)-0-6)

## Basic Electronic Circuits

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอด การวิเคราะห์วงจรไดโอด การประยุกต์ใช้ไดโอด เทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ชนิดต่างๆ การไบอัสทรานซิสเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้งาน ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน แนะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Semiconductor devices; PN junction; diodes; analysis of diode circuits; diode applications; transistors technologies; biasing of transistor; basic transistor circuits and its applications; operational amplifier and its applications; introduction to power electronics devices

**211-241 สัญญาณและระบบ****3((3)-0-6)****Signals and Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : ไม่มี**

แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแซด การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to signals and systems; time domain analysis of linear time invariant continuous time systems; continuous time convolution; continuous time Fourier series; continuous time Fourier transform; Laplace transform; time domain analysis of discrete time systems; discrete time convolution; discrete time Fourier series; discrete time Fourier transform; sampling and quantization; Z-transform; applications for electrical engineering

**211-291 แนะนำระบบสมองกลฝังตัว****3((3)-0-6)****Introduction to Embedded System****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร**

แนะนำระบบเชิงเลข วงจรเชิงตรรกแบบรวม วงจรเชิงตรรกแบบลำดับขั้นและการรวมกลุ่ม กลไกสถานะจำกัดและกระบวนการสอดประสาน การเข้าถึงหน่วยความจำและกลไกเชิงเวลา โครงสร้างการประมวลผลเชิงคณิตศาสตร์ การเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกและอุปกรณ์รอบข้าง ตัวประมวลผลสมองกลฝังตัว แนะนำการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว ภาษาซีสำหรับระบบสมองกลฝังตัว

Introduction to digital system; combinational logic circuit; sequential building blocks and sequential circuits, finite-state machines and synchronization; memory basics and timing; arithmetic structures; analog and peripheral interfacing; embedded processors; introduction to embedded system design; C programming for embedded system

**211-321 ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง****2((2)-0-4)****DC Drive Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**

องค์ประกอบในระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า โหลดทางกล มอเตอร์ไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟฟ้า วงจรแปลงชนิดต่างๆ ตัวควบคุม ทบทวนอุปกรณ์กำลังกึ่งตัวนำ แนะนำคอนเวอเตอร์กำลังสำหรับระบบขับเคลื่อนกระแสตรง คอนเวอเตอร์กระแสสลับ-กระแสตรง คอนเวอเตอร์กระแสตรง-กระแสตรงประเภทต่างๆ ระบบมอเตอร์และโหลด คุณลักษณะของมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรง

Elements in electric drives; mechanical loads; electric motors; power sources; converter circuits; controller; review of power semiconductor devices; introduction to power converter for DC drive; AC-DC converters; DC-DC converters; motor-load system; speed-torque characteristic of DC motors; speed control of DC motor drives

**211-322 ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ****2((2)-0-4)****AC Drive Systems****รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**

เครื่องจักรกลกระแสสลับสำหรับระบบขับเคลื่อน แนะนำวงจรแปลงกำลังสำหรับระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ คอนเวอเตอร์กระแสสลับ-กระแสสลับ การควบคุมแรงดันกระแสสลับ ไซโคลคอนเวอเตอร์ คอนเวอเตอร์กระแสตรง-กระแสสลับ อินเวอเตอร์ประเภทรูปลิ้นสี่เหลี่ยม อินเวอเตอร์แบบความกว้างพัลส์ การควบคุมความเร็วของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำ การควบคุมความเร็วของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัส

AC machines for drives; introduction to power converter for AC drive; AC-AC converters; AC voltage controller; cycloconverter; DC-AC converters; square-wave inverters; pulse width modulator inverters; speed control of induction motors drives; speed control of synchronous motor drives

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ  | ชื่อ - สกุล              | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                       | ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา                        | ปีที่จบ<br>การ<br>ศึกษา |
|--------------|--------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| 1            | 3-6701-01568-54-1  | อาจารย์                | นายวฤทธิ์ วิชกุล         | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electrical Engineering                      | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.  | 2554                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Electrical Engineering and Computer Science | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.  | 2544                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | B.S.                              | Electrical Engineering and Computer Science | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.  | 2544                    |
| 2            | 3-9098-00069-15-8  | รอง<br>ศาสตราจารย์     | นายคณิต ใจภูพัฒน์        | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Applied Electronics                         | Tokyo Institute of Technology, Japan           | 2542                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2536                    |
| 3            | 3-1601-00253-41-9  | รอง<br>ศาสตราจารย์     | นายภาณุมาส คำสัตย์       | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electronic and Electrical Engineering       | Imperial College London, U.K.                  | 2545                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Electronics Engineering                     | Imperial College London, U.K.                  | 2540                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | B.Eng.                            | Electronics Engineering                     | Imperial College London, U.K.                  | 2539                    |
| 4            | 3-8399-00111-15-7  | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายอนวัตร ประเสริฐสิทธิ์ | ปริญญาโท                   | M.Sc.                             | Electrical Engineering                      | The George Washington U., U.S.A.               | 2538                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2532                    |
| 5            | 3-9098-00441-37-5  | อาจารย์                | นายมงคล แซ่เจีย          | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2555                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                          | 2543                    |
|              |                    |                        |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2540                    |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ชื่อ - สกุล               | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                  | ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา                            | ปีที่จบ<br>การ<br>ศึกษา |
|--------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|
| 6            | 1-8599-00068-16-6  | อาจารย์               | นายพลสิทธิ์ ศานติประพันธ์ | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                        | 2559                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                        | 2554                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                        | 2552                    |
| 7            | 3-9299-00030-20-2  | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายมิตรชัย จงเขียวชำนาญ   | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electrical Engineering                 | U. of Surrey, U.K.                                 | 2545                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาโท                   | M.Sc.                             | Communication and<br>Signal Processing | U. of London, U.K.                                 | 2539                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมโทรคมนาคม                      | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง | 2535                    |
| 8            | 3-9011-00047-01-4  | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายวิกรม ธีรภาพจรเดช      | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Telecommunications                     | U. of Pittsburgh, U.S.A.                           | 2547                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Electrical and Computer<br>Engineering | U. of Colorado at Boulder, U.S.A.                  | 2542                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                           | 2535                    |
| 9            | 3-9302-00228-25-7  | อาจารย์               | นายไพโรจน์ วุ่นชุม        | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง | 2553                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง | 2547                    |
|              |                    |                       |                           | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                          | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร                         | 2540                    |

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ชื่อ - สกุล             | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ                 | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                                                                          | สำเร็จการศึกษาจาก                                                                                        |                          | ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------|------|------|
|              |                        |                       |                         |                                            |                                   |                                                                                                | สถาบัน                                                                                                   | ปี<br>พ.ศ.               | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 1            | 3-9098-00069-15-8      | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายคณิต ใจพัฒนานนท์     | ปริญญาโท<br><br>ปริญญาตรี                  | M.Eng.<br><br>วศ.บ.               | Applied Electronics<br><br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                                       | Tokyo Institute of<br>Technology, Japan<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                      | 2542<br><br>2536         | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 2            | 3-9004-00334-16-6      | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นางณัฐรา จินดาเพ็ชร     | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี         | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.บ.          | Information Engineering<br>Information Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                            | The U. of Tokyo, Japan<br>The U. of Tokyo, Japan<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                             | 2547<br>2543<br>2536     | 240                       | 240  | 240  | 240  |
| 3            | 3-9098-00194-04-1      | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายพรชัย พฤษภักทรานนท์  | ปริญญาเอก<br><br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี     | Ph.D.<br><br>วศ.ม.<br>วศ.บ.       | Electrical Engineering<br><br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                   | U. of Minnesota,<br>Twin Cities, U.S.A.<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์          | 2547<br><br>2540<br>2536 | 240                       | 240  | 240  | 240  |
| 4            | 3-9299-00030-20-2      | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายมิตรชัย จงเขียวชำนาญ | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br><br>ปริญญาตรี     | Ph.D.<br>M.Sc.<br><br>วศ.บ.       | Electrical Engineering<br>Communication and Signal<br>Processing<br>วิศวกรรมโทรคมนาคม          | U. of Surrey, U.K.<br>U. of London, U.K.<br><br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง       | 2545<br>2539<br>2535     | 240                       | 240  | 240  | 240  |
| 5            | 3-1601-00253-41-9      | รอง<br>ศาสตราจารย์    | นายภาณุมาศ คำสัตย์      | ปริญญาเอก<br><br>ปริญญาโท<br><br>ปริญญาตรี | Ph.D.<br><br>M.Eng.<br>B.Eng.     | Electronic and Electrical<br>Engineering<br>Electronics Engineering<br>Electronics Engineering | Imperial College London,<br>U.K.<br>Imperial College London,<br>U.K.<br>Imperial College London,<br>U.K. | 2545<br><br>2540<br>2539 | 320                       | 320  | 320  | 320  |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ  | ชื่อ - สกุล                  | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ                     | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                                                                                                     | สำเร็จการศึกษาจาก                                                                                                                                  |                              | ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------|------|------|
|              |                        |                        |                              |                                                |                                   |                                                                                                                           | สถาบัน                                                                                                                                             | ปี<br>พ.ศ.                   | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 6            |                        | รอง<br>ศาสตราจารย์     | นายวิกรม อีรภาพจรเดช         | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี             | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.บ.          | Telecommunications<br>Electrical and Computer<br>Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                             | U. of Pittsburgh, U.S.A.<br>U. of Colorado at Boulder,<br>U.S.A.<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                                       | 2547<br>2542<br>2535         | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 7            |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นางกุสุมาลย์ เถลิษยานนท์     | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี             | Ph.D.<br>M.S.<br>วศ.บ.            | Power Electronics<br>Electrical Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                                              | U. of Colorado at Boulder,<br>U.S.A.<br>U. of Colorado at Boulder,<br>U.S.A.<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                           | 2546<br>2542<br>2537         | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 8            |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายชลกร ครุพงศ์ศิริ          | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.ม.<br>อส.บ. | Electrical and Information<br>Engineering<br>Telecommunications<br>Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ | The University of Sydney,<br>NSW, Australia<br>University of Wollongong,<br>NSW, Australia<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ | 2559<br>2554<br>2549<br>2541 | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 9            |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นางสาวจุฑาภา บุรณะพาณิชย์กิจ | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี             | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วศ.บ.           | Electronic and Electrical<br>Engineering<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                                            | University College London,<br>U.K.<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                               | 2556<br>2546<br>2537         | 320                       | 320  | 320  | 320  |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ  | ชื่อ - สกุล               | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ         | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                                    | สำเร็จการศึกษาจาก                                                                                |                      | ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|------|------|------|
|              |                        |                        |                           |                                    |                                   |                                                          | สถาบัน                                                                                           | ปี<br>พ.ศ.           | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 10           |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายรักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง   | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | Ph.D.<br>วศ.ม.<br>วศ.บ.           | Electronic Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า | U. of Surrey, U.K.<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                           | 2556<br>2544<br>2538 | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 11           |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายสาวิตร ตันทนุข         | ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี              | วศ.ม.<br>วศ.บ.                    | วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                           | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                             | 2544<br>2538         | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 12           |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายสุระพล เจริญมนตรี      | ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี              | วศ.ม.<br>วศ.บ.                    | วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                           | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                                | 2538<br>2533         | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 13           |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายอนุวัตร ประเสริฐสิทธิ์ | ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี              | M.Sc.<br>วศ.บ.                    | Electrical Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า                  | The George Washington U.,<br>U.S.A.<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                                  | 2538<br>2532         | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 14           |                        | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | นายอภิเดช บุณวงค์         | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | วศ.ด.<br>วศ.ม.<br>วศ.บ.           | วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า          | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์                    | 2558<br>2552<br>2550 | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 15           |                        | อาจารย์                | นายกิตติคุณ ทองพูล        | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | Dr.-Ing.<br>วศ.ม.<br>วศ.บ.        | Electrical Engineering<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า | University of Kaiserslautern,<br>Germany<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2558<br>2553<br>2551 | 320                       | 320  | 320  | 320  |
| 16           |                        | อาจารย์                | นายเกียรติศักดิ์ เส้งช่วย | ปริญญาเอก<br>ปริญญาโท<br>ปริญญาตรี | วศ.ด.<br>วศ.ม.<br>วศ.บ.           | วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br>วิศวกรรมไฟฟ้า          | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                 | 2563<br>2556<br>2554 | 320                       | 320  | 320  | 320  |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ชื่อ - สกุล                   | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา               | สำเร็จการศึกษาจาก                              |            | ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|------------|---------------------------|------|------|------|
|              |                        |                       |                               |                            |                                   |                                     | สถาบัน                                         | ปี<br>พ.ศ. | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 17           |                        | อาจารย์               | นายเกียรติศักดิ์ วงษ์โสพนากุล | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electrical and Computer Engineering | Wayne State U., U.S.A                          | 2554       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาโท                   | M.S.E.E.                          | Electrical Engineering              | New York Institute of Technology, U.S.A.       | 2538       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2534       |                           |      |      |      |
| 18           |                        | อาจารย์               | นายพลสิทธิ์ ศานติประพันธ์     | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                    | 2559       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                    | 2554       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                    | 2552       |                           |      |      |      |
| 19           |                        | อาจารย์               | นายไพโรจน์ วุ่นชุม            | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2553       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2547       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร                     | 2540       |                           |      |      |      |
| 20           |                        | อาจารย์               | นายภาคภูมิ หอยิ่งเจริญ        | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2563       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาโท                   | M.S.                              | Electrical Engineering              | U. of Michigan, U.S.A.                         | 2545       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาตรี                  | B.Sc.                             | Electrical Engineering              | Northwestern U., U.S.A.                        | 2542       |                           |      |      |      |
| 21           |                        | อาจารย์               | นายมงคล แซ่เจีย               | ปริญญาเอก                  | วศ.ด.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2555       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                          | 2543       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                               | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                       | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                       | 2540       |                           |      |      |      |

| ลำดับ<br>ที่ | เลขประจำตัว<br>ประชาชน | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ | ชื่อ - สกุล              | ระดับ<br>การศึกษา<br>ที่จบ | ชื่อหลักสูตร<br>ที่จบ<br>การศึกษา | สาขาวิชาที่จบการศึกษา                       | สำเร็จการศึกษาจาก                             |            | ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|--------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|---------------------------|------|------|------|
|              |                        |                       |                          |                            |                                   |                                             | สถาบัน                                        | ปี<br>พ.ศ. | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 22           |                        | อาจารย์               | นายมนเทพ เกียรติวีระสกุล | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electronic and Communications Engineering   | Brunel U., U.K.                               | 2547       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาโท                   | M.Phil.                           | Communications Engineering                  | The U. of Leeds, U.K.                         | 2543       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2534       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2528       |                           |      |      |      |
| 23           |                        | อาจารย์               | นายวฤทธิ์ วิชกุล         | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | Electrical Engineering                      | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A. | 2554       | 240                       | 240  | 240  | 240  |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | Electrical Engineering and Computer Science | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A. | 2544       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาตรี                  | B.S.                              | Electrical Engineering and Computer Science | Massachusetts Institute of Technology, U.S.A. | 2544       |                           |      |      |      |
| 24           |                        | อาจารย์               | นายวสันต์ จันทโรชาติ     | ปริญญาเอก                  | Ph.D.                             | วิศวกรรมโทรคมนาคม                           | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ         | 2563       | 320                       | 320  | 320  | 320  |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาโท                   | M.Eng.                            | วิศวกรรมโทรคมนาคม                           | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ         | 2557       |                           |      |      |      |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2552       |                           |      |      |      |
| 25           |                        | อาจารย์               | นางสาวจินดาภรณ์ เยาถัก   | ปริญญาโท                   | วศ.ม.                             | วิศวกรรมไฟฟ้า                               | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2556       | 240                       | 240  | 240  | 240  |
|              |                        |                       |                          | ปริญญาตรี                  | วศ.บ.                             | วิศวกรรมชีวการแพทย์                         | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์                      | 2554       |                           |      |      |      |

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา)

สำหรับนักศึกษาที่เลือกการฝึกงานภาคสนาม นักศึกษาสามารถเลือกการฝึกงานเป็นแบบการฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา เพื่อนักศึกษาจะได้มีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง หลักสูตรมีความคาดหวังของการฝึกงานดังต่อไปนี้

##### 4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และ สหกิจศึกษา)

- 1) แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 2) มีความรู้ในวิศวกรรมไฟฟ้าเฉพาะทาง
- 3) สามารถประยุกต์และเสนอวิธีทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้และสากลได้
- 4) สามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ตลอดชีวิต
- 5) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล
- 6) มีความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 7) สามารถเลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาภาคฤดูร้อน ของปีการศึกษาที่ 3 สำหรับการฝึกงาน  
ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4 สำหรับสหกิจศึกษา

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

เป็นไปตามที่หน่วยงานที่นักศึกษาเข้าฝึกงานจะกำหนด

- 1) ในแผนการศึกษาทางเลือกปกติ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
- 2) ในแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่งโครงการ ซึ่งจะเน้นการศึกษาค้นคว้า ออกแบบและสร้างผลงาน โดยนักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ ทั้งนี้นักศึกษาจะต้องแสดงความคิดริเริ่มและเป็นผู้ดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการเองเป็นส่วนใหญ่ และจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำแนะนำ นักศึกษาจะต้องนำเสนอผลการทำโครงการในรูปแบบเอกสารรายงานและการรายงานแก่คณะกรรมการสอบตามภาควิชาจัดไว้

### 5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้

- 1) แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 2) มีความรู้ในวิศวกรรมไฟฟ้าเฉพาะทาง
- 3) สามารถใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
- 4) สามารถสังเกต รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ
- 5) สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและเสนอวิธีเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และสากลได้
- 6) สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้
- 7) สามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ตลอดชีวิต
- 8) สามารถเลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม

### 5.3 ช่วงเวลา

- 1) สำหรับแผนฝึกงานแบบปกติ ภาคการศึกษาที่ 3 ของปีการศึกษาที่ 3
- 2) สำหรับแผนสหกิจศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

- 1) สำหรับแผนฝึกงานแบบปกติ ต้องลงทะเบียนจำนวน 6 หน่วยกิต รวม 2 วิชาดังนี้
  - a. วิชาโครงการไฟฟ้า 1 จำนวน 3 หน่วยกิต
  - b. วิชาโครงการไฟฟ้า 2 จำนวน 3 หน่วยกิต
- 2) สำหรับแผนสหกิจศึกษา ต้องลงทะเบียนจำนวน 3 หน่วยกิต รวม 1 วิชาดังนี้
  - a. วิชาโครงการไฟฟ้า 1 จำนวน 3 หน่วยกิต

### 5.1.5 การเตรียมการ

- 1) อาจารย์ทุกท่านส่งหัวข้อโครงการให้กับทางภาควิชาสำหรับวิชาเตรียมโครงการ
- 2) ภาควิชาประกาศรายชื่หัวข้อโครงการให้นักศึกษาได้รับทราบ
- 3) นักศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่สนใจและติดต่ออาจารย์ที่รับผิดชอบ
- 4) นักศึกษาเลือกหัวข้อโครงการ
- 5) ภาควิชามอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่ม
- 6) นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม ในวิชาเตรียมโครงการ เพื่อเป็นการหาความเป็นไปได้ และเตรียมความพร้อมในการทำโครงการในอนาคต
- 7) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาและแนวทางการทำโครงการในวิชาเตรียมโครงการ
- 8) นักศึกษาเขียนข้อเสนอโครงการและนำเสนอการเตรียมโครงการเป็นผลงานในการวัดผล
- 9) นักศึกษาลงทะเบียนวิชาโครงการไฟฟ้า 1 และ โครงการไฟฟ้า 2 ตามลำดับ
- 10) ภาควิชาจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการทำโครงการ สถานที่ทำโครงการ และเครื่องมือที่ใช้อย่างเหมาะสม
- 11) ภาควิชาจัดการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำกลุ่ม
- 12) ภาควิชาจัดการนำเสนอผลงานเป็นการสรุปการทำโครงการในวิชาโครงการไฟฟ้า 2

### 5.1.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ตามรายวิชาที่ลงทะเบียนดังนี้

#### 5.1.6.1 ระยะที่ 1 วิชาโครงการไฟฟ้า 1

- 1) ผู้สอนประเมินจากเขียนรายงานบทต่างๆในระหว่างการทำโครงการ
- 2) ผู้สอนประเมินจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ
- 3) ผู้สอนประเมินจากการนำเสนอ

#### 5.1.6.2 ระยะที่ 2 วิชาโครงการไฟฟ้า 2

- 1) ผู้สอนประเมินจากการเขียนรายงานของโครงการ ความถูกต้อง ความเป็นเหตุเป็นผล และ ความสะดวกในการจัดทำรูปแบบรายงาน
- 2) ผู้สอนประเมินจากความสมบูรณ์ของโครงการ ตามข้อเสนอโครงการ
- 3) ผู้สอนประเมินจากการนำเสนอผลงานตอนจบโครงการ
- 4) ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแบบฟอร์ม
- 5) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์มตามข้อตกลงของภาควิชา

## 5.2 สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนตามแผนการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษา

### 5.2.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่งโครงการสำหรับสหกิจศึกษาซึ่งมีความเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงกับงานที่สถานประกอบการ ซึ่งจะมีกระบวนการศึกษาค้นคว้า ออกแบบและสร้างผลงาน โดยนักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องแสดงความคิดริเริ่มและเป็นผู้ดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการเองเป็นส่วนใหญ่ และจะมีที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำแนะนำ นักศึกษาจะต้องนำเสนอผลการทำโครงการในรูปแบบเอกสารรายงานและการรายงาน

### 5.2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้

- 1) มีความรับผิดชอบต่องานที่ รับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 2) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
- 3) มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ พร้อมเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสพการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น
- 5) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 6) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม
- 7) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- 8) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถสื่อสารทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.2.3 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.2.4 จำนวนหน่วยกิต 10 หน่วยกิต

- |                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| 1) วิชาโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 2) วิชาสหกิจศึกษา             | จำนวน 6 หน่วยกิต |
| 3) วิชาเตรียมสหกิจศึกษา       | จำนวน 1 หน่วยกิต |

### 5.2.5 การเตรียมการ

- 1) นักศึกษาผ่านการเรียนวิชาเตรียมโครงงานเรียบร้อยแล้ว และ แจ้งความประสงค์จะเรียนแผนสหกิจศึกษา
- 2) นักศึกษาติดต่อสถานประกอบการเพื่อทำการคัดเลือกและทำข้อตกลงในการทำการปฏิบัติงานสหกิจ
- 3) นักศึกษาตกลงหัวข้อปฏิบัติงานสหกิจกับสถานประกอบการ
- 4) ภาควิชาจัดหาอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจที่เหมาะสม
- 5) อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาทำความเข้าใจความตกลงกับสถานประกอบการในขอบเขตของงาน
- 6) นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นการหาความเป็นไปได้
- 7) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาและแนวทางการทำปฏิบัติงาน
- 8) นักศึกษาเขียนข้อเสนอหัวข้อปฏิบัติงานและนำเสนอการเตรียมปฏิบัติงานเป็นผลงานในการวัดผล
- 9) นักศึกษาลงทะเบียนวิชาโครงงานไฟฟ้า 1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และ เริ่มการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- 10) ภาควิชาจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการทำหัวข้อในการปฏิบัติงาน สถานที่ทำโครงงาน และ เครื่องมือที่ใช้อย่างเหมาะสม
- 11) ภาควิชาจัดการเวลาสำหรับนักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าของโครงงานให้อาจารย์ที่ปรึกษาและสถานประกอบการ
- 12) นักศึกษาเดินทางไปปฏิบัติงานที่สถานประกอบการ โดยจะนำเอาข้อมูลที่ได้จากการทำโครงงานที่ภาควิชาเป็นข้อมูลและประสบการณ์ในการทำงาน
- 13) นักศึกษาและสถานประกอบการยืนยันหัวข้อในการปฏิบัติงานและขอบเขตของงาน
- 14) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และ เดินทางไปนิเทศนักศึกษาที่สถานประกอบการที่นักศึกษาปฏิบัติงานอยู่
- 15) นักศึกษาทำการนำเสนอผลงานที่สถานประกอบการ เป็นการสรุปการทำปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

### 5.2.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินจากเขียนรายงานบทต่างๆในระหว่างการทำโครงงาน
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินจากความก้าวหน้าในการทำโครงงานโดยการไปนิเทศที่สถานประกอบการ หรือ ใช้โดยช่องทางที่เหมาะสม
- 3) ผู้สอนประเมินจากการนำเสนอ หรือ การนิเทศสหกิจ
- 4) ผู้สอนประเมินจากการเขียนรายงานของโครงงาน ความถูกต้อง ความเป็นเหตุเป็นผล และความละเอียดในการจัดทำรูปเล่มรายงาน
- 5) ผู้สอนประเมินจากความสมบูรณ์ของโครงงาน ตามข้อเสนอโครงงาน
- 6) ผู้สอนประเมินจากการนำเสนอผลงานตอนจบโครงงาน
- 7) ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแบบฟอร์ม
- 8) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

| คุณลักษณะพิเศษ                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่<br>สังคม และ จิตสาธารณะ<br>(Responsibility)                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. จัดกิจกรรมพัฒนาชุมชน โดยมีการแบ่ง<br>หน้าที่อย่างชัดเจนผ่านวิชา หรือ ชุมนุม<br>2. มีการสรุปบทเรียนและแนะนำในกลุ่มและ<br>ระหว่างกลุ่มเพื่อนำไปพัฒนาต่อไป                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย<br>ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ<br>ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์<br>เป็นกิจที่หนึ่ง และ มีจรรยา<br>บรรณทางวิชาการและ วิชาชีพ                                                                                                  |
| 2. มีความคิดเป็นระบบ มี<br>ความคิดสร้างสรรค์ และ มี<br>ความสามารถประยุกต์ใช้<br>ความรู้ไฟฟ้าทางด้าน<br>วิศวกรรมไฟฟ้าจากแขนง<br>ไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์<br>และ ไฟฟ้าสื่อสาร รวมทั้ง<br>ศาสตร์อื่นๆมาบูรณาการเพื่อ<br>แก้ปัญหาในระดับชุมชน<br>ภาคใต้และสากลได้จริง<br>(System thinking,<br>Creative thinking,<br>Operation) | 1. มีการจัดวิชาปฏิบัติการให้สอดคล้องกับวิชา<br>เรียน<br>2. มีวิชาโครงงานขนาดเล็กในชั้นปี 2 เพื่อที่จะ<br>ทบทวนความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ในการ<br>แก้ปัญหาเบื้องต้น<br>3. มีวิชาเตรียมโครงงานเพื่อแนะนำแนวทางการ<br>คิด และ ระบบการแก้ปัญหาในชั้นปี 3 เพื่อเป็น<br>การเสริมการประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาจริง<br>3. มีวิชาโครงงานในชั้นปีที่ 4 เพื่อเป็นการฝึก<br>การบูรณาการความรู้ในศาสตร์ไฟฟ้าจากแขนง<br>ไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ และ ไฟฟ้าสื่อสาร<br>และ ศาสตร์อื่น มาแก้ปัญหามาจริงได้<br>4. มีการกำหนดหัวข้อโครงงานที่ได้มาจากงาน<br>บริษัท ชุมชนหรือกลุ่มคนที่ทำงานจริง เพื่อ<br>ก่อให้เกิดกระบวนการการแก้ปัญหายอย่างเป็น<br>ระบบ และ มีเป้าหมายที่ชัดเจน | PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐาน<br>ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์<br>วิศวกรรมพื้นฐาน และ<br>วิศวกรรมไฟฟ้า<br><br>PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้<br>ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและ<br>บูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อ<br>แก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน<br>ภาคใต้ และ สากลได้ |
| 3. มีความสามารถในการ<br>สื่อสารแบบสากล<br>(Language<br>communication)                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้<br>ภาษาอังกฤษเป็นส่วนร่วม เช่น เอกสาร<br>ประกอบการสอน หรือ หนังสืออ้างอิง<br>2. มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้<br>ภาษาอังกฤษในการสื่อสารเช่น การพูดคุย<br>สนทนา การอ่านและสรุปบทความ หรือ การ<br>นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ<br>3. มีการจัดเตรียมห้องกิจกรรมที่มีสื่อ<br>ภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาต่างชาติ เช่น นิตยสาร<br>วารสาร ให้นักศึกษาได้มาใช้งานในเวลาว่าง                                                                                                                                                                                                                                                                              | PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงาน<br>วิศวกรรมกับกลุ่มคนที่<br>หลากหลายทั้งภาษาไทยและ<br>ภาษาสากล โดยใช้การฟัง การ<br>พูด การอ่าน และ การเขียน                                                                                                             |

| คุณลักษณะพิเศษ                                                                             | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. แสดงออกถึงทักษะที่พร้อมในการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ตลอดชีวิต<br>(Life long learning)      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มอบหมายหัวข้อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าโดยมีการแนะนำในวิธีการ และ การคัดกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ</li> <li>2. มีกิจกรรมดูงานในหลายๆชั้นปี เพื่อจะสร้างแรงบันดาลใจ และ เปิดโลกทัศน์นักศึกษาในด้านการงาน และ การดำเนินชีวิต</li> <li>3. มีกิจกรรมกลุ่มเพื่อนำโจทย์จากงานจริงหรือสถานการณ์จริงมาให้คิดและเสนอการแก้ไข ปัญหา</li> </ol>                                                                                                              | PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง                                                                                                          |
| 5. สามารถทำงานกับผู้อื่นได้<br>(Teamwork and Collaboration and Adaptable)                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการทำงานเป็นกลุ่มในวิชาต่างๆ</li> <li>2. มีกิจกรรมให้เกิดการอภิปรายในหัวข้อต่างๆ และ รับฟังข้อเสนอแนะของผู้อื่น และ หาข้อสรุป</li> <li>3. มีการส่งเสริมให้ทำโครงการข้ามแขนง หรือ ข้ามสาขากับภาควิชาอื่นเพื่อให้เกิดบรรยากาศการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>4. มีการประเมินให้คะแนนการทำงานเป็นทั้งแบบเดี่ยวและกลุ่มอย่างชัดเจน เพื่อสื่อให้เห็นความสำคัญของการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>5. มีการนำเสนอเพื่อฝึกการรับฟัง ความคิดเห็น</li> </ol> | PLO6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                                                 |
| 6. เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง<br>(Digital literacy and Creativity) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการฝึกใช้งานเครื่องมือและโปรแกรมต่างๆ ที่เหมาะสมกับงาน และ การนำเสนอ</li> <li>2. มีการฝึกการนำเสนอข้อมูลหรือผลงานในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดความหลากหลาย</li> <li>3. มีการยกตัวอย่างที่ดี และ ไม่ดีในการนำเสนอ หรือการใช้สื่อต่างๆ</li> </ol>                                                                                                                                                                                            | PLO 7 เลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้องและเหมาะสม |

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน (ถ้ามี)

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>(PLOs)                                                                                         | ทักษะ<br>ทั่วไป<br>(Generic<br>Skill) | ทักษะ<br>เฉพาะ<br>(Specific<br>Skill) | มาตรฐานด้านผลลัพธ์ผู้เรียน<br>ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561 |                                   |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                   |                                       |                                       | ผู้เรียน<br>(Learner)                                          | ผู้ร่วมสร้างสรรค์<br>(Co-creator) | พลเมืองที่เข้มแข็ง<br>(Active citizen) |
| PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | ✓                                     |                                       | ✓                                                              |                                   | ✓                                      |
| PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และ วิศวกรรมไฟฟ้า                                             |                                       | ✓                                     | ✓                                                              |                                   |                                        |
| PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหามาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้     |                                       |                                       |                                                                |                                   |                                        |
| PLO 3.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง                                                                 |                                       | ✓                                     | ✓                                                              |                                   |                                        |
| PLO 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง                   |                                       | ✓                                     | ✓                                                              | ✓                                 |                                        |
| PLO 3.3 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้                                         |                                       | ✓                                     | ✓                                                              | ✓                                 |                                        |
| PLO 3.4 บูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้                           |                                       | ✓                                     | ✓                                                              | ✓                                 |                                        |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>(PLOs)                                                                                                             | ทักษะ<br>ทั่วไป<br>(Generic<br>Skill) | ทักษะ<br>เฉพาะ<br>(Specific<br>Skill) | มาตรฐานด้านผลลัพธ์ผู้เรียน<br>ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561 |                                   |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                       |                                       |                                       | ผู้เรียน<br>(Learner)                                          | ผู้ร่วมสร้างสรรค์<br>(Co-creator) | พลเมืองที่เข้มแข็ง<br>(Active citizen) |
| PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง                                                                                                | ✓                                     |                                       | ✓                                                              | ✓                                 |                                        |
| PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล โดยการใช้การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน                              |                                       | ✓                                     | ✓                                                              | ✓                                 |                                        |
| PLO 6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                                      | ✓                                     |                                       | ✓                                                              |                                   | ✓                                      |
| PLO 7 เลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง |                                       | ✓                                     | ✓                                                              | ✓                                 |                                        |

### 3. มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์ สุจริต
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่า และศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาสืบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### 2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะ ด้านทางวิศวกรรม
- 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

#### 3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อ สังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้ สัญลักษณ์
- 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

## 4. ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ / มคอ.1 วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                           | คุณธรรม<br>จริยธรรม |     |     |     |     | ความรู้ |     |     |     |     | ทักษะ<br>ทางปัญญา |     |     |     |     | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |     |     |     |     | ทักษะการวิเคราะห์<br>เชิงตัวเลข<br>การสื่อสาร และ<br>การใช้เทคโนโลยี |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                  | 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 |
| PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | ✓                   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |         |     |     |     |     |                   |     |     |     |     |                                                       |     |     |     | ✓   |                                                                      |     |     |     |     |
| PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้า                                             |                     |     |     |     |     | ✓       | ✓   |     |     |     |                   |     |     |     |     |                                                       |     |     |     |     |                                                                      |     |     |     |     |
| PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้      |                     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |                   |     |     |     |     |                                                       |     |     |     |     |                                                                      |     |     |     |     |
| PLO 3.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง                                                                |                     |     |     |     |     |         |     |     | ✓   |     |                   |     |     |     |     |                                                       |     |     |     |     | ✓                                                                    |     |     |     | ✓   |
| PLO 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง                  |                     |     |     |     |     |         |     |     |     | ✓   | ✓                 | ✓   | ✓   |     |     |                                                       |     |     |     |     |                                                                      | ✓   |     |     |     |
| PLO 3.3 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้                                        |                     |     |     |     |     |         |     |     |     | ✓   |                   |     |     | ✓   |     |                                                       |     |     |     |     |                                                                      |     |     |     |     |
| PLO 3.4 บูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากับศาสตร์ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้                         |                     |     |     |     |     |         |     | ✓   |     |     |                   |     |     | ✓   | ✓   |                                                       |     |     |     |     |                                                                      |     |     |     |     |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                               | คุณธรรม<br>จริยธรรม |     |     |     |     | ความรู้ |     |     |     |     | ทักษะ<br>ทางปัญญา |     |     |     |     | ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |     |     |     |     | ทักษะการวิเคราะห์<br>เชิงตัวเลข<br>การสื่อสาร และ<br>การใช้เทคโนโลยี |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                                                      | 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 |
| PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง                                                                                               |                     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |                   |     |     | ✓   | ✓   |                                                       |     | ✓   |     |     |                                                                      |     |     |     |     |
| PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล โดยใช้การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน                                 |                     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |                   |     |     |     |     | ✓                                                     |     |     |     |     |                                                                      |     |     | ✓   |     |
| PLO6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                                      |                     |     | ✓   |     |     |         |     |     |     |     |                   |     |     |     |     |                                                       | ✓   |     | ✓   | ✓   |                                                                      |     |     |     |     |
| PLO7 เลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง |                     |     |     | ✓   |     |         |     |     | ✓   |     |                   |     |     |     |     |                                                       |     |     |     |     | ✓                                                                    |     | ✓   | ✓   |     |

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

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                           | กลยุทธ์/วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิตสาธารณะ ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | 1) เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย<br>2) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และเป็นแบบอย่างที่ดีในการจัดการเรียนการสอน<br>3) จัดกิจกรรมยกย่องนักศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์ต่อสังคม                                                                                     | 1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม<br>2) ประเมินจากคามมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมของภาควิชาฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัย<br>3) ประเมินจากพฤติกรรมการณ์เรียนและการสอบ |
| PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้า                                             | 1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากตัวอย่างของจริง<br>2) มีการพานักศึกษาไปทัศนศึกษา พบผู้ประกอบการ และวิศวกรที่ทำงานจริง เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐาน และ ความรู้เฉพาะทางของวิศวกรรมไฟฟ้า<br>3) มีวิชาปฏิบัติการประกอบกับวิชาบรรยายเพื่อเน้นย้ำ และแสดงให้เห็นถึงหลักการของทฤษฎี และ การประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปธรรม | 1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาพื้นฐาน<br>2) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาเฉพาะทางที่มีการประยุกต์ใช้เพื่อเป็นตัวชี้วัดถึงผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน<br>3) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต                                                                             |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | กลยุทธ์/วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้า และบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้</p> <p>PLO 3.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</p> <p>PLO 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง</p> <p>PLO 3.3 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้</p> <p>PLO 3.4 บูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากับศาสตร์ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้</p> | <p>1) มีการเรียนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม</p> <p>2) ในการเรียนปฏิบัติการจะมีการฝึกให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ นำเสนอผลการอภิปราย และ สรุปผล อย่างมีหลักการ</p> <p>3) มีหัวข้อให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในวิชาเฉพาะทางเพื่อให้นักศึกษาเห็นถึงการประยุกต์ใช้งาน</p> <p>4) มีการยกตัวอย่างงานหรือปัญหาทางวิศวกรรมจริงจากชุมชน ในภูมิภาค หรือ ระดับสากลมาเป็นต้นแบบในการตั้งโจทย์</p> <p>5) แนะนำกระบวนการคิด วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาของงานจากงานจริง และ รวมไปถึงการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างมีระบบ</p> <p>6) เปิดโอกาสให้นักศึกษาใช้หลักการ design thinking ในการศึกษาปัญหาโครงการจากเจ้าของโจทย์ มีการสอบถามตีความหมายของโจทย์เป็นข้อกำหนดทางวิศวกรรม เสนอวิธีการแก้ไข และ ทดลองออกแบบและสร้างหรือจำลองวิธีการแก้ไขให้เจ้าของโจทย์รับทราบ พร้อมทั้งรับฟังข้อเสนอแนะ และนำมาเขียนเป็นข้อสรุปหรือมาปรับปรุงวิธีการได้</p> | <p>1) ประเมินจากการสอบปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัด</p> <p>2) ประเมินจากการสอบสัมภาษณ์ และ การเขียนรายงานการทดลอง</p> <p>3) ประเมินจากการนำเสนอในวิชาสัมมนา และ วิชาโครงงาน</p> <p>4) ประเมินจากผลการเรียนรู้ของรายวิชาเฉพาะทาง</p> <p>5) ประเมินจากการออกแบบการแก้ปัญหา กระบวนการคิด และ ผลลัพธ์</p> |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                      | กลยุทธ์/วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                             | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง                                                                                                      | 1) จัดการเรียนการสอนให้ทีมงานที่นักศึกษาจะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เช่น การสัมมนา การทำโครงการ<br>2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกลงวิชาเรียนที่นักศึกษาสนใจได้มากขึ้นโดยกำหนดรายวิชาเลือกเสรี และ วิชาเลือกซีพีที่มีความหลากหลาย | 1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เช่น รายงาน หรือ หัวข้อโครงการ<br>2) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต                                                     |
| PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล โดยใช้การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน                                       | 1) จัดให้มีการรายงานทั้งด้าน การพูด การเขียน และมีการรับฟังความคิดเห็นและตอบคำถามหรือข้อสงสัย<br>2) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ     | 1) ประเมินจากการนำเสนอผลงานในด้านต่างๆ เช่น ความสามารถในการอธิบาย ความสามารถในการตอบคำถาม<br>2) ประเมินจากสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ                                    |
| PLO 6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                                            | 1) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำสมาชิกกลุ่ม<br>2) จัดให้มีรายวิชาฝึกงาน และ สหกิจศึกษา                                                                                                                      | 1) ประเมินจากพฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่ม<br>2) ประเมินจากรายงานการฝึกงาน และ รายงานสหกิจศึกษาจากสถานประกอบการ                                                     |
| PLO 7 สามารถเลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง | 1) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่หลากหลายและเหมาะสม<br>2) ยกตัวอย่างการใช้สื่อในด้านต่างๆจากผู้มีประสบการณ์                                                          | 1) ประเมินจากความสามารถในการใช้สื่อมาช่วยในการอธิบายหัวข้อต่างๆได้อย่างเหมาะสม<br>2) ประเมินจากความหลากหลายในการใช้เทคโนโลยีสื่อสารให้เหมาะกับผู้ฟัง และ สถานการณ์ |

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา                                                   | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                           |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                           |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาศึกษาทั่วไป                                        |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน                | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ○    |      | ●   |     | ●   |      | ●    | ●    |      |
| 388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์                          | 1((1)-0-2)        | ●                                      | ○    |      | ●   |     | ●   |      | ●    | ●    |      |
| 212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์                              | 1((1)-0-2)        | ●                                      | ○    |      | ●   | ○   |     |      | ●    | ●    |      |
| 950-101 จิตวิวัฒน์                                        | 1((1)-0-2)        | ●                                      | ○    |      | ●   |     |     |      | ●    |      |      |
| 950-102 ชีวิตที่ดี                                        | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ○    |      | ●   |     |     |      | ●    |      |      |
| 895-001 พลเมืองที่ดี                                      | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ○    |      | ●   |     |     |      | ●    |      |      |
| 001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ                     | 1((1)-0-2)        | ●                                      | ○    |      | ●   |     | ●   | ●    |      |      |      |
| 200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว                         | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ●   |      |      | ●    |      |
| xxx-xxx รายวิชาในสาระที่ 4 กลุ่มการรู้ดิจิทัล             | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ●   |      |      | ●    |      |
| xxx-xxx รายวิชาในสาระที่ 5 กลุ่มการคิดเชิงระบบ            | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ●   | ●    |      |      |      |
| xxx-xxx รายวิชาในสาระที่ 5 กลุ่มการคิดเชิงตรรกะและตัวเลข  | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ●   | ●    |      |      |      |
| 890-xxx รายวิชาในสาระที่ 6 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร (1) | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ○   | ●    | ●    |      |      |
| 890-xxx รายวิชาในสาระที่ 6 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร (2) | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ○   | ●    | ●    |      |      |

| รายวิชา                                                     | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                             |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                             |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาศึกษาทั่วไป                                          |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| xxx-xxx รายวิชาในสาระที่ 7 กลุ่มสุนทรียศาสตร์และกีฬา (1)    | 1((1)-0-2)        | ●                                      | ○    |      | ○   |     |     | ○    |      | ○    |      |
| xxx-xxx รายวิชาในสาระที่ 7 กลุ่มสุนทรียศาสตร์และกีฬา (2)    | 1((1)-0-2)        | ●                                      | ○    |      | ○   |     |     | ○    |      | ○    |      |
| รายวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมพื้นฐาน |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 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)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     |     |      |      |      |      |
| 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ○   |      |      |      |      |
| 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                              | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    |      |      | ○    |
| 237-111 วัสดุวิศวกรรม                                       | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     |     |      |      |      |      |

| รายวิชา                                                  | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                          |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                          |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                        | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   |     | ○    | ○    | ●    | ●    |
| 212-111 วงจรไฟฟ้า                                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    |      |      | ○    |
| 212-161 หลักมูลการสื่อสาร                                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    | ●    |      | ○    |
| 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1                     | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ●    | ●    | ●    | ●    |
| 212-191 ระบบดิจิทัล                                      | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    | ○    |      | ○    |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2                        | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   |     | ○    | ○    | ●    | ●    |
| 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   |     | ○    |      |      | ○    |
| 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    |      |      | ○    |
| 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข         | 5((4)-2-9)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    | ○    | ●    |
| 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2                     | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    | ●    | ●    | ●    |

| รายวิชา                                                  | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                          |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                          |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-203 โครงงานขนาดเล็ก                                  | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   |     | ●    | ○    | ●    | ●    |
| 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม                             | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    |      |      | ○    |
| 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ○   |     | ○    | ●    |      | ○    |
| 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   |      | ○    |      | ○    |

| รายวิชา                                                          | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                  |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                  |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง กลุ่มที่ 1 วิชาบังคับเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                              | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   |     | ○    |      |      | ○    |
| 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1                           | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ●    | ○    |
| 212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2                           | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ●    | ○    |
| 212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง                                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   |     |      | ○    |      | ○    |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                             | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ●    | ○    | ●    |
| 212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   |      |      |      | ○    |
| 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                                      | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ●    | ●    |      | ●    |
| 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    |      |      | ○    |
| 212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                                 | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    |      |      | ●    |
| 212-426 ชุมติวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน             | 6((4)-4-10)       | ●                                      | ●    | ●    | ○   | ●   | ●   | ●    | ○    | ●    | ●    |

| รายวิชา                                                         | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                 |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                 |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์                 | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   |      | ●    |      | ○    |
| 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ○    | ●    |
| 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ●    | ●    | ○    |
| 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ○    | ●    | ○    |
| 212-382 พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ○    |      |      | ●    |
| 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ                                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ○    | ●    | ●    |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   | ○   | ●    |      | ○    |      |
| 212-411 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ○   | ●   | ●   | ○    | ○    |      | ●    |
| 212-412 การบริหารจัดการโครงการ                                  | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ●   | ○    | ●    | ●    | ●    |
| 212-413 ชุมติหาระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับบรณางไฟฟ้า                    | 6((4)-4-10)       | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ●   | ●    | ●    | ○    | ●    |
| 212-414 ระบบอัตโนมัติสัญญาณของระบบราง                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ○   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ●    |
| 212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ○   |     | ●   | ○    | ●    | ●    | ●    |
| 212-422 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   |     | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-423 คุณภาพกำลังไฟฟ้า                                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ○   |     | ●   | ○    | ○    |      | ●    |

| รายวิชา                                                         | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                 |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                 |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ●   | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-425 ชุติวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                           | 6((4)-4-10)       | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    | ○    | ●    |
| 212-427 ชุติวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ                           | 6((4)-4-10)       | ●                                      | ●    |      | ○   | ●   | ●   | ●    | ○    | ●    | ●    |
| 212-441 ระบบควบคุมฟิชชีโลจิก                                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    | ●    | ○    |
| 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ○   | ●   | ○   | ●    | ●    |      | ●    |
| 212-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ○   | ●   | ○   | ●    | ●    |      | ●    |

| รายวิชา                                                            | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                    |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                    |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร กลุ่มที่ 1 วิชาบังคับเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-282 หลักการระบบสื่อสาร                                         | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ○   |      | ●    |      | ○    |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ●   |      | ●    |      | ●    |
| 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1                                      | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ●    | ○    |
| 212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2                                      | 1(0-3-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ●    | ○    |
| 212-353 สายส่งไฟฟ้า                                                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   |      | ○    |      | ○    |
| 212-354 การสื่อสารเชิงแสง                                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   |      |      | ○    | ○    |
| 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   |      |      | ○    | ●    |
| 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ●    |      | ○    | ●    |
| 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ○    |      |      | ○    |
| 212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์                                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   |     | ○    |      |      | ●    |
| 212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์                                  | 3((2)-3-4)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    | ●    |      | ○    |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง  |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ●    | ○    | ●    |
| 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    |      | ○    |
| 212-363 การสื่อสารไร้สาย                                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ○    |      |      | ●    |

| รายวิชา                                                           | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                   |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                   |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-364 การสื่อสารผ่านดาวเทียม                                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ●   | ○    |      |      | ●    |
| 212-393 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ●    | ●    |      | ●    |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                              | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   | ○   | ●    |      | ○    |      |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-461 การสื่อสารแบบเซลลูลาร์                                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ○    | ●    |      | ●    |
| 212-463 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   |     | ●    | ○    |      | ○    |
| 212-464 ความปลอดภัยเครือข่าย                                      | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ●   | ●    | ○    |      | ○    |
| 212-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร                                  | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    |      | ○    |
| 212-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย                         | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   |     | ●    | ●    | ○    | ○    |
| 212-568 การสื่อสารแบบไมโม                                         | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   |     | ●    | ○    | ○    | ●    |
| 212-569 เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก                                 | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    |      | ●    | ●    |
| 212-570 การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    | ●    | ●    |
| 212-571 หลักการระบบเรดาร์                                         | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   |     | ●    | ●    | ○    | ●    |
| 212-572 เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก                      | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ●    | ●    | ○    | ●    |
| 212-573 การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   |     | ●   | ●    | ○    |      | ●    |

| รายวิชา                                                                                               | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                                                       |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                                                       |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 1 วิชาบังคับเฉพาะแขนง                                  |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                                                              | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ○    | ○    |      | ●    |
| 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                                                              | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ●    | ○    |
| 212-461 การสื่อสารแบบเซลลูลาร์                                                                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ●    | ○    |
| 212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์                                                                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ●    | ●    | ○    |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 2 วิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง (เลือกอย่างน้อย 9 หน่วยกิต) |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                                                                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ●    | ●    |      | ●    |
| 212-333 วงจรรวมแอนะล็อก                                                                               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ●    | ○    | ●    |
| 212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล                                                                       | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ●    | ○    | ●    |
| 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ                                                  | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 3 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                   |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                                                                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   |     | ○    |      |      | ○    |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                                                                  | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ●    | ○    | ●    |
| 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                                                                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    |      |      | ○    |
| 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า                                                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   |      | ●    | ○    | ●    |
| 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้                                                              | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ○    | ●    | ○    |

| รายวิชา                                                             | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                     |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                     |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 3 วิชาเลือกเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-353 สายส่งไฟฟ้า                                                 | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   |      | ○    |      | ○    |
| 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                                     | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    |      | ○    |
| 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   |      |      | ○    | ●    |
| 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                                           | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ●    |      | ○    | ●    |
| 212-382 พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ○    |      |      | ●    |
| 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ                                    | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ○    | ○    | ●    | ●    |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ○   | ○   | ●    |      | ○    |      |
| 212-425 ชุมติวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                              | 6((4)-4-10)       | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    | ○    | ●    |
| 212-426 ชุมติวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน                | 6((4)-4-10)       | ●                                      | ●    | ●    | ○   | ●   | ●   | ●    | ○    | ●    | ●    |
| 212-431 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล                                      | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    |      |      | ●    |
| 212-432 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ○    |      |      | ●    |
| 212-441 ระบบควบคุมฟัซซีโลจิก                                        | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    | ●    | ○    |
| 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ○    | ○    |      | ○    |

| รายวิชา                                                             | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                     |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                                     |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 3 วิชาเลือกเฉพาะแขนง |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-444 การคำนวณแบบยัดเยียดสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    |      | ○    |
| 212-445 การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา                         | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    |      | ●   | ●   | ○   | ●    |      |      | ○    |
| 212-446 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ○    | ○    | ●    | ○    |
| 212-491 ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์                                     | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ○    | ○    | ●    | ○    |
| 212-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก                | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    |      |      | ●    |
| 212-531 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ       | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    | ○    |      | ●    |
| 212-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย                       | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    | ●    |      | ●    |
| 212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   | ●   | ○   | ●    | ○    |      | ●    |
| 212-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ               | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ●    | ○    |      | ●    |
| 212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว                                   | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ●    | ●    | ○    | ●    |
| 212-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง                      | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ●    | ○    |      | ●    |
| 212-545 การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล                            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ●   | ●    | ○    |      | ●    |

| รายวิชา                                        | จำนวน<br>หน่วยกิต | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                |                   | PLO1                                   | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|                                                |                   |                                        |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| รายวิชาฝึกงาน สหกิจศึกษา โครงการงาน และ สัมมนา |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 212-307 การเตรียมโครงการ                       | 1(0-2-1)          | ●                                      | ●    |      |     | ●   |     | ○    | ●    | ●    | ●    |
| 212-300 การฝึกงาน                              | 320 ชั่วโมง       | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ●    | ●    | ○    |
| 212-400 สหกิจศึกษา                             | 6(0-40-0)         | ●                                      | ●    | ○    | ●   | ●   | ○   | ●    | ●    | ●    | ○    |
| 212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                 | 3(0-9-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    | ○    | ●    | ●    |
| 212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2                 | 3(0-9-0)          | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     | ●   | ●    | ○    | ●    | ●    |
| 212-403 สัมมนา                                 | 1(0-2-1)          | ●                                      | ●    |      |     | ○   | ○   | ●    | ●    | ●    | ●    |
| 212-404 เตรียมสหกิจศึกษา                       | 1(0-2-1)          | ●                                      | ●    |      |     | ○   | ○   | ●    | ●    | ●    | ●    |
| รายวิชาที่สอนให้ภาค/คณะอื่น                    |                   |                                        |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น            | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ●    | ●   |     |     | ○    |      |      | ○    |
| 211-241 สัญญาณและระบบ                          | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     |     | ○    |      |      | ○    |
| 211-291 แนะนำระบบสมองกลฝังตัว                  | 3((3)-0-6)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ○   | ○    |      |      | ○    |
| 211-321 ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง                 | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ○   | ○    |      |      | ○    |
| 211-322 ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ                | 2((2)-0-4)        | ●                                      | ●    | ○    | ●   |     | ○   | ○    |      |      | ○    |

## 7. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

| ปีที่ | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษามีความเข้าใจ และ วิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมพื้นฐานได้</li> <li>2. นักศึกษามีความเข้าใจ และ วิเคราะห์ปัญหาด้านวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และ ระบบการสื่อสารเบื้องต้นได้</li> <li>3. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอย่างง่ายได้</li> <li>4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และโปรแกรมวิเคราะห์เบื้องต้นได้</li> <li>5. นักศึกษาสามารถสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันได้</li> </ol>                                                                                                                                                           |
| 2     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษามีความเข้าใจ และ วิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ สำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า และเริ่มประยุกต์ใช้กับระบบทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ การสื่อสาร และ ระบบควบคุมได้</li> <li>2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้เครื่องมือวัด โปรแกรมวิเคราะห์มาหาข้อมูลในการทดลอง และนำข้อมูลไปวิเคราะห์และสรุปผลได้</li> <li>3. นักศึกษาสามารถค้นคว้า คัดกรอง และ สรุป หาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และ สามารถผลิตสื่อ เพื่อนำเสนอประเด็นปัญหา และ วิธีการจัดการกับปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าอย่างง่ายได้</li> <li>4. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นกลุ่ม และ รู้จักบทบาทหน้าที่ในกลุ่มได้</li> </ol>                                 |
| 3     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษามีความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหา ออกแบบและนำเสนอวิธีแก้ไข ปัญหาของศาสตร์ไฟฟ้าเฉพาะแขนงด้านไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ หรือ การสื่อสาร โทรคมนาคม ได้ตามแขนงที่นักศึกษาระบุความประสงค์</li> <li>2. นักศึกษาสามารถออกแบบการทดลอง ใช้เครื่องมือวัดหรือโปรแกรมในการเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลอง และ สรุปการทดลองอย่างเป็นระบบ</li> <li>3. นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อเขียนข้อเสนอโครงการ ผลิตสื่อนำเสนอ และนำเสนอ ข้อเสนอโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>4. นักศึกษาสามารถสื่อสารกับกลุ่มคนอื่นที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากลได้อย่างเหมาะสม</li> </ol> |

| ปีที่ | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้า และ บูรณาการศาสตร์ต่างๆ มาเพื่อสังเคราะห์หาทางวิธีการแก้ปัญหาจริงในชุมชน ภาคใต้ หรือระดับสากลได้</li> <li>2. นักศึกษาสามารถค้นคว้า เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง</li> <li>3. นักศึกษาแสดงความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ จรรยาบรรณทางวิชาการ และ วิชาชีพ</li> <li>4. นักศึกษาสามารถสื่อสารได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และทำงานกับผู้อื่นได้</li> </ol> |

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบ ถึงผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตร
- 2) ภาควิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา
- 3) คณะกรรมการประจำภาควิชาและ/หรือคณะรับรองผลการประเมินของรายวิชา
- 4) ภาควิชาประเมินประเมินผลการฝึกงาน/การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ จากอาจารย์ผู้สอนผู้เกี่ยวข้องในสถานประกอบการ ผลงานของนักศึกษา
- 5) ภาควิชาประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

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

### 4. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องอุทธรณ์ผลการเรียนได้ โดยสามารถยื่นคำร้องผ่านฝ่ายวิชาการของคณะฯ ทั้งนี้กลุ่มสนับสนุนวิชาการได้มีการจัดทำขั้นตอนการยื่นคำร้องสำหรับกรณีที่นักศึกษาเห็นว่าผลการเรียนหรือเกรดที่ได้จากรายวิชานั้นไม่เป็นไปตามความคาดหวังของนักศึกษา โดยให้นักศึกษาส่งแบบฟอร์มคำร้องขอทบทวนการตรวจข้อสอบใหม่

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

#### การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่
- 2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### การเตรียมการในระดับคณะ

- 1) ภาควิชาจัดเตรียมอาจารย์พี่เลี้ยงที่เหมาะสมเพื่อให้คำปรึกษาต่างๆให้กับอาจารย์ใหม่
- 2) ภาควิชาจัดหาอุปกรณ์สนับสนุนการทำงาน สถานที่ และเครื่องมือการทำงานวิจัย เพื่อเป็นผลักดันให้อาจารย์สามารถสร้างผลงานในช่วงเวลาเริ่มต้นงาน

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

##### การพัฒนาระดับมหาวิทยาลัย

- 1) จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน การสร้างคู่มืออาชีพ การสอนแบบ active learning
- 2) มีโครงการพัฒนาสมรรถนะการสอนอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งครอบคลุมทักษะการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง การผลิตสื่อการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล

##### การพัฒนาระดับคณะ

- 1) มีการสะท้อนผลการประเมินการสอนจากนักศึกษา และ ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาที่สอน เพื่อให้เกิดการพัฒนาเทคนิคการเรียนการสอน และ การประเมินผลนักศึกษาที่เหมาะสมกับนักศึกษาที่หมุนเวียนเปลี่ยนไปอย่างต่อเนื่อง

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

##### การพัฒนาในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) มหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอผลงานทางวิชาการในต่างประเทศ
- 2) มหาวิทยาลัยมีโครงการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก โดยการให้ทุนสนับสนุนเงินค่าใช้จ่ายรายเดือนสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการที่นำเสนอผลงานพัฒนาการเรียนการสอน และทำวิจัย

##### การพัฒนาระดับคณะ

- 1) คณะและภาควิชาส่งเสริมด้านทุนให้อาจารย์ไปเข้าร่วมคณะวิจัยและกลุ่มวิจัยภายในมหาวิทยาลัย หรือต่างมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างเครือข่าย และ ทำความรู้จักกับอาจารย์ที่ทำงานในด้านเดียวกัน หรือ ที่เกี่ยวข้องเพื่อความร่วมมือที่ดีในอนาคต
- 2) คณะสนับสนุนทุนหรือความร่วมมือให้มีการแลกเปลี่ยนอาจารย์ไปทำงานในภาคอุตสาหกรรม หรือ ทำโครงการกับอุตสาหกรรมเพื่อให้อาจารย์ได้เรียนรู้ความทันสมัยของอุตสาหกรรมที่มีอยู่

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

กำกับมาตรฐานหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติ

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

### 2. บัณฑิต

- 1) มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงหลักสูตร
- 2) มีการสำรวจความพอใจและความคิดเห็นของโครงสร้างหลักสูตร การดำเนินงาน จากบัณฑิต เพื่อปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร และ ปรับโครงสร้างหลักสูตร
- 3) มีการสำรวจการได้งานทำของบัณฑิตทุกปี

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 การรับนักศึกษา

- 1) กำหนดคุณสมบัติผู้เรียนตามเกณฑ์ของหลักสูตร โดยมีการรับหลายช่องทาง ทั้งโดยคณะดำเนินการเอง และโดยมหาวิทยาลัย
- 2) มีกรรมการคัดเลือกนักศึกษาซึ่งแต่งตั้งจากคณะกรรมการประชาสัมพันธ์รับนักศึกษาและกรรมการบริหารหลักสูตร
- 3) นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกจะมีการประชุมและอบรมเตรียมความพร้อมโดยส่วนกลางของทางคณะวิศวกรรมศาสตร์
- 4) ภาควิชาจะจัดการเปิดภาควิชาให้ความรู้เกี่ยวกับสาขาที่เรียน อาชีพ และลักษณะงานในสาขา และแขนงย่อยทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ และ ไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อให้นักศึกษามีข้อมูลในการตัดสินใจเลือกสาขาที่ดีที่สุด

### 3.2 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

- 1) ภาควิชาจะมีการประชุมให้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของหลักสูตรเพื่อทำความเข้าใจแก่นักศึกษาในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าก่อนให้นักศึกษาเลือกแขนงย่อยในปลายภาคการศึกษาที่ 1 เทอม 2
- 2) ภาควิชาจัดให้มีการพบประระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาเป็นทางการภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อทบทวนสถานะการเรียนรู้ และ ให้คำปรึกษาด้านต่างๆที่นักศึกษาต้องการ
- 3) ภาควิชาจัดการสัมมนา และ อบรมให้ความรู้ ในด้านต่างๆ เช่น ความรู้เฉพาะทางด้านเทคนิคในการประกอบอาชีพ ทักษะด้านการสื่อสาร การเขียนประวัติการทำงาน เพื่อส่งเสริมศักยภาพนักศึกษา และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 4) สนับสนุนให้นักศึกษาร่วมกิจกรรมที่กำหนดไว้ในระบบการทำกิจกรรมของมหาวิทยาลัยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

### 3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

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

## 4. อาจารย์

### 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

#### 4.1.1 ระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร

- 1) ประธานหลักสูตรฯ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ เสนอแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร ต่อ คณะกรรมการวิชาการฯ คณะกรรมการประจำคณะฯ และ สภามหาวิทยาลัย
- 2) หลักสูตรมีการประชุมเพื่อคัดสรร และ แต่งตั้งประธานหลักสูตรฯ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ ชุดต่อไปเพื่อทำการร่างและรับหน้าที่ในการปรับปรุงอย่างน้อย 2 ปี ก่อนทำการปรับปรุงครั้งต่อไป

#### 4.1.2 ระบบการบริหารอาจารย์

- 1) คณะมีแผนอัตรากำลังระยะเวลา 4 ปี ของจำนวนอาจารย์ที่คงอยู่ จำนวนอาจารย์ที่เกษียณ จำนวนอาจารย์ ที่ศึกษาต่อในแต่ละปี เพื่อใช้วางแผนในดำเนินการสรรหาอัตรากำลังของอาจารย์ ในแต่ละปี และกำหนดจำนวนอาจารย์ที่ลาเพิ่มพูนความรู้

#### 4.1.3 ระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

- 1) คณะกำหนดให้อาจารย์แต่ละท่านทำแผนการพัฒนาด้านตนเองเกี่ยวกับการศึกษาต่อ การทำตำแหน่งทางวิชาการ การศึกษาดูงานทั้งในและต่างประเทศ และการลาเพิ่มพูนความรู้ เพื่อช่วยตรวจสอบและกระตุ้นให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 2) คณะสนับสนุนเงินในการพัฒนาด้านตนเองในการประชุมวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

- 3) คณะกรรมการวิชาการฯ ร่วมกับคณะกรรมการบริหารงานบุคคล วางแผนและดำเนินการพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน

#### 4.2 คุณภาพอาจารย์

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ ติดตามการเผยแพร่ผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อให้มีผลงานที่มีคุณภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ของคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ มีการติดตามและรายงานร้อยละของอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการ
- 3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ มีการติดตามและรายงานการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของอาจารย์

#### 4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ มีการรายงานอัตราการคงอยู่ของอาจารย์
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ มีการสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารงานของหลักสูตร

### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

#### 5.1 สาระของรายวิชาในหลักสูตร

ระบบ กลไก หรือแนวทางการออกแบบหลักสูตร และสาระของรายวิชาในหลักสูตร

- 1) คณะบดีแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
- 2) คณะกรรมการวิชาการ และ คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ประชุมเพื่อวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของหลักสูตร พร้อมทั้งวิเคราะห์หาผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร
- 3) คณะกรรมการวิชาการ และ คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ทบทวน มคอ. 2 โครงสร้างรายวิชา และ curriculum mapping ของแต่ละรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 4) อาจารย์ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ใช้บัณฑิต แสดงความคิดเห็นต่อหลักสูตรที่ปรับปรุง
- 5) คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรฯ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขหลังตามความคิดเห็น
- 6) ส่งร่างหลักสูตรที่ปรับแก้ตามความคิดเห็น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ
- 7) ส่งร่างหลักสูตรที่ปรับแก้หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำให้คณะกรรมการวิชาการ และ คณะกรรมการประจำคณะฯ พิจารณา
- 8) ส่งร่างหลักสูตรจากที่ปรับแก้จากที่คณะกรรมการวิชาการ และ คณะกรรมการประจำคณะฯ แนะนำต่อคณะกรรมการวิชาการ วิทยาเขตหาดใหญ่
- 9) เสนอหลักสูตรที่ปรับปรุงแก้ไขเพื่อขอความเห็นชอบต่อสภาวิชาการ สภามหาวิทยาลัย สภาวิศวกร และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- 10) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรโดยจัดทำ รายงานประกันคุณภาพภายในตามเกณฑ์ AUN-QA ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา

## 5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

### 5.2.1 การพิจารณากำหนดผู้สอน

- 1) หัวหน้าสาขาวิชากำหนดผู้สอน โดยพิจารณาถึงความชำนาญในเนื้อหาที่สอน ผลงานวิจัย หรือ ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้นๆ และภาระงานของอาจารย์
- 2) อาจารย์ผู้สอนต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์พิเศษ ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนดไว้

### 5.2.2 การกำกับกระบวนการเรียนการสอน และตรวจสอบการจัดทำ มคอ. 3 และ มคอ. 4

- 1) อาจารย์ผู้สอน หรือผู้ประสานงานรายวิชาซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรจัดทำ มคอ. 3,4,5,6 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ กำกับ ติดตาม และตรวจสอบการทำให้ มคอ. 3,4,5,6 จากนั้น นำเสนอในที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการฯ และคณะกรรมการประจำคณะฯ เพื่อพิจารณาและ รับรอง
- 3) อาจารย์ผู้สอน และผู้ประสานงานรายวิชา ส่ง มคอ. 3,4 ก่อนวันเปิดภาคการศึกษา มคอ. 5,6 ภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดการเรียนการสอน
- 4) กำหนดให้มีการชี้แจง แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอน และ เกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละรายวิชาในช่วงต้นของการเรียน และมีหลักฐานให้นักศึกษาเข้าถึงเกณฑ์ได้

### 5.2.3 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

- 1) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่ต่อเนื่องตั้งแต่เข้าสาขางจนจบหลักสูตร เพื่อดูแลด้านการเรียน การทำ กิจกรรมต่าง ๆ

### 5.2.4 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

- 1) นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องเพื่อขออุทธรณ์ในกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบผลคะแนนและ วิธีการประเมินผล ได้ที่หน่วยทะเบียนคณะฯ เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบ และแจ้งผลให้ คณะกรรมการวิชาการฯ และคณะกรรมการประจำคณะฯ รับทราบ

## 5.3 การประเมินผู้เรียน

### 5.3.1 การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

- 1) ผู้ประสานงานรายวิชาและผู้สอนจัดการประเมินผลการเรียนรู้ตามวิธีการประเมินที่ระบุไว้ใน มคอ. 3 และ 4 และพิจารณาให้เกรด และผ่านการพิจารณารับรองโดยคณะกรรมการประจำคณะ จากนั้นจัดส่งเกรดภายในเวลาที่ทะเบียนกลางของมหาวิทยาลัยกำหนด
- 2) มีการประเมินผลผู้สอน และรายวิชาโดยผู้เรียน ในช่วงปลายภาคเรียน
- 3) อาจารย์ผู้สอนและผู้ประสานงานรายวิชาจัดทำ มคอ. 5 และ 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดการเรียนการสอน
- 4) กำหนดให้มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ 4 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยคณะกรรมการวิชาการฯ จัดหากรรมการเพื่อ ทวนสอบอย่างน้อยร้อยละ 25 ของจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา และรายงาน ผลต่อที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการฯ

### 5.3.2 การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีอื่นๆ

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ มีการประชุมทบทวนผลการเรียนรู้สำหรับวิชาที่เกี่ยวข้องกันเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีผลสัมฤทธิ์ไปในทิศทางที่หลักสูตรได้วางไว้

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ/หลักสูตรจัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

### 6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- 1) หนังสือ/ตำรา
- 2) สื่อการเรียนรู้
- 3) ครุภัณฑ์
- 4) ห้องเรียนสำหรับ active learning หรือ smart classroom

### 6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) มีคณะกรรมการวางแผน จัดทำ และติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน
- 2) อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อหนังสือ สื่อ และตำรา ไปยังคณะกรรมการ
- 3) จัดสรรงบประมาณ
- 4) จัดระบบการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้

- 1) ประเมินความเพียงพอจากผู้สอน ผู้เรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
- 2) จัดระบบติดตามการใช้ทรัพยากร เพื่อเป็นฐานข้อมูลประกอบการประเมิน

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                | ปีที่<br>1 | ปีที่<br>2 | ปีที่<br>3 | ปีที่<br>4 | ปีที่<br>5 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาละ 2 ครั้ง โดย ต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง          | /          | /          | /          | /          | /          |
| (2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา                                                        | /          | /          | /          | /          | /          |
| (3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาค การศึกษาให้ครบทุกวิชา                               | /          | /          | /          | /          | /          |
| (4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการ ของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | /          | /          | /          | /          | /          |
| (5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามมหาวิทยาลัย/สภาวิชาชีพ กำหนด ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา                                                                | /          | /          | /          | /          | /          |
| (6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด ใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนใน แต่ละปีการศึกษา                         | /          | /          | /          | /          | /          |
| (7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการ ประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานในผลการดำเนินการ ของหลักสูตรปีที่ผ่านมา                  | /          | /          | /          | /          | /          |
| (8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการ จัดการเรียนการสอน                                                                                       | /          | /          | /          | /          | /          |
| (9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่าง น้อยปีละ 1 ครั้ง                                                                                       | /          | /          | /          | /          | /          |
| (10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง                                       | /          | /          | /          | /          | /          |
| (11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0                                                       |            |            |            | /          | /          |
| (12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0                                                                           |            |            |            |            | /          |

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

## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) ประเมินรายวิชา โดยนักศึกษา
- 2) ประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับภาควิชา
- 3) ประเมินจากผลการเรียนของนักศึกษา
- 4) ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาในการอภิปราย การซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 5) ประเมินจากการสอบถามนักศึกษาจากแบบประเมินที่ไม่เปิดเผยชื่อ (blind survey)
- 6) ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนากลยุทธ์การสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน (ตัวอย่าง)

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

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 1) ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินหลักสูตรหลังสิ้นสุดการสอนแต่ละปีโดยนักศึกษาในชั้นปีนั้นๆ
- 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 เพื่อนำผลการประเมินมาวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน
- 3) เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน

## ภาคผนวก

- ก. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ข. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Think / Attitude / Skill
- ค. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ Knowledge/ Think / Attitude / Skill
- ง. แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
- จ. ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL)
- ฉ. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน
- ช. ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร
- ซ. เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่
- ฌ. เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)
- ญ. เอกสารเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาที่ มคอ.1 กำหนด (ถ้ามี มคอ.1)
- ฎ. เอกสารเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร/รายวิชา กับเกณฑ์ของสภาวิชาชีพ (กรณีมีสภาวิชาชีพ)
- ฏ. เอกสารข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)
- ฐ. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต
- ฑ. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก ก ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                                                                                                                                                                                                     | PLO1 | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                     |      |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| Vision ของมหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและ<br>สังคม ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และเป็นกลไกหลักในการพัฒนา<br>ภาคใต้และประเทศ มุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียน<br>ภายในปี พ.ศ. 2570 | ✓    | ✓    | ✓    | ✓   | ✓   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| Mission 1 ของมหาวิทยาลัย                                                                                                                                                                                                            |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| พันธกิจ 1 สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและนวัตกรรม โดยมีการ<br>วิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนาภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคม<br>และเครือข่ายสากล                                                                                        |      | ✓    |      | ✓   | ✓   |     |      |      |      |      |
| พันธกิจ 2 สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ<br>ซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะและทักษะในศตวรรษที่ 21<br>สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ                                                       | ✓    |      | ✓    |     |     | ✓   | ✓    |      | ✓    | ✓    |
| พันธกิจ 3 พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐาน<br>พหุวัฒนธรรม และหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ผู้ใฝ่รู้<br>ได้มีโอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ                                                         |      |      |      |     |     |     |      | ✓    |      |      |
| อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย<br>ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะ                                                                                                                                                              | ✓    |      |      |     |     |     | ✓    |      |      |      |

| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                                                                                              | PLO1 | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                                                                              |      |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย (GE)                                                                       |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1. สามารถใช้เหตุผลในการแยกแยะ เชื่อมโยงและรู้คุณค่าในตนเองและผู้อื่น                                                         |      |      |      | ✓   |     |     |      |      |      |      |
| 2. มีวินัยและดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง                                                                        | ✓    |      |      |     |     |     | ✓    |      |      |      |
| 3. มีทักษะคิดวิเคราะห์ คิดเชิงวิพากษ์บนพื้นฐานของความรู้เท่าทันเหตุและผล                                                     |      |      |      | ✓   |     |     |      |      |      |      |
| 4. มีทักษะเชิงสังเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสิ่งแวดล้อม |      |      |      |     | ✓   | ✓   |      |      |      |      |
| 5. มีความรู้และตระหนักถึงความสามารถในการเป็นผู้ประกอบการและการสร้างอาชีพ                                                     |      | ✓    |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 6. มีจิตสาธารณะ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อ ชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม             | ✓    |      |      |     | ✓   | ✓   |      |      |      |      |
| 7. เข้าใจและยอมรับในพหุวัฒนธรรม ร่วมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รับผิดชอบต่อหน้าที่ ในฐานะพลเมืองที่ดี                           | ✓    |      |      |     |     |     |      |      | ✓    |      |
| 8. สามารถวิเคราะห์ และเลือกใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา                                                  |      |      | ✓    | ✓   |     |     |      |      |      |      |
| 9. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น และแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย                                            |      |      |      |     |     |     | ✓    |      |      | ✓    |
| 10. สามารถสื่อสารทั้งการฟัง พูด อ่าน และเขียนด้วยภาษาไทยและภาษาสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ                                     |      |      |      |     |     |     |      | ✓    |      |      |

| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                                                               | PLO1 | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                                               |      |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| Vision ของคณะวิศวกรรมศาสตร์<br>สร้างวิศวกรที่มีศักยภาพและนวัตกรรมระดับสากล                    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓   | ✓   | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| Mission ของคณะวิศวกรรมศาสตร์                                                                  |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1) ผลิตวิศวกรที่มีทัศนคติที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรู้และทักษะระดับสากล                 | ✓    | ✓    | ✓    | ✓   |     |     | ✓    |      | ✓    | ✓    |
| 2) สร้าง บุคลากร และเผยแพร่ องค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาศักยภาพของภาคใต้และเชื่อมโยงสู่สากล |      |      |      |     | ✓   | ✓   |      | ✓    |      |      |
| 3) สร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต                                                  |      |      |      |     |     |     | ✓    |      |      |      |
| 4) สร้างระบบบริหารทรัพยากรเพื่อพึ่งพาตัวเองได้อย่างยั่งยืน                                    |      |      |      |     |     |     | ✓    |      |      |      |

| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                                                           | PLO1 | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                                                           |      |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| Stakeholder Need 1 : สถาวิศวกร                                                            |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1. มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์                                          |      | ✓    |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 2. มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม                                                        |      | ✓    |      |     | ✓   |     |      |      |      |      |
| 3. มีความรู้เฉพาะทางด้านสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า                                                 |      | ✓    |      | ✓   |     |     |      |      |      |      |
| 4. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ                                                              |      |      | ✓    |     |     |     |      |      |      |      |
| 5. มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ                                                                   | ✓    |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| Stakeholder Need 2 : การไฟฟ้าผลิต                                                         |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1. บัณฑิตมีความกล้าคิด กล้านำเสนอ                                                         |      |      |      |     |     |     |      | ✓    |      | ✓    |
| 2. บัณฑิตมีความสามารถประยุกต์องค์ความรู้ไปใช้งานได้จริงในการแก้ไขปัญหาของสังคม และ ประเทศ |      | ✓    | ✓    | ✓   | ✓   | ✓   |      |      |      |      |
| 3. บัณฑิตสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                                     |      |      |      |     |     |     |      |      | ✓    |      |
| 4. บัณฑิตมีทักษะในการบริหารจัดการเวลาและโครงการได้                                        | ✓    |      |      |     |     |     | ✓    |      |      |      |
| Stakeholder Need 3 : บริษัท Maxim Integrated Circuit Limited.                             |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1. บัณฑิตมีทักษะในการปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม                            |      |      | ✓    | ✓   |     |     |      |      |      |      |
| 2. บัณฑิตมีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้เบื้องต้น                                |      |      |      |     |     |     |      |      | ✓    |      |
| 3. บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้                                    |      | ✓    |      |     | ✓   | ✓   | ✓    |      |      |      |

| ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร                          | PLO1 | PLO2 | PLO3 |     |     |     | PLO4 | PLO5 | PLO6 | PLO7 |
|----------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                                          |      |      | 3.1  | 3.2 | 3.3 | 3.4 |      |      |      |      |
| Stakeholder Need 4 : บริษัท Silicon Craft Technology     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1. บัณฑิตมีทักษะในหลายด้านทั้งความรู้และ softskill ต่างๆ | ✓    | ✓    |      |     |     |     | ✓    |      | ✓    | ✓    |
| 2. บัณฑิตมีทักษะในการสื่อสาร                             |      |      |      |     |     |     |      | ✓    |      |      |
| 3. บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้   |      |      | ✓    | ✓   | ✓   | ✓   |      |      |      |      |
| Stakeholder Need 5 : บริษัท ไทยคม จำกัด                  |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |
| 1. บัณฑิตควรมีทักษะในการพัฒนาต่อยอดความรู้ด้วยตัวเอง     |      |      |      |     |     |     | ✓    |      |      |      |
| 2. บัณฑิตสามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ได้                 |      | ✓    | ✓    | ✓   | ✓   | ✓   |      |      |      |      |
| 3. บัณฑิตควรมีทักษะทั้ง hard skills และ soft skills      | ✓    |      |      |     |     |     |      | ✓    | ✓    | ✓    |

ภาคผนวก ข ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Think / Attitude / Skill

|    | General Knowledge<br>and Sciences |     | Applied Mathmetics and<br>Computers |     | Fundamentals<br>Electrical Engineering |
|----|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|----------------------------------------|
| K1 | General Engineering               | K9  | Basic Mathematics                   | K17 | Electric Circuits                      |
| K2 | Laws, Standards, and Regulations  | K10 | Calculus                            | K18 | Electronic Devices and Circuits        |
| K3 | Economics                         | K11 | Differential Equations              | K19 | Digital Logic and Circuits             |
| K4 | Chemistry                         | K12 | Vector Calculus                     | K20 | Basic Communication Systems            |
| K5 | Materials                         | K13 | Linear Algebra                      | K21 | Eletromagnetic Field                   |
| K6 | Mechanics                         | K14 | Statistics                          | K22 | Electromagnetic Wave                   |
| K7 | Engineering Drawing               | K15 | Probability                         | K23 | Measurements and Instruments           |
| K8 | Information Technology            | K16 | Computer Programming                | K24 | Signals and Systems                    |
|    |                                   |     |                                     | K25 | Control Theory                         |
|    |                                   |     |                                     | K26 | Electric Machines                      |

|      | Power                                                         |     | Communications                        |      | Electronics                         |
|------|---------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|------|-------------------------------------|
| KP1  | Power Electronics                                             | KC1 | Analog and Digital Communications     | KE1  | Analog Integrated Circuits          |
| KP2  | Electrical Power Generation,<br>Transmission and Distribution | KC2 | Transmission Lines                    | KE2  | Digital Integrated Circuits         |
| KP3  | Electric Power System Analysis<br>and Power Grid Operation    | KC3 | Antenna and Wave Propagation          | KE3  | Signal Processing                   |
| KP4  | Electrical System Design and<br>Installation                  | KC4 | Communication Systems                 | KE4  | Embedded System                     |
| KP5  | High Voltage Engineering                                      | KC5 | Data Communications and<br>Networking | KE5  | Semiconductor and<br>Device Physics |
| KP6  | Power System Protection                                       | KC6 | Satellite                             | KE6  | Sensors and Transducers             |
| KP7  | Energy Resource and<br>Renewable Energy                       | KC7 | Optics                                | KE7  | Industrial Automation Systems       |
| KP8  | Power Plant and Substation                                    |     |                                       | KE8  | Quality Control                     |
| KP9  | Energy Management                                             |     |                                       | KE9  | Data Analytics                      |
| KP10 | Project Management and<br>Organization                        |     |                                       | KE10 | Communication Electronics           |
|      |                                                               |     |                                       | KE11 | System Modeling                     |

| Think<br>(Cognitive)                                                                                    | Attitude<br>(Affective)                                             | Skill<br>(Psychomotor)                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T1 Analytical Thinking<br>การวิเคราะห์ปัญหาเป็นส่วนๆ                                                    | A1 Responsibility<br>ความมีวินัย ความรับผิดชอบ                      | S1 Teamwork and Collaboration<br>การทำงานกับคนหลากหลาย                                                                               |
| T2 System Thinking<br>การคิดเป็นโดยคำนึงถึงระบบ/ภาพรวม<br>รวมถึงการออกแบบต่างๆ                          | A2 Adaptable<br>ความสามารถในการปรับตัว<br>ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง | S2 Communication/Language Skills<br>ความสามารถในการสื่อสาร รวมถึงการ<br>พูด ฟัง อ่าน เขียน                                           |
| T3 Creative Thinking<br>การคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ ส่งผลให้<br>เกิดวิธีการใหม่ๆ หรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ | A3 Perseverance<br>ความอดทน มานะต่ออุปสรรค                          | S3 Operation Skills<br>ทักษะในการดำเนินการปฏิบัติการ การใช้<br>เครื่องมือ และ โปรแกรมต่างๆในการ<br>ได้มาซึ่งข้อมูล หรือ ข้อสรุปต่างๆ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                    | Knowledge                                 | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 1 แสดงออกถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบ จิต<br>สาธารณะ ถ้อยประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง<br>และ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | K1, K2                                    | T1                   | A1                      | S3                     | All subjects: 212-XXX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| PLO 2 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์<br>วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมพื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้า                                                   | K1-K26<br>KP1-KP10<br>KC1-KC7<br>KE1-KE11 | T1, T2               | A2, A3                  | S3                     | 200-111, 200-112, 200-113, 200-114,<br>200-115, 200-116, 200-117, 237-111,<br>212-101, 212-131, 212-161, 212-181,<br>212-190, 212-191, 212-202, 212-203,<br>212-204, 212-205, 212-221, 212-222,<br>212-232, 212-241, 212-242, 212-243,<br>212-251, 212-252, 212-282, 212-290,<br>212-292, 212-300, 212-301, 212-302,<br>212-303, 212-304, 212-305, 212-306,<br>212-307, 212-312, 212-313, 212-314,<br>212-323, 212-324, 212-325, 212-333,<br>212-334, 212-343, 212-344, 212-345,<br>212-353, 212-354, 212-355, 212-356,<br>212-362, 212-363, 212-364, 212-382,<br>212-393, 212-394, 212-395, 212-400,<br>212-401, 212-402, 212-403, 212-404,<br>212-411, 212-412, 212-413, 212-414, |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  | 212-415, 212-421, 212-422, 212-423,<br>212-424, 212-425, 212-426, 212-427,<br>212-431, 212-432, 212-441, 212-442,<br>212-443, 212-444, 212-445, 212-446,<br>212-451, 212-461, 212-462, 212-463,<br>212-464, 212-465, 212-491, 212-511,<br>212-514, 212-530, 212-531, 212-532,<br>212-537, 212-539, 212-541, 212-542,<br>212-545, 212-555, 212-559, 212-568,<br>212-569, 212-570, 212-571, 212-572,<br>212-573 |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                      | Knowledge                                                       | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 3 วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้ |                                                                 |                      |                         |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PLO 3.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง                                                           | K1, K8, K17, K18,<br>K23-26,<br>KP1-KP10<br>KC1-KC7<br>KE1-KE11 | T1                   | A1                      | S3                     | 200-115, 212-101, 212-190, 212-202,<br>212-204, 212-205, 212-290, 212-301,<br>212-302, 212-303, 212-304, 212-305,<br>212-306, 212-312, 212-313, 212-333,<br>212-334, 212-344, 212-345, 212-356,<br>212-362, 212-393, 212-394, 212-395,<br>212-400, 212-401, 212-402, 212-411,<br>212-412, 212-414, 212-422, 212-428,<br>212-431, 212-441, 212-442, 212-443,<br>212-465, 212-511, 212-514, 212-530,<br>212-531, 212-532, 212-537, 212-568,<br>212-572 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                          | Knowledge | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง | K17-26    | T1, T2               | A1, A3                  | S3                     | 200-111, 200-112, 200-113, 200-114, 200-115, 200-116, 200-117, 237-111, 212-101, 212-111, 212-131, 212-161, 212-181, 212-190, 212-191, 212-202, 212-203, 212-204, 212-205, 212-221, 212-222, 212-232, 212-241, 212-242, 212-243, 212-251, 212-252, 212-282, 212-290, 212-292, 212-300, 212-301, 212-302, 212-303, 212-304, 212-305, 212-306, 212-312, 212-313, 212-314, 212-323, 212-324, 212-325, 212-333, 212-334, 212-343, 212-344, 212-345, 212-353, 212-354, 212-355, 212-356, 212-362, 212-363, 212-364, 212-382, 212-393, 212-394, 212-395, 212-400, 212-401, 212-402, 212-421, 212-424, 212-425, 212-426, 212-431, 212-441, 212-442, 212-443, 212-444, 212-445, 212-446, 212-451, 212-461, 212-462, 212-463, 212-464, 212-465, 212-491 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                          | Knowledge                                     | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 3.2 วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการสังเกต การศึกษา และรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง | K17-26                                        | T1, T2               | A1, A3                  | S3                     | 212-530, 212-531, 212-532, 212-537, 212-539, 212-541, 212-542, 212-545, 212-555, 212-559, 212-568, 212-569, 212-570, 221-571, 212-572, 212-573                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| PLO 3.3 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้ และ สากลได้                       | K17-K26<br>KP1-KP10,<br>KC1-KC7,<br>KE1-KE11, | T2., T3              | A1, A3                  | S3                     | 212-190, 212-222, 212-232, 212-241, 212-242, 212-252, 212-290, 212-292, 212-300, 212-301, 212-302, 212-303, 212-304, 212-305, 212-306, 212-307, 212-312, 212-314, 212-324, 212-325, 212-333, 212-343, 212-344, 212-354, 212-355, 212-362, 212-363, 212-382, 212-393, 212-400, 212-401, 212-402, 212-411, 212-414, 212-421, 212-422, 212-423, 212-425, 212-426, 212-427, 212-431, 212-441, 212-442, 212-443, 212-444, 212-445, 212-451, 212-461, 212-462, 212-463, 212-511, 212-514, 212-537, 212-539, 212-541, 212-542, 212-545, 212-555, 212-559, 212-568, 212-569, 212-570, 212-571, 212-572 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                         | Knowledge                                     | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 3.4 บูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากับ<br>ศาสตร์ต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาจริงในระดับชุมชน ภาคใต้<br>และ สากลได้ | K1-K26,<br>KP1-KP10,<br>KC1-KC7,<br>KE1-KE11, | T2, T3               | A2, A3                  | S3                     | 212-290, 212-242, 212-243, 212-292,<br>212-313, 212-323, 212-334, 212-345,<br>212-353, 212-356, 212-364, 212-394,<br>212-400, 212-401, 212-402, 212-411,<br>212-412, 212-413, 212-415, 212-421,<br>212-422, 212-424, 212-431, 212-432,<br>212-443, 212-446, 212-464, 212-465,<br>212-491, 212-530, 212-531, 212-532,<br>212-539, 212-541, 212-542, 212-545,<br>212-573 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                 | Knowledge | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 4 สืบค้นเพื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ต่อเนื่อง | K1, K2    | T2, T3               | A3                      | S3                     | 212-190, 212-203, 212-232, 212-241,<br>212-290, 212-300, 212-323, 212-324,<br>212-355, 212-362, 212-393, 212-400,<br>212-401, 212-402, 212-403, 212-404,<br>212-413, 212-422, 212-425, 212-444,<br>212-445, 212-463, 212-464, 212-465,<br>212-511, 212-514, 212-530, 212-531,<br>212-532, 212-537, 212-539, 212-541,<br>212-542, 212-545, 212-555, 212-559,<br>212-568, 212-569, 212-570, 212-571,<br>212-572, 212-573 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                | Knowledge | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 5 สื่อสารเกี่ยวกับงานวิศวกรรมกับกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล โดยใช้การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน | K1, K2    | T1                   | A2                      | S2                     | 200-111, 212-101, 212-161, 212-190, 212-203, 212-242, 212-282, 212-290, 212-292, 212-300, 212-301, 212-302, 212-303, 212-304, 212-305, 212-306, 212-307, 212-313, 212-323, 212-325, 212-333, 212-334, 212-344, 212-362, 212-393, 212-400, 212-403, 212-404, 212-412, 212-413, 212-415, 212-461, 212-465, 212-511, 212-514, 212-532, 212-541, 212-559, 212-568, 212-571, 212-572 |
| PLO 6 แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                      | K1, K2    | T2                   | A2                      | S1                     | 200-111, 200-115, 212-101, 212-190, 212-202, 212-203, 212-205, 212-290, 212-300, 212-301, 212-302, 212-303, 212-304, 212-305, 212-306, 212-307, 212-344, 212-345, 212-394, 212-400, 212-401, 212-402, 212-403, 212-404, 212-412, 212-415, 212-441, 212-446, 212-491, 212-569, 212-570                                                                                           |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)                                                                                                                | Knowledge | Think<br>(Cognitive) | Attitude<br>(Affective) | Skill<br>(Psychomotor) | Subject/<br>Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLO 7 เลือกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง | K1-K26    | T3                   | A2                      | S2                     | 212-101, 212-190, 212-202, 212-203, 212-205, 212-241, 212-243, 212-290, 212-292, 212-307, 212-313, 212-323, 212-325, 212-333, 212-334, 212-356, 212-362, 212-363, 212-364, 212-362, 212-382, 212-393, 212-401, 212-402, 212-403, 212-404, 212-411, 212-412, 212-413, 212-414, 212-415, 212-421, 212-422, 212-423, 212-425, 212-427, 212-431, 212-432, 212-461, 212-462, 212-511, 212-514, 212-530, 212-531, 212-532, 212-537, 212-539, 212-541, 212-542, 212-545, 212-568, 212-569, 212-570, 212-571, 212-572, 212-573 |

## ภาคผนวก ค ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ Knowledge / Think / Attitude / Skill

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                           |                                               | Knowledge  | Think            | Attitude | Skills |        |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------------|----------|--------|--------|
| รหัสรายวิชา                                                           | ชื่อรายวิชา                                   |            |                  |          |        |        |
| รายวิชาพื้นฐานชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 และ รายวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน |                                               |            |                  |          |        |        |
| 200-111                                                               | สู่โลกวิศวกรรม                                | 2((2)-0-4) | K1, K2, K3, K8   | T1, T2   | A1, A2 | S1, S2 |
| 200-112                                                               | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                 | 3((3)-0-6) | K1, K9, K10      | T1       | A1, A3 | S3     |
| 200-113                                                               | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                    | 3((3)-0-6) | K1, K6, K10      | T1       | A1, A3 | S3     |
| 200-114                                                               | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                       | 2((2)-0-4) | K1, K4           | T1       | A1, A3 | S3     |
| 200-115                                                               | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                 | 3((2)-2-5) | K1, K9, K17, K26 | T1, T2   | A1, A2 | S1, S3 |
| 200-116                                                               | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5) | K16              | T1, T2   | A1, A3 | S3     |
| 200-117                                                               | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       | 2((2)-0-4) | K7               | T1       | A1     | S3     |
| 212-181                                                               | สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส          | 3((3)-0-6) | K11, K12         | T1, T2   | A1, A3 | S3     |
| 212-251                                                               | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                        | 3((3)-0-6) | K21              | T1, T2   | A1, A3 | S3     |
| 237-111                                                               | วัสดุวิศวกรรม                                 | 2(2-0-4)   | K1, K5           | T1       | A1     | S3     |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                              |            | Knowledge                      | Think      | Attitude   | Skills     |
|----------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา                                  | หน่วยกิต   |                                |            |            |            |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 |            |                                |            |            |            |
| 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                        | 1(0-3-0)   | K1, K2, K17, K18, K19          | T1, T2     | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-111 วงจรไฟฟ้า                                        | 3((3)-0-6) | K1, K2, K17, K18               | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์                            | 3((3)-0-6) | K1, K2, K17, K18               | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-161 หลักมูลการสื่อสาร                                | 3((3)-0-6) | K1, K2, K20                    | T1, T2     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1                     | 1(0-3-0)   | K1, K2, K16, K19, KE6          | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-191 ระบบดิจิทัล                                      | 3((3)-0-6) | K1, K2, K19                    | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |            |                                |            |            |            |
| 212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2                        | 1(0-3-0)   | K1, K2, K17, K18, K21, K24     | T1, T2     | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า                   | 3((3)-0-6) | K1, K2, K23                    | T1         | A1, A3     | S3         |
| 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                            | 3((3)-0-6) | K1, K2, K26                    | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข           | 5((4)-2-9) | K1, K11, K16, K24              | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2                     | 1(0-3-0)   | K1, K2, K8, K16, K20, KE4, KE6 | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                              |            | Knowledge                  | Think  | Attitude   | Skills     |
|----------------------------------------------------------|------------|----------------------------|--------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา                                  | หน่วยกิต   |                            |        |            |            |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 |            |                            |        |            |            |
| 212-203 โครงงานขนาดเล็ก                                  | 1(0-3-0)   | K1, K2, K8, K16-K26        | T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม                             | 1(0-3-0)   | K1, K2, K11, K24, K25, K26 | T1, T2 | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์                        | 3((3)-0-6) | K1, K17, K18               | T2, T3 | A1, A3     | S3         |
| 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                          | 3((3)-0-6) | K1, K11, K24, K25          | T2, T3 | A1, A2     | S3         |
| 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                               | 3((3)-0-6) | K1, K2, K22                | T1, T2 | A1, A3     | S3         |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                      |             | Knowledge                   | Think      | Attitude   | Skills     |
|------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา                                          | หน่วยกิต    |                             |            |            |            |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง กลุ่มที่ 1 วิชาบังคับเฉพาะแขนง |             |                             |            |            |            |
| 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                              | 3((3)-0-6)  | K26, KP2                    | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1                           | 1(0-3-0)    | K1, K23, K26, KP1, KP2, KP3 | T1, T2     | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2                           | 1(0-3-0)    | K1, K23, K26, KP1, KP4, KP5 | T1, T2     | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง                                        | 3((3)-0-6)  | K2, KP4                     | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                             | 3((3)-0-6)  | K2, KP4                     | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                                   | 3((3)-0-6)  | K5, KP5                     | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                                      | 3((3)-0-6)  | K18, KP1                    | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                               | 3((3)-0-6)  | KP3                         | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                                 | 3((3)-0-6)  | KP6                         | T2, T3     | A1, A2     | S3         |
| 212-426 ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน               | 6((4)-4-10) | K2, K3, KP7, KP9            | T1, T2, T3 | A1, A3     | S2, S3     |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง  |             |                             |            |            |            |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์                  | 3((3)-0-6)  | K19, K20, K24, KC4, KC5     | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า                     | 3((3)-0-6)  | K26, KP1                    | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ             | 3((3)-0-6)  | K23, KE6                    | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                             | 3((3)-0-6)  | K24, KE4                    | T1, T2     | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้                         | 3((3)-0-6)  | K19, KE6                    | T1, T2     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-382 พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น            | 3((3)-0-6)  | K13, KE9                    | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                           |                                           | Knowledge   | Think             | Attitude   | Skills     |            |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา                                                           | ชื่อรายวิชา                               |             |                   |            |            |            |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง (ต่อ) |                                           |             |                   |            |            |            |
| 212-394                                                               | ภาษาการสํารับแบบจำลองระบบ                 | 3((3)-0-6)  | KE11              | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S3     |
| 212-395                                                               | โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม              | 3((3)-0-6)  | K9, K16, K20, KC5 | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3         |
| 212-411                                                               | ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร             | 3((3)-0-6)  | K2, K7, KP4, KP6  | T2, T3     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-412                                                               | การบริหารจัดการโครงการ                    | 3((3)-0-6)  | KP10              | T2, T3     | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-413                                                               | ชุดวิชาระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า      | 6((4)-4-10) | K26, KP1, KP3     | T2, T3     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-414                                                               | ระบบอัตโนมัติสัญญาณของระบบราง             | 3((3)-0-6)  | K2, K20           | T1, T2     | A1         | S2, S3     |
| 212-415                                                               | การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง | 3((3)-0-6)  | KP10              | T2, T3     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-422                                                               | การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า            | 3((3)-0-6)  | K26, KP1          | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-423                                                               | คุณภาพกำลังไฟฟ้า                          | 3((3)-0-6)  | K2, K24, KP1      | T2, T3     | A1,        | S2, S3     |
| 212-424                                                               | โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย                 | 3((3)-0-6)  | K2, KP8           | T2, T3     | A1         | S3         |
| 212-425                                                               | ชุดวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า              | 6((4)-4-10) | KP1, KP9          | T1, T2, T3 | A1, A3     | S1, S2, S3 |
| 212-427                                                               | ชุดวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ              | 6((4)-4-10) | K3, KP2, KP3, KP9 | T1, T2, T3 | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-441                                                               | ระบบควบคุมพีชชีโลจิก                      | 3((3)-0-6)  | K25, KE3, KE11    | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S3     |
| 212-442                                                               | การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                 | 3((3)-0-6)  | K25, KE4          | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3         |
| 212-443                                                               | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่          | 3((3)-0-6)  | KE3               | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3         |
| 212-511                                                               | คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1                 | 3((3)-0-6)  | K25, KP1          | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-514                                                               | ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว             | 3((3)-0-6)  | K26, KP1          | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                        |             | Knowledge                                  | Think      | Attitude   | Skills     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา                                                        | ชื่อรายวิชา |                                            |            |            |            |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร กลุ่มที่ 1 วิชาบังคับเฉพาะแขนง |             |                                            |            |            |            |
| 212-282 หลักการระบบสื่อสาร                                         | 3((3)-0-6)  | K9, K14, K15                               | T1, T2     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์                    | 3((3)-0-6)  | K19, K20, K24, KC4, KC5                    | T2, T3     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1                                      | 1(0-3-0)    | K1, K20, K21, K22, K24, KC3, KC4, KC5      | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2                                      | 1(0-3-0)    | K1, K20, K21, K22, K24, KC3, KC4, KC5, KC7 | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-353 สายส่งไฟฟ้า                                                | 3((3)-0-6)  | K20, K24, KC2                              | T2, T3     | A1, A3     | S3         |
| 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                                          | 3((3)-0-6)  | K19, K24, KC1                              | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-354 การสื่อสารเชิงแสง                                          | 3((3)-0-6)  | K20, KC7                                   | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                                           | 3((3)-0-6)  | K20, K21, K22, KC3                         | T2, T3     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                           | 3((3)-0-6)  | K20, K22, K24, KC2, KC3                    | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์                                        | 3((3)-0-6)  | K20, K24, KC4, KC5                         | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์                                  | 3((2)-3-4)  | K19, K20, KC5                              | T1, T2, T3 | A1, A2     | S2, S3     |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง  |             |                                            |            |            |            |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                               | 3((3)-0-6)  | K2, KP4                                    | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                                    | 3((3)-0-6)  | K22, K24, KC3                              | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-363 การสื่อสารไร้สาย                                           | 3((3)-0-6)  | K20, K22, K24, KC3, KC4                    | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-364 การสื่อสารผ่านดาวเทียม                                     | 3((3)-0-6)  | K20, K22, K24, KC6                         | T2, T3     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-393 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข                     | 3((3)-0-6)  | K9, K16, K20                               | T1, T2     | A1, A2, A3 | S2, S3     |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                             |                                             | Knowledge  | Think                        | Attitude   | Skills     |            |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา                                                             | ชื่อรายวิชา                                 |            |                              |            |            |            |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร กลุ่มที่ 2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง (ต่อ) |                                             |            |                              |            |            |            |
| 212-395                                                                 | โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                | 3((3)-0-6) | K9, K16, K20, KC5            | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3         |
| 212-443                                                                 | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่            | 3((3)-0-6) | KE3                          | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3         |
| 212-461                                                                 | การสื่อสารแบบเซลลูลาร์                      | 3((3)-0-6) | K20, K22, K24, KC1, KC4      | T1, T2     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-463                                                                 | เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่          | 3((3)-0-6) | K20, K22, K24, KC4, KC5      | T2, T3     | A1, A2     | S3         |
| 212-464                                                                 | ความปลอดภัยเครือข่าย                        | 3((3)-0-6) | K20, KC5                     | T1, T2, T3 | A1, A2     | S3         |
| 212-555                                                                 | โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร                    | 3((3)-0-6) | K20, K24, KC4, KC5           | T2, T3     | A1, A2     | S3         |
| 212-559                                                                 | เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย           | 3((3)-0-6) | K20, K22, K24, KC3, KC4, KC5 | T2, T3     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-568                                                                 | การสื่อสารแบบไมโม                           | 3((3)-0-6) | K19, K20, K22, K24, KC1, KC4 | T2, T3     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-569                                                                 | เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก                   | 3((3)-0-6) | K20, K22, K24, KC6           | T1, T2, T3 | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-570                                                                 | การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ | 3((3)-0-6) | K20, K22, K23, K24, KC4, KC6 | T2, T3     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-571                                                                 | หลักการระบบเรดาร์                           | 3((3)-0-6) | K20, K21, K22, K24, KC3, KC4 | T2, T3     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-572                                                                 | เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก        | 3((3)-0-6) | K22, K24, KC3                | T1, T2, T3 | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-573                                                                 | การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ             | 3((3)-0-6) | K18, K20, KC4, KC5           | T1, T2, T3 | A1, A2     | S2, S3     |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                                                           |                                              | Knowledge  | Think                            | Attitude   | Skills     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|----------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา                                                                                           | ชื่อรายวิชา                                  |            |                                  |            |            |            |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 1 วิชาบังคับเฉพาะแขนง                                  |                                              |            |                                  |            |            |            |
| 212-243                                                                                               | การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์            | 3((3)-0-6) | K14, KE3                         | T1, T2, T3 | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-303                                                                                               | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1                   | 1(0-3-0)   | K1, K17, K18, K19, K20, K23, K24 | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-304                                                                                               | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2                   | 1(0-3-0)   | K1, K17, K18, K19, K20, K23, K24 | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-344                                                                                               | การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                 | 3((3)-0-6) | K24, KE4                         | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 2 วิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง (เลือกอย่างน้อย 9 หน่วยกิต) |                                              |            |                                  |            |            |            |
| 212-323                                                                                               | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                          | 3((3)-0-6) | K18, KP1                         | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-333                                                                                               | วงจรรวมแอนะล็อก                              | 3((3)-0-6) | K17, KE1                         | T1, T2     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-334                                                                                               | การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล                      | 3((3)-0-6) | K19, KE2                         | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-343                                                                                               | เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ | 3((3)-0-6) | K23, KE6                         | T1, T2     | A1, A2     | S3         |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 3 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                   |                                              |            |                                  |            |            |            |
| 212-222                                                                                               | การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6) | K26, KP2                         | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-313                                                                                               | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                 | 3((3)-0-6) | K2, KP4                          | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-325                                                                                               | ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า         | 3((3)-0-6) | K26, KP1                         | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-345                                                                                               | ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้             | 3((3)-0-6) | K19, KE6                         | T1, T2     | A1, A2     | S2, S3     |
| 212-353                                                                                               | สายส่งไฟฟ้า                                  | 3((3)-0-6) | K20, K24, KC2                    | T2, T3     | A1, A3     | S3         |
| 212-355                                                                                               | การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                      | 3((3)-0-6) | K22, K24, KC3                    | T1, T2     | A1, A3     | S3         |
| 212-356                                                                                               | วิศวกรรมสายอากาศ                             | 3((3)-0-6) | K20, K21, K22, KC3               | T2, T3     | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-362                                                                                               | การสื่อสารดิจิทัล                            | 3((3)-0-6) | K19, K24, KC1                    | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3     |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                               |                                                       | Knowledge                     | Think      | Attitude   | Skills |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|------------|--------|
| รหัสรายวิชา                                                               | ชื่อรายวิชา                                           |                               |            |            |        |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 3 วิชาเลือกเฉพาะแขนง (ต่อ) |                                                       |                               |            |            |        |
| 212-382                                                                   | พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น         | 3((3)-0-6) K13, KE9           | T1, T2     | A1, A3     | S2, S3 |
| 212-394                                                                   | ภาษาการสํารองแบบจำลองระบบ                             | 3((3)-0-6) KE11               | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S3 |
| 212-395                                                                   | โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                          | 3((3)-0-6) K9, K16, K20, KC5  | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3     |
| 212-431                                                                   | การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล                                | 3((3)-0-6) KE2                | T2, T3     | A1, A2, A3 | S2, S3 |
| 212-432                                                                   | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร             | 3((3)-0-6) K18, KE10          | T2, T3     | A1, A3     | S2, S3 |
| 212-441                                                                   | ระบบควบคุมพีซีโลจิก                                   | 3((3)-0-6) K25, KE3, KE11     | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S3 |
| 212-442                                                                   | การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                             | 3((3)-0-6) K25, KE4           | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3     |
| 212-443                                                                   | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                      | 3((3)-0-6) KE3                | T1, T2     | A1, A2, A3 | S3     |
| 212-444                                                                   | การคำนวณแบบยัดเยียดสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม          | 3((3)-0-6) KE9                | T2, T3     | A1, A2, A3 | S3     |
| 212-445                                                                   | การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา                   | 3((3)-0-6) KE8                | T2, T3     | A1, A2, A3 | S3     |
| 212-446                                                                   | หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล             | 3((3)-0-6) K1, KE7            | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S3 |
| 212-491                                                                   | ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์                               | 3((3)-0-6) K1, KE4            | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S3 |
| 212-530                                                                   | การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก          | 3((3)-0-6) K18, KE1, KE5      | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S2, S3 |
| 212-531                                                                   | การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ | 3((3)-0-6) K18, KE1, KE3, KE5 | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S2, S3 |
| 212-532                                                                   | การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย                 | 3((3)-0-6) KE2                | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S2, S3 |
| 212-537                                                                   | การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์             | 3((3)-0-6) K18, KE1           | T1, T2, T3 | A1, A3     | S2, S3 |
| 212-539                                                                   | วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานความถี่วิทยุ          | 3((3)-0-6) KE1, KE5           | T1, T2, T3 | A1, A3     | S2, S3 |

| รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module                                               |                                        | Knowledge   | Think                              | Attitude   | Skills     |            |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|------------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัสรายวิชา                                                               | ชื่อรายวิชา                            |             |                                    |            |            |            |
| หน่วยกิต                                                                  |                                        |             |                                    |            |            |            |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 3 วิชาเลือกเฉพาะแขนง (ต่อ) |                                        |             |                                    |            |            |            |
| 212-541                                                                   | การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว              | 3((3)-0-6)  | KE4                                | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S2, S3     |
| 212-542                                                                   | การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง | 3((3)-0-6)  | KC7, KE1                           | T1, T2, T3 | A1, A3     | S2, S3     |
| 212-545                                                                   | การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล       | 3((3)-0-6)  | KE1, KE3                           | T1, T2, T3 | A1, A3     | S2, S3     |
| รายวิชาฝึกงาน โครงการ สหกิจศึกษา และ สัมมนา                               |                                        |             |                                    |            |            |            |
| 212-307                                                                   | การเตรียมโครงการ                       | 1(0-2-1)    | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T1, T2     | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-300                                                                   | การฝึกงาน                              | 320 ชั่วโมง | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-400                                                                   | สหกิจศึกษา                             | 6(0-40-0)   | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-401                                                                   | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                 | 3(0-9-0)    | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-402                                                                   | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2                 | 3(0-9-0)    | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T1, T2, T3 | A1, A2, A3 | S1, S2, S3 |
| 212-403                                                                   | สัมมนา                                 | 1(0-2-1)    | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T2,T3      | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| 212-404                                                                   | เตรียมสหกิจศึกษา                       | 1(0-2-1)    | K1-26, KP1-KP10, KC1-KC7, KE1-KE11 | T2,T3      | A1, A2     | S1, S2, S3 |
| รายวิชาที่สอนให้ภาคอื่น/คณะ                                               |                                        |             |                                    |            |            |            |
| 211-231                                                                   | วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น            | 3((3)-0-6)  | K17, K18                           | T1         | A1         | S3         |
| 211-241                                                                   | สัญญาณและระบบ                          | 3((3)-0-6)  | K11, K16, K24                      | T1, T2     | A1         | S3         |
| 211-291                                                                   | แนะนำระบบสมองกลฝังตัว                  | 3((3)-0-6)  | K19                                | T1         | A1         | S3         |
| 211-321                                                                   | ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง                 | 2((2)-0-4)  | K26                                | T1         | A1         | S3         |
| 211-322                                                                   | ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ                | 2((2)-0-4)  | K26                                | T1, T2     | A1         | S3         |

ภาคผนวก ง แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

|                                                                                |             |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
| จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร                                        | 114 รายวิชา |                                        |
| จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)                      | 114 รายวิชา | คิดเป็นร้อยละ 100 ของรายวิชาในหลักสูตร |
| จำนวนรายวิชาที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)                | 0 รายวิชา   | คิดเป็นร้อยละ 0 ของรายวิชาในหลักสูตร   |
| สรุปจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) | รายวิชา     |                                        |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                               | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                 |  |            |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |        |
|-------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------|
|                                                       |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)              |                        |                                                                 |  |            | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |        |
|                                                       |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based |  | Engagement |                                    |               |                                             |        |
|                                                       |            |                                                                         |                        | (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)                                     |  |            |                                    |               |                                             | ร้อยละ |
| รายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์         |            |                                                                         |                        |                                                                 |  |            |                                    |               |                                             |        |
| 200-111 สู่โลกวิศวกรรม                                | 2((2)-0-4) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 50         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                 | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 50         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                    | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 50         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                       | 2((2)-0-4) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 50         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                 | 3((2)-2-5) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 75         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 50         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       | 2((2)-0-4) | 0                                                                       | 0                      | case based                                                      |  | 50         | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส          | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35         | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                              | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                              |                                                                                                   |  |        |                                                    |                      | ไม่ได้จัด<br>การเรียนรู้<br>แบบเชิงรุก<br>(ระบุเหตุผล) |                |
|------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|----------------|
|                                                      |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                              |                                                                                                   |  |        | ร้อยละของ<br>การ<br>จัดการ<br>เรียนรู้<br>แบบทฤษฎี | รวม<br>ร้อยละ<br>100 |                                                        |                |
|                                                      |            | project<br>based<br>learning                                            | problem<br>based<br>learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด<br>case based, team based, scenario based<br>(ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้) |  | ร้อยละ |                                                    |                      |                                                        | Engage<br>ment |
| 212-251 ทฤษฎีสถิตแม่เหล็กไฟฟ้า                       | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based                                                                                        |  | 35     | 5                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| 237-111 วัสดุวิศวกรรม                                | 2((2)-0-4) | 0                                                                       | 0                            | case based                                                                                        |  | 50     | 0                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 |            |                                                                         |                              |                                                                                                   |  |        |                                                    |                      |                                                        |                |
| 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                    | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                           | case based, team based                                                                            |  | 80     | 10                                                 | 0                    | 100                                                    | -              |
| 212-111 วงจรไฟฟ้า                                    | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based                                                                                        |  | 35     | 5                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์                        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based                                                                                        |  | 35     | 5                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| 212-161 หลักมูลการสื่อสาร                            | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based, scenario based                                                                        |  | 40     | 10                                                 | 40                   | 100                                                    | -              |
| 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1                 | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                           | case based, scenario based                                                                        |  | 80     | 10                                                 | 0                    | 100                                                    | -              |
| 212-191 ระบบดิจิทัล                                  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based                                                                                        |  | 35     | 5                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 |            |                                                                         |                              |                                                                                                   |  |        |                                                    |                      |                                                        |                |
| 212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2                    | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                           | case based, scenario based                                                                        |  | 80     | 10                                                 | 0                    | 100                                                    | -              |
| 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า               | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based                                                                                        |  | 35     | 5                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                           | case based                                                                                        |  | 35     | 5                                                  | 50                   | 100                                                    | -              |
| 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข       | 5((4)-2-9) | 0                                                                       | 10                           | case based, scenario based                                                                        |  | 40     | 10                                                 | 40                   | 100                                                    | -              |
| 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2                 | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                           | case based, team based                                                                            |  | 80     | 10                                                 | 0                    | 100                                                    | -              |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                              | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                 |  |             |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |        |
|------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------|
|                                                      |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                 |  |             | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |        |
|                                                      |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based |  | Engage ment |                                    |               |                                             |        |
|                                                      |            |                                                                         |                        | (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)                                     |  |             |                                    |               |                                             | ร้อยละ |
| รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 |            |                                                                         |                        |                                                                 |  |             |                                    |               |                                             |        |
| 212-203 โครงงานขนาดเล็ก                              | 1(0-3-0)   | 20                                                                      | 20                     | case based, scenario based                                      |  | 40          | 20                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม                         | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์                    | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                      | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                           | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                    |            |                                                                         |                        |                                                                 |  |             |                                    |               |                                             |        |
| 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1               | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2               | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง                            | 3((3)-0-6) | 10                                                                      | 0                      | case based, scenario based                                      |  | 40          | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                 | 3((3)-0-6) | 10                                                                      | 0                      | case based, scenario based                                      |  | 40          | 0                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                       | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                          | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                   | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า         | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                            | หน่วยกิต    | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                                             |  |             |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |   |
|----------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|---|
|                                                    |             | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                                             |  |             | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |   |
|                                                    |             | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้) |  | Engage ment |                                    |               |                                             |   |
| 212-411 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร              | 3((3)-0-6)  | 10                                                                      | 0                      | case based, scenario based                                                                  |  | 40          | 0                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-412 การบริหารจัดการโครงการ                     | 3((3)-0-6)  | 10                                                                      | 0                      | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-413 ชุดวิชาระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า       | 6((4)-4-10) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 40          | 10                                 | 40            | 100                                         | - |
| 212-414 ระบบอัตโนมัติสัญญาณของระบบราง              | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง  | 3((3)-0-6)  | 10                                                                      | 0                      | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                   | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-422 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า             | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-423 คุณภาพกำลังไฟฟ้า                           | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย                  | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-425 ชุดวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า               | 6((4)-4-10) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-426 ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-427 ชุดวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ               | 6((4)-4-10) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1                  | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว              | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based                                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                         | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                 |  |             |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |        |
|-------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------|
|                                                 |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                 |  |             | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |        |
|                                                 |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based |  | Engage ment |                                    |               |                                             |        |
|                                                 |            |                                                                         |                        | (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)                                     |  |             |                                    |               |                                             | ร้อยละ |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร             |            |                                                                         |                        |                                                                 |  |             |                                    |               |                                             |        |
| 212-282 หลักการระบบสื่อสาร                      | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1                   | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2                   | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-353 สายส่งไฟฟ้า                             | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-354 การสื่อสารเชิงแสง                       | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                 | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                       | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-363 การสื่อสารไร้สาย                        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-364 การสื่อสารผ่านดาวเทียม                  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based                                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-393 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 50          | 10                                 | 30            | 100                                         | -      |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม            | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                             | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                                             |  |             |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |   |
|-----------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|---|
|                                                     |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                                             |  |             | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |   |
|                                                     |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้) |  | Engage ment |                                    |               |                                             |   |
| 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                            | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-461 การสื่อสารแบบเซลลูลาร์                      | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์                         | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-463 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่          | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-464 ความปลอดภัยเครือข่าย                        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์                   | 3((2)-3-4) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร                    | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย           | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-568 การสื่อสารแบบไมโม                           | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-569 เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก                   | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-570 การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-571 หลักการระบบเรดาร์                           | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-572 เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |
| 212-573 การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ             | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | - |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                               | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                 |  |             |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |        |
|-------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------|
|                                                       |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                 |  |             | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |        |
|                                                       |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based |  | Engage ment |                                    |               |                                             |        |
|                                                       |            |                                                                         |                        | (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)                                     |  |             |                                    |               |                                             | ร้อยละ |
| รายวิชาเฉพาะทางแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                 |            |                                                                         |                        |                                                                 |  |             |                                    |               |                                             |        |
| 212-243 การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์             | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1                    | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-304 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2                    | 1(0-3-0)   | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 80          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-333 วงจรรวมแอนะล็อก                               | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล                       | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้              | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-382 พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ                      | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                              | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                                             |  |        |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |             |
|------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|-------------|
|                                                      |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                                             |  |        | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |             |
|                                                      |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้) |  | ร้อยละ |                                    |               |                                             | Engage ment |
| 212-431 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล                       | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-432 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร    | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-441 ระบบควบคุมพีซีโวลิจิก                        | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                    | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่             | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-444 การคำนวณแบบยืดหยุ่นสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-445 การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา          | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-446 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและโรบอติกส์เครื่องจักรกล  | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-491 ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์                      | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา                                       | หน่วยกิต   | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                                             |  |        |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |             |
|---------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|-------------|
|                                                               |            | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                                             |  |        | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |             |
|                                                               |            | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้) |  | ร้อยละ |                                    |               |                                             | Engage ment |
| 212-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก          | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-531 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย                 | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์             | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ         | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว                             | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง                | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |
| 212-545 การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล                      | 3((3)-0-6) | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                                                  |  | 35     | 5                                  | 50            | 100                                         | -           |

| รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา               | หน่วยกิต    | ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี |                        |                                                                 |  |             |                                    |               | ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล) |        |
|---------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------|
|                                       |             | ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ACTIVE LEARNING)              |                        |                                                                 |  |             | ร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี | รวมร้อยละ 100 |                                             |        |
|                                       |             | project based learning                                                  | problem based learning | แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด case based, team based, scenario based |  | Engage ment |                                    |               |                                             |        |
|                                       |             |                                                                         |                        | (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)                                     |  |             |                                    |               |                                             | ร้อยละ |
| รายวิชาที่ฝึกงาน/สหกิจ/โครงการ/สัมมนา |             |                                                                         |                        |                                                                 |  |             |                                    |               |                                             |        |
| 212-307 การเตรียมโครงการ              | 1(0-2-1)    | 20                                                                      | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 60          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-300 การฝึกงาน                     | 320 ชั่วโมง | 20                                                                      | 20                     | case based, team based, scenario based                          |  | 50          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-400 สหกิจศึกษา                    | 6(0-40-0)   | 30                                                                      | 10                     | case based, team based, scenario based                          |  | 50          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-401 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 1        | 3(0-9-0)    | 80                                                                      | 0                      | scenario based                                                  |  | 10          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-402 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า 2        | 3(0-9-0)    | 80                                                                      | 0                      | scenario based                                                  |  | 10          | 10                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-403 สัมมนา                        | 1(0-2-1)    | 0                                                                       | 20                     | case based, team based, scenario based                          |  | 60          | 20                                 | 0             | 100                                         | -      |
| 212-404 เตรียมสหกิจศึกษา              | 1(0-2-1)    | 0                                                                       | 20                     | case based, team based, scenario based                          |  | 60          | 20                                 | 0             | 100                                         | -      |
| รายวิชาที่สอนให้ภาคอื่น/คณะ           |             |                                                                         |                        |                                                                 |  |             |                                    |               |                                             |        |
| 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น   | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 211-241 สัญญาณและระบบ                 | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 211-291 แนะนำระบบสมองกลฝังตัว         | 3((3)-0-6)  | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 211-321 ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง        | 2((2)-0-4)  | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |
| 211-322 ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ       | 2((2)-0-4)  | 0                                                                       | 10                     | case based, scenario based                                      |  | 35          | 5                                  | 50            | 100                                         | -      |

## ภาคผนวก จ ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)

|                                                         |                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของทั้งหลักสูตร                   | 104 หน่วยกิต                        |
| รายวิชาเฉพาะที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL) | 78 หน่วยกิต                         |
| คิดเป็นร้อยละ                                           | 75% ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะ |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา               | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
|----------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                        |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนหลักสูตร |
| 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1      | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-111 วงจรไฟฟ้า                      | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-161 หลักมูลการสื่อสาร              | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1   | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-191 ระบบดิจิทัล                    | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2      | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-203 โครงงานขนาดเล็ก                | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
| 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                       | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม                   | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์              | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-241 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข | 5((4)-2-9)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2           | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-307 การเตรียมโครงงาน                       | 1(0-2-1)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-300 การฝึกงาน                              | 320 ชั่วโมง       |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        | ✓                             |                                                            |
| 212-400 สหกิจศึกษา                             | 6(0-40-0)         |                                                                              |                                    | ✓              |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1                 | 3(0-9-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-402 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2                 | 3(0-9-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-403 สัมมนา                                 | 1(0-2-1)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-404 เตรียมสหกิจศึกษา                       | 1(0-2-1)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                        | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| กลุ่มที่ 1 รายวิชาบังคับแขนงไฟฟ้ากำลัง (รวมทั้งหมด 29 หน่วยกิต) |                   |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1                          | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2                          | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง                                       | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                            | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                              | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                                | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-426 ชุมติวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน            | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                 | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                          |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| กลุ่มที่ 2 รายวิชาเลือกแขนงไฟฟ้ากำลัง (เลือก 3 หน่วยกิต) |                   |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้                 | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น    | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ                         | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-411 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร                    | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-412 การบริหารจัดการโครงการ                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-413 ชุมติหารระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรรางไฟฟ้า             | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-414 ระบบอาณัติสัญญาณของระบบราง                       | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                           | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|----------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                    |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| 212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-422 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-423 คุณภาพกำลังไฟฟ้า                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-425 ชุมวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า               | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-426 ชุมวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-427 ชุมวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ               | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-441 ระบบควบคุมฟิสิกส์โลจิก                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว              | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                          | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                   |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                            | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| กลุ่มที่ 1 รายวิชาบังคับแขนงไฟฟ้าสื่อสาร (รวมทั้งหมด 29 หน่วยกิต) |                   |                                                                           |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-282 หลักการระบบสื่อสาร                                        | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์                   | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1                                     | 1(0-3-0)          | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2                                     | 1(0-3-0)          | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-353 สายส่งไฟฟ้า                                               | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                                         | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-354 การสื่อสารเชิงแสง                                         | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                                          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์                                       | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์                                 | 3((2)-3-4)        | ✓                                                                         |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                   | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                            |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| กลุ่มที่ 2 รายวิชาเลือกแขนงไฟฟ้าสื่อสาร (เลือก 3 หน่วยกิต) |                   |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                       | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                            | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-363 การสื่อสารไร้สาย                                   | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-364 การสื่อสารผ่านดาวเทียม                             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-393 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                       | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                   | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-461 การสื่อสารแบบเซลลูลาร์                             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-463 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่                 | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-464 ความปลอดภัยเครือข่าย                               | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                            | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|-----------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                     |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| 212-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร                    | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-568 การสื่อสารแบบไมโม                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-569 เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก                   | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-570 การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-571 หลักการระบบเรดาร์                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-572 เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก        | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-573 การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ             | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                                  | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                           |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| กลุ่มที่ 1 รายวิชาบังคับแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (รวมทั้งหมด 8 หน่วยกิต)    |                   |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-243 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1                                        | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1                                        | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-304 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2                                        | 1(0-3-0)          | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล                                      | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| กลุ่มที่ 2 รายวิชาเลือกแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (เลือกอย่างน้อย 9 หน่วยกิต) |                   |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-322 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                                               | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-333 วงจรรวมแอนะล็อก                                                   | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล                                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุม<br>กระบวนการ                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                                                      | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| กลุ่มที่ 3 รายวิชาเลือกแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (เลือกรวมกับกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต) |                   |                                                                              |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
| 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                                                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                                                          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า                                                  | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้                                                      | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-353 สายส่งไฟฟ้า                                                                           | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                                                               | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                                                                      | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                                                                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น                                         | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ                                                              | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                                                          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-425 ชุมติวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                                                        | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-456 ชุมติวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน                                          | 6((4)-4-10)       | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-431 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล                                                                | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                                          | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                   |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนหลักสูตร |
| 212-432 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร                 | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-441 ระบบควบคุมพีซีโวลิจิก                                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                                 | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-444 การคำนวณแบบยัดเยียดสำหรับกระบวนการ<br>อุตสาหกรรม          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-445 การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา                       | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-446 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล                 | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-491 ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์                                   | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบ<br>แอนะล็อก          | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-531 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอส<br>สำหรับการประมวลผลสัญญาณ | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |
| 212-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                             |

| รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา                              | จำนวน<br>หน่วยกิต | ร้อยละที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL) |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               |                                                            |
|-------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                       |                   | การกำหนด<br>ประสบ<br>การณ์<br>ก่อน<br>การศึกษา                               | การเรียนรู้<br>สลับกับ<br>การทำงาน | สหกิจ<br>ศึกษา | การฝึกงานที่<br>เน้นการเรียนรู้<br>หรือการ<br>ติดตาม<br>พฤติกรรม<br>การทำงาน | หลักสูตรร่วม<br>มหาวิทยาลัย<br>และ<br>อุตสาหกรรม | พนักงาน<br>ฝึกหัดใหม่<br>หรือ<br>พนักงาน<br>ฝึกงาน | การบรรจุให้<br>ทำงานหรือ<br>การฝึก<br>เฉพาะ<br>ตำแหน่ง | ปฏิบัติ<br>งาน<br>ภาค<br>สนาม | การฝึกปฏิบัติ<br>งานจริงภาย<br>หลังสำเร็จการ<br>เรียนทฤษฎี |
| 212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับ<br>ชีวการแพทย์ | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่านความถี่วิทยุ | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว                     | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง        | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |
| 212-545 การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล              | 3((3)-0-6)        | ✓                                                                            |                                    |                |                                                                              |                                                  |                                                    |                                                        |                               | ✓                                                          |

## ภาคผนวก ฉ ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

| ชุดวิชา (Module)                                   | หน่วยกิต   | คำอธิบายชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ของชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | วิธีการวัดและประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบ<br>และการจำลองเชิงเลข | 5((4)-2-9) | แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิง<br>เส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาใน<br>โดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้<br>อนุกรมฟูรีเยร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูรีเยร์<br>ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การ<br>วิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่<br>ไม่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การ<br>แสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่องทาง<br>เวลา การแปลงฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การชัก<br>ตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแซด การ<br>เขียนโปรแกรมจำลองเชิงเลขและการประยุกต์ใช้<br>งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า | 1) นักศึกษาสามารถเข้าใจหลักการ<br>ของสัญญาณและระบบ<br>2) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมใน<br>การจำลอง วิเคราะห์สัญญาณและ<br>ระบบของจริงได้<br>3) นักศึกษาสามารถความรู้ไป<br>ประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลอง<br>ของสัญญาณและระบบ<br>4) นักศึกษาสามารถทำงานเป็นกลุ่ม<br>และนำเสนอโครงการ<br>5) นักศึกษาสามารถให้และรับฟัง<br>ข้อเสนอแนะได้อย่างเหมาะสม | 1) ให้การบ้านในหัวข้อย่อย<br>2) ทำการสอบกลางภาคและ<br>ปลายภาค<br>3) ให้นักศึกษาทำโครงการเพื่อ<br>เขียนโปรแกรมเพื่อจำลอง<br>สัญญาณและระบบที่กำหนดให้<br>เพื่อออกแบบระบบตามเงื่อนไข<br>ที่กำหนด<br>4) ให้นักศึกษานำเสนอผลงาน<br>เป็นกลุ่ม และ ให้คำแนะนำกับ<br>การนำเสนอของกลุ่มอื่น |

| ชุดวิชา (Module)                                  | หน่วยกิต    | คำอธิบายชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ของชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | วิธีการวัดและประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 212-413 ชุดวิชาระบบจ่ายไฟฟ้า<br>สำหรับบรณรางไฟฟ้า | 6((4)-4-10) | ประวัติการพัฒนาระบบจ่ายไฟฟ้า การใช้พลังงานของ<br>รถไฟ มอเตอร์ลากจูงและเทคโนโลยีการ<br>ขับเคลื่อน เทคโนโลยีหัวรถจักร เทคโนโลยีรถไฟ<br>ความเร็วสูง รถไฟแม่เหล็ก การขับเคลื่อนระบบ<br>ลากจูงและขบวนรถไฟ การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง<br>และกระแสสลับสำหรับบรณรางไฟฟ้า ระบบสาย<br>จ่ายเคเบิลแบบพาดอากาศและระบบรางตัวนำ<br>ระบบป้องกันสำหรับบรณรางไฟฟ้า การต่อลงดิน<br>และการเชื่อมต่อกันในระบบบรณรางไฟฟ้า คุณภาพ<br>กำลังไฟฟ้าและฮาร์มอนิกในระบบบรณรางไฟฟ้า<br>การเฝ้าตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบบรณราง<br>ไฟฟ้า | 1) นักศึกษาเข้าใจระบบจ่ายไฟฟ้า<br>ระบบป้องกันของบรณรางไฟฟ้า รวมถึง<br>สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพ<br>ผลกระทบของบรณรางไฟฟ้าต่อระบบ<br>ไฟฟ้า<br>2) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมใน<br>การวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้าจาก<br>การติดตั้งและการใช้งานของระบบราง<br>ไฟฟ้า รวมถึงสามารถนำเสนอวิธีแก้ไข<br>ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ<br>3) นักศึกษาสามารถนำเสนอ และ<br>เขียนรายงานเกี่ยวกับระบบบรณราง<br>ไฟฟ้า ระบบที่เกี่ยวข้อง หรือ<br>ผลกระทบทางด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องได้<br>อย่างมีเหตุผล<br>4) นักศึกษาสามารถค้นหาข้อมูล คัด<br>กรอง และ สรุปข้อมูลได้<br>5) นักศึกษาสามารถให้ข้อเสนอแนะ<br>และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้ | 1) สอบวัดผลย่อยตามหัวข้อ<br>หลักของรายวิชา<br>2) ทำการบ้านในหัวข้อย่อย<br>3) เขียนโปรแกรมจำลองและ<br>วิเคราะห์ผลกระทบต่างๆ<br>4) เขียนรายงานเกี่ยวกับระบบ<br>จ่ายไฟฟ้าสำหรับบรณรางไฟฟ้า<br>หรือหัวข้อที่เกี่ยวข้อง<br>5) นำเสนอผลงานในห้องเรียน<br>6) อภิปรายหัวข้อในห้องเรียน |

| ชุดวิชา (Module)                     | หน่วยกิต    | คำอธิบายชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ของชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | วิธีการวัดและประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 212-425 ชุดวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า | 6((4)-4-10) | แนะนำยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด ระบบขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า การเบรกแบบคืนกำลังกลับ เทคโนโลยีของแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ระบบจัดการแบตเตอรี่ เทคโนโลยีการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า การจัดการพลังงาน การจำลองระบบยานยนต์ไฟฟ้า การสื่อสารและโปรโตคอลในยานยนต์ไฟฟ้า | 1) นักศึกษาเข้าใจองค์ประกอบของระบบยานยนต์ไฟฟ้าโดยรวมทั้งทางด้านเครื่องจักรกล ระบบขับเคลื่อน ระบบการจัดการพลังงาน ระบบควบคุม และ ระบบสื่อสาร<br>2) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมในการจำลองระบบย่อยของยานยนต์ไฟฟ้าได้<br>3) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของเทคโนโลยีที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า<br>4) นักศึกษาสามารถค้นหาข้อมูล คัดกรอง และ สรุปข้อมูลได้<br>5) นักศึกษาสามารถนำเสนอ และ เขียนรายงานเกี่ยวกับระบบยานยนต์ไฟฟ้า หรือ ระบบที่เกี่ยวข้องได้<br>6) นักศึกษาสามารถรับฟังข้อเสนอแนะและให้ความคิดเห็นในระหว่างการอภิปรายได้ | 1) สอบวัดผลย่อยตามหัวข้อหลักของรายวิชา<br>2) วัดจากทำการบ้านในหัวข้อย่อย<br>3) วัดจากการเขียนโปรแกรมจำลองและวิเคราะห์ผลกระทบต่างๆ<br>4) วัดจากเขียนรายงานที่เกี่ยวข้องกับระบบในยานยนต์ไฟฟ้า และ ระบบที่เกี่ยวข้อง<br>5) นำเสนอผลงานในห้องเรียน<br>6) วัดจากการมีส่วนร่วมในอภิปรายหัวข้อในห้องเรียน |

| ชุดวิชา (Module)                                       | หน่วยกิต    | คำอธิบายชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ของชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | วิธีการวัดและประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 212-426 ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียน<br>และการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10) | แนะนำของระบบพลังงานและแหล่งพลังงาน<br>หมุนเวียน ศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียน<br>ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานสัณนิคมและ<br>พลังงานหมุนเวียน ตัวอย่างพลังงานหมุนเวียน<br>เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อน<br>ใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ปฏิภูมิของแข็งท้องถิ่น<br>พลังงานคลื่น เซลล์เชื้อเพลิง การจัดเก็บพลังงาน<br>กฎหมาย ข้อบังคับและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ<br>พลังงานหมุนเวียน ความรู้พื้นฐานของ<br>ประสิทธิภาพพลังงาน หลักการของประสิทธิภาพ<br>พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการ<br>โหลด กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการ<br>อนุรักษ์พลังงาน การจัดการและวิเคราะห์<br>พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การณ์<br>ลักษณะทางเทคนิคเพื่อใช้พลังงานอย่างมี<br>ประสิทธิภาพในระบบงานส่องสว่าง ระบบระบาย<br>ความร้อนและระบบปรับอากาศ(เอชวีเอซี)<br>มอเตอร์อุตสาหกรรม การผลิตร่วม มาตรการการ<br>อนุรักษ์พลังงานและการวิเคราะห์ทาง<br>เศรษฐศาสตร์ | 1) นักศึกษาเข้าใจจุดเด่นจุดด้อยของ<br>แหล่งพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ<br>เทคโนโลยี และ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง<br>ในการใช้งานพลังงานหมุนเวียน<br>2) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมใน<br>การจำลองศักยภาพทางพลังงานของ<br>แหล่งพลังงานต่างๆ และวิเคราะห์ผล<br>การจำลองทางเลขในสถานการณ์การ<br>ใช้งานต่างๆ รวมถึงมุมมองทางด้าน<br>เศรษฐศาสตร์ในการลงทุนได้<br>3) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์<br>ประสิทธิภาพ โดยรวมของระบบไฟฟ้า<br>ในสถานการณ์ต่างๆ และแนะนำแนว<br>ทางการปรับปรุงประสิทธิภาพทาง<br>ไฟฟ้าของระบบได้<br>4) นักศึกษาสามารถค้นหาข้อมูล คัด<br>กรอง และ สรุปข้อมูลได้<br>5) นักศึกษาสามารถนำเสนอ และ<br>เขียนรายงานเกี่ยวกับระบบยานยนต์<br>ไฟฟ้า หรือ ระบบที่เกี่ยวข้องได้ | 1) สอบวัดผลย่อยตามหัวข้อ<br>หลักของรายวิชา<br>2) วัดจากทำการบ้านในหัวข้อ<br>ย่อย<br>3) วัดจากการเขียนโปรแกรม<br>จำลองและวิเคราะห์ผลกระทบ<br>ต่างๆ<br>4) วัดจากเขียนรายงานที่ให้ใน<br>หัวข้อเกี่ยวกับการจัดหา<br>พลังงานทดแทนสำหรับชุมชน<br>หรือ การเพิ่มประสิทธิภาพของ<br>ระบบไฟฟ้าในสถานที่ต่างๆที่<br>เลือกได้<br>5) นำเสนอผลงานในห้องเรียน<br>6) วัดจากการมีส่วนร่วมใน<br>อภิปรายหัวข้อในห้องเรียน |

|  |  |  |                                                                                  |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | 6) นักศึกษาสามารถรับฟัง<br>ข้อเสนอแนะและให้ความคิดเห็นใน<br>ระหว่างการอภิปรายได้ |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|

| ชุดวิชา (Module)                         | หน่วยกิต    | คำอธิบายชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ของชุดวิชา (Module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | วิธีการวัดและประเมินผล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 212-427 ชุดวิชาโครงข่ายไฟฟ้า<br>อัจฉริยะ | 6((4)-4-10) | แนะนำโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะและการทำงาน<br>ของโครงข่ายไฟฟ้า ส่วนประกอบของโครงข่าย<br>ไฟฟ้าและเทคโนโลยีการวัด: การผลิต การส่ง การ<br>จำหน่ายและผู้ใช้ หลักการเบี่ยงตัวของระบบ<br>ไฟฟ้า แบบจำลองโหลด การวิเคราะห์การไหล<br>ของกำลังไฟฟ้า ระบบการตรวจจับ ส่วนประกอบ<br>ของระบบสื่อสารและระบบโครงข่าย<br>ส่วนประกอบของโครงข่ายกำลังไฟฟ้าและการ<br>วิเคราะห์ข้อมูล ส่วนประกอบของการประมวลผล<br>และอุปกรณ์ช่วยการตัดสินใจ ส่วนประกอบของ<br>แหล่งพลังงานแบบกระจายตัวและการเชื่อมต่อ<br>กับโครงข่ายของพลังงานทดแทน ผลกระทบของ<br>รถไฟฟ้า ส่วนประกอบของการจัดการพลังงานใน<br>โครงข่ายอัจฉริยะ ระบบ SCADA ไมโครกริด<br>มิเตอร์อัจฉริยะ เทคโนโลยีสื่อสาร การสื่อสารไร้<br>สายแบบเมส มาตรฐาน ไออีซี 601580 การ<br>สื่อสารบนสมาร์ตกริด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อันริ<br>ยะบนการสื่อสาร การสื่อสารบนสายไฟฟ้า ซิกบี<br>โปรโตคอล เครือข่ายตรวจจับไร้สาย การ<br>ขับเคลื่อนด้านนโยบายและเศรษฐศาสตร์ของ | 1) นักศึกษาเข้าใจองค์ประกอบของ<br>ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะและการ<br>ทำงานของระบบย่อยต่างๆ เช่น<br>ระบบผลิตและส่งไฟฟ้ากำลัง ระบบวัด<br>คุณภาพ ระบบป้องกัน และ<br>ระบบสื่อสาร<br>2) นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมใน<br>การจำลองระบบการผลิตและจัดส่ง<br>ไฟฟ้า ในสถานการณ์ต่างๆ รวมถึง<br>ความผิดพลาดของระบบ และ การ<br>แก้ไขความผิดพลาดได้<br>3) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์จุดเด่น<br>และข้อจำกัดของเทคโนโลยีสื่อสาร<br>ประเภทต่างๆที่สามารถนำมาใช้งาน<br>ในระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะได้<br>4) นักศึกษาสามารถค้นหาข้อมูล คัด<br>กรอง และ สรุปข้อมูลได้<br>5) นักศึกษาสามารถนำเสนอ และ<br>เขียนรายงานเกี่ยวกับระบบโครงข่าย<br>ไฟฟ้าอัจฉริยะ หรือ ระบบที่เกี่ยวข้อง<br>ได้ | 1) สอบวัดผลย่อยตามหัวข้อ<br>หลักของรายวิชา<br>2) วัดจากทำการบ้านในหัวข้อ<br>ย่อย<br>3) วัดจากการเขียนโปรแกรม<br>จำลองและวิเคราะห์ผลกระทบ<br>ต่างๆสำหรับเงื่อนไขที่กำหนด<br>4) วัดจากเขียนรายงานที่<br>เกี่ยวข้องกับระบบต่างในการ<br>ผลิตการส่งจ่ายการวัดและการ<br>สื่อสารของระบบไฟฟ้ากำลัง<br>และ ระบบที่เกี่ยวข้อง<br>5) นำเสนอผลงานในห้องเรียน<br>6) วัดจากการมีส่วนร่วมใน<br>อภิปรายหัวข้อในห้องเรียน |

|  |  |                                                                                      |                                                                                                 |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>โครงข่ายอัจฉริยะ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>ความยั่งยืนของโครงข่ายอัจฉริยะ</p> | <p>6) นักศึกษาสามารถรับฟัง</p> <p>ข้อเสนอแนะและให้ความคิดเห็นใน</p> <p>ระหว่างการอภิปรายได้</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**ภาคผนวก ข การรายงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร**

**ชื่อ - นามสกุล** ดร. วรฤทธิ์ วิชกุล

**หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail**

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : [warit.wi@psu.ac.th](mailto:warit.wi@psu.ac.th)

**สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ**

Power Electronics, Embedded System and Circuit Design

**การรายงานสอนในหลักสูตรนี้**

200-115 : Basic Electrical Engineering

212-101 : Electrical Engineering Laboratory I

212-202 : Electrical Engineering Laboratory II

212-190 : Microprocessor Laboratory I

212-290 : Microprocessor Laboratory II

212-425 : Module : Electric Vehicle Technologies

**ประสบการณ์งานสอน**

210-202 : Basic Electrical Engineering Laboratory

210-203 : Electrical Measurement Laboratory

210-280 : Electrical Engineering Mathematics I

210-301 : Electronics Laboratory I

210-302 : Electronics Laboratory II

210-333 : Power Electronics

210-390 : Microprocessor Laboratory

211-211 : Fundamentals of Electrical Engineering

211-221 : Fundamentals of Electric Machines

## ผลงานทางวิชาการ

### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. S. Myint and W. Wichakool, “A High Frequency Reflected Current Signals-based Fault Type Identification Method,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 17, no. 2, Feb. 2020, pp. 551-563.

### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม

1. S. Myint and W. Wichakool, “A Traveling Wave-based Fault Section and Fault Distance Estimation Algorithm for Grounded Distribution Systems,” in Proc. 2019 IEEE PES GTD Grand International Conference and Exposition Asia (GTD Asia), 19-23 Mar, 2019, Bangkok, Thailand, pp. 472-477.
2. S. Myint and W. Wichakool, “Fault Type Identification Method based on Wavelet Detail Coefficients of Modal Current Components,” in Proc. 2018 IEEE 5th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application (ICSIMA), 28-30 Nov, 2018, Songkhla, Thailand, pp. 1-6.
3. S. Myint, W. Wichakool and P. Santiprapan, “A Simple High Impedance Fault Detection Method based on Phase Displacement and Zero Sequence Current for Grounded Distribution Systems,” in Proc. 2018 IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC), 7-10 Oct, 2018, Kota Kinabalu, Malaysia, pp. 118-122.

ชื่อ - นามสกุล รศ. คณดิถ เจษฎ์พัฒนานนท์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : kanadit.c@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Instrumentation , Electronics , Signal Processing

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

212-131 : Principles of Electronics

212-343 : Industrial Instrumentation and Process Control

212-444 : Soft Computing for Industrial Process

212-445 : Quality Control and Engineering Metrology

212-303 : Electronics Laboratory I

212-304 : Electronics Laboratory II

ประสบการณ์งานสอน

210-202 : Basic Electrical Engineering Laboratory

210-203 : Electrical Measurement Laboratory

210-231 : Principles of Electronics

210-301 : Electronics Laboratory I

210-302 : Electronics Laboratory II

210-343 : Industrial Control Instrumentation Technology

210-401 : Advanced Electrical Engineering Laboratory I

210-402 : Advanced Electrical Engineering Laboratory II

## ผลงานทางวิชาการ

### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. S. Rungruangbaiyok, R. Duangsoithong And K. Chetpattananondh, "Probabilistic Static Foreground Elimination For Background Subtraction" *Imaging Science Journal*, Vol. 67, No 7, pp. 385-395, 2019.
2. Hatern Tintara, Hodia Binyala And Kanadit Chetpattananondh, "Evaluation Of A Novel Fluid Monitoring Device For Hysteroscopic Surgery." *Songklanagarind Medical Journal*, 2018 (1): pp. 29-34.
3. K. Chetpattananondh, K. Thongpull and P. Chetpattananondh, "Interdigital Capacitance Sensing Of Moisture Content In Rubber Wood." *Journal In Computers And Electronics In Agriculture*, 2017, Vol. 142, pp 545-551.

### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม

1. S. Ren, H. Nakahara, K. Thongpull, P. Phukpattaranont, and K. Chetpattananondh, "A Development Of Capacitive Voltage Sensor For Nonintrusive Energy Meter," In 15<sup>th</sup> International Conference On Electrical Engineering/Electronics Computer, Telecommunications And Information Technology. Chiang Rai, 2019, pp.776-779,.
2. A. Yuthong, K. Chetpattananondh and R. Duangsoithong 2560. "Lung Volume Monitoring Using Flow-Oriented Incentive Spirometer With Video Processing." In 14<sup>th</sup> International Conference On Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications And Information Technology (ECTI-CON), Phuket, 2017, pp. 537-540.

ชื่อ - นามสกุล ดร. ไพโรจน์ วรรณชุม

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : phairote.w@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Antenna, Radio Wave, Eletromagnetic Field

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

212-251 : Electromagnetic Field Theory

212-252 : Electromagnetic Wave

212-305 : Telecommunications Laboratory I

212-306 : Telecommunications Laboratory II

212-355 : Radio Wave Propagation

212-356 : Antenna Engineering

212-451 : Microwave Engineering

ประสบการณ์งานสอน

210-202 : Basic Electrical Engineering Laboratory

210-251 : Electromagnetic Field Theory

210-305 : Telecommunications Laboratory I

210-306 : Telecommunications Laboratory II

210-401 : Advanced Electrical Engineering Laboratory I

210-402 : Advanced Electrical Engineering Laboratory II

210-465 : Optical Communications

210-466 : Radio Wave Propagation

210-467 : Antenna Engineering

## ผลงานทางวิชาการ

## บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. B. Pamornnak, P. Pipitsunthornsarn, S. Somwong, P. Wounchoum, K. Wongsopanukul And M. Chongcheawchamnan, “ A Microwave Reflectometer Technique For Classifying A Rubber Cup Lump,” *Computers And Electronics In Agriculture*, Vol. 168, ART. No. 105152, 2020.
2. M. Chongcheawchamnan, S. Somwong and P. Wounchoum, “Contamination Detection In Fresh Natural Rubber Latex By A Dry Rubber Content Measurement System Using Microwave Reflectometer,” *Biosystems Engineering*, Vol. 164, pp. 181-188, 2017.
3. N. Jindapetch, S. Plong-Ngooluam, D. Sompong and P. Wounchoum, “Partial Measurement Of Planar Surface Ion Balance Analysis,” *Pertanika Journal Of Science and Technology*, Vol. 25 (S), pp. 95-102, 2017.
4. N. Jindapetch, S. Plong-Ngooluam, D. Sompong and P. Wounchoum, “A Proof-Of-Concept Study Demonstrating A Multi-Plate Ion Balance Analyzer,” *Sensors And Actuators A: Physical*, Vol. 257, pp. 118-124, 2017.
5. N. Jindapetch, S. Plong-Ngooluam, D. Sompong and P. Wounchoum, “A Finite Element Analysis Of Multiple Ion Receiving Plates For Ionizer Balance Monitoring,” *Journal Of Electrostatics*, Vol. 86, No. 4, pp. 50-58, 2017.

ชื่อ - นามสกุล ดร. มงคล แซ่เจีย

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : mongkol.s@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

อิเล็กทรอนิกส์กำลังและไฟฟ้ากำลัง

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

212-111 : Electric Circuits

212-222 : Electrical Power Generation and Transmission

212-301 : Power Engineering Laboratory I

212-302 : Power Engineering Laboratory II

212-324 : Power System Analysis

ประสบการณ์งานสอน

210-212 : Electric Circuits II

210-371 : Electric Power Systems

210-471 : Power System Analysis

210-202 : Basic Electrical Engineering Laboratory

210-303 : Power Engineering Laboratory I

210-304 : Power Engineering Laboratory II

210-401 : Advanced Electrical Engineering Laboratory I

210-402 : Advanced Electrical Engineering Laboratory II

210-514 : Adjustable Speed Drive Systems

ผลงานทางวิชาการ

บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม

1. J. Jaruenpunyasak, R. Duangsoithong, P. Hoyingcharoen and M. Saejia, "Foot Recognition using LBP- kNN for Knee Rehabilitation", Electrical Engineering/ Electronics Computer Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), pp. 197-200, 2018.

ชื่อ - นามสกุล ผศ.อนุวัตร ประเสริฐสิทธิ์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : anuwat.p@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Electric Machines, Power Systems

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

212-221 : Electromechanical Energy Conversion

212-301 : Power Engineering Laboratory I

212-302 : Power Engineering Laboratory II

212-314 : High Voltage Engineering

212-421 : Power System Protection

212-422 : Electric Machine Modeling and Analysis

212-426 : Module : Renewable Energy and Energy Management

ประสบการณ์งานสอน

210-211 : Electric Circuits

210-221 : Electromechanical Energy Conversion

210-474 : High Voltage Engineering

210-303 : Power Engineering Laboratory I

210-304 : Power Engineering Laboratory II

210-401 : Advanced Electrical Engineering Laboratory I

210-402 : Advanced Electrical Engineering Laboratory II

ผลงานทางวิชาการ

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. T. Likitjarernkul, K. Sengchuai, R. Duangsoithong, K. Chalermyanont, A. Prasertsit, "PCA based feature extraction for classification of stator-winding faults in induction motors," *Pertanika Journal of Science and Technology*, Vol. 25, pp. 197-204, 2017.

ชื่อ - นามสกุล รศ.ดร. มิตรชัย จงเขียวชำนาญ

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : mitchai.c@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Communication and Communication Electronics

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

212-353 : Transmission Lines

212-401 : Project I

212-402 : Project II

ประสบการณ์งานสอน

210-352 : Communication Network and Transmission Lines

210-401 : Advanced Electrical Engineering Laboratory I

210-402 : Advanced Electrical Engineering Laboratory II

210-407 : Project I

210-408 : Project II

ผลงานทางวิชาการ

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. B. Pamornnak, P. Pipitsunthornsan, S. Somwong, P. Wouchoum, K. Wongsopanakul And M. Chongcheawchamnan, "A Microwave Reflectometer Technique For Classifying A Rubber Cup Lump," *Computers And Electronics In Agriculture*, Vol. 168, ART. No. 105152, 2020.
2. M. Chongcheawchamnan and S. Somwong. 2561. "A Portable System For Rapid Measurement Of Dry Rubber Content With Contaminant Detection Feature," *IEEE Sensor Journal*, Vol. 18, No. 20, pp. 8329-8337, 2018.
3. M. Chongcheawchamnan, H. Kosumphan and S. Somwong, "Electrical Characteristics Of Pure And Contaminated Latex Serum," *Songklanakarin Journal Of Science and Technology*, Vol. 40, No. 2, pp. 329-332, 2018.
4. K. Samart, M. Chongcheawchamnan and N. Jansakul, "Exact Bootstrap Confidence Intervals For Regression Coefficients In Small Samples," *Communications In Statistics—Simulation And Computation*, Vol. 47, No. 10, pp.2953-2959, 2018.

5. M. Chongcheawchamnan, A. Runenlausen, B. Pamornnak, T. Khaorapapong and S. Limsiroratana, "An Automatic And Rapid System For Grading Palm Bunch Using A Kinect Camera," *Computers And Electronics In Agriculture*, Vol. 143, pp. 227-237, 2017.
6. M. Chongcheawchamnan, S. Somwong and P. Wouchoum, "Contamination Detection In Fresh Natural Rubber Latex By A Dry Rubber Content Measurement System Using Microwave Reflectometer," *Biosystems Engineering*, Vol. 164, pp. 181-188, 2017.

ชื่อ - นามสกุล รศ.ดร. ภาณุมาส คำสัตย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : phanumas.k@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Microelectronics and Circuit Designs

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

212-232 : Electronic Circuits and Systems

212-333 : Analog Integrated Circuits

212-432 : Communication Electronic Circuits and Systems

212-530 : Design and Analysis of CMOS Analog Integrated Circuits

ประสบการณ์งานสอน

210-331 : Electronic Circuits and Systems

210-332 : Analog Integrated Circuits

210-435 : Communication Electronics

210-401 : Advanced Electrical Engineering Laboratory I

210-402 : Advanced Electrical Engineering Laboratory II

ผลงานทางวิชาการ

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. P. Khumsat, "Linearisation Technique For Low-Voltage Tuneable Nauta's Transconductor In Gm-C Filter Design," *IET Circuits, Devices & Systems*, No. 4, pp. 347-361, 2018.

**บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม**

1. P. Khumsat, N. Wanisubut and C. Michueawong, "Multi-Channel Free-Space Optical Transmitter/Receiver For Low-Cost Environmental Monitoring System," In 16th International Conference On Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications And Information Technology (ECTI-CON), 2019, Chonburi, pp.1016-1019.
2. P. Khumsat and C. Chaichomnan, "Multi-Band Low-If Receiver Utilizing Complex Filter I/Q Switching Technique," IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON, 2018, Oct, Art. NO. 8650353, pp. 7-11.

ชื่อ - นามสกุล ดร. พลสิทธิ์ ศานติประพันธ์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : phonsit.s@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Power System, Power Quality, Power Electronics

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

200-115: Basic Electrical Engineering

211-321: DC Drive Systems

211-322: AC Drive Systems

212-242: Continuous-Time Control Systems

212-413: Module : Railway Electrification

212-423: Power Quality

212-205: Control Systems Laboratory

212-101: Electrical Engineering Laboratory I

212-301: Power Engineering Laboratory I

212-302: Power Engineering Laboratory II

ประสบการณ์งานสอน

210-324 : Continuous-Time Control System

211-211 : Fundamentals of Electrical Engineering

211-431 : Power Electronics and Electric Drive

212-333 : Power Electronics

## ผลงานทางวิชาการ

### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม

1. C. Panpean, K-L Areerak, P. Santiprapan, K-N Areerak and S. Udomsuk, "The Harmonic Detection for Co-Phase Railway System in Distorted Voltage Source Condition", 2019 International Conference on Electrical Engineering / Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), Pattaya, Thailand: July 10-13, 2019, pp. 544-547.
2. T. Narongrit, P. Santiprapan And S. Janpong, "A Synchronous Detection With Fourier Analysis For Single-Phase Shunt Active Power Filters," 2018 5Th International Conference On Electric Power And Energy Conversion Systems, EPECS 2018, pp. 1-6.
3. P. Santiprapan, T. Narongrit, K. Areerak And S. Janpong, "The Compensating Current Control Of Active Power Filter Based On Proportional Plus Resonant Controller In Load Changing Condition" 2018 5th International Conference On Electric Power And Energy Conversion Systems, EPECS, 2018, pp. 1-6.
4. S. Myint, W. Wichakool and P. Santiprapan, "A Simple High Impedance Fault Detection Method based on Phase Displacement and Zero Sequence Current for Grounded Distribution Systems," in Proc. 2018 IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC), 7-10 Oct, 2018, Kota Kinabalu, Malaysia, pp. 118-122.

ชื่อ - นามสกุล รศ. ดร. วิกลม อีร์ภาพจรเดช

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

110/5 ถนน กาญจนวณิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ 0-7428-7045 โทรสาร 0-7428-7276

e-mail : wiklom.t@psu.ac.th

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Data Communication, Wireless Network, Communication Theory

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

|         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| 212-161 | Fundamentals of Communications              |
| 212-282 | Principle of Communication Systems          |
| 212-292 | Data Communications and Computer Networking |
| 212-305 | Telecommunications Laboratory I             |
| 212-306 | Telecommunications Laboratory II            |
| 212-407 | Project I                                   |
| 212-408 | Project II                                  |
| 212-462 | Broadband Communications                    |

ประสบการณ์งานสอน

|         |                                              |
|---------|----------------------------------------------|
| 210-291 | Data Communications And Computer Networking  |
| 210-381 | Probability For Electrical Engineering       |
| 210-401 | Advanced Electrical Engineering Laboratory I |
| 210-305 | Project-Based Telecommunications Lab I       |
| 210-403 | Telecom Engineering Project I                |
| 210-554 | Modern Wireless Communications               |
| 210-555 | Communication Network Protocols              |
| 210-556 | Mobile Data Communication Networks           |
| 210-559 | Wireless Ad Hoc and Sensor Networks          |

## ผลงานทางวิชาการ

### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. P. Hoyingcharoen and W. Teerapabkajorndet, “Expected Probabilistic Detection And Sink Connectivity In Wireless Sensor Networks,” *IEEE Sensors Journal*, Vol. 19, No. 12, pp. 4480-4493, 2019.

### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่ม

1. Pitchakron Thippun, Apidet Booranawong, Dujdow Buranapanichkit and Wiklom Teerapabkajorndet, “An Experimental Study Of Dynamic Capabilities In A Wireless Body Area Network” KST-2020 - 12th International Conference On Knowledge And Smart Technology January 29 - February 1, 2020 @ Amari Pattaya, Thailand, 2020, pp.164-167.

## ภาคผนวก ข ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                       | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1</b><br><b>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์</b><br><b>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b><br><b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1 การกำหนดเทรนด์ของอุตสาหกรรมสอดคล้องกับสถานะปัจจุบัน อย่างไรก็ตามการเกิดปัญหา COVID-19 ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอน อาจจะต้องพิจารณาปรับปรุงในเอกสารหลักสูตรด้วย                                                                                 | 1.1 ทางภาควิชาได้มีการเตรียมการในเชิงปฏิบัติเช่น การเตรียมเนื้อหา online เป็นคลิปวิดีโอ หรือ การสอนสด (live broadcast) เพื่อรองรับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันกับ COVID-19 โดยจะอยู่ใน มคอ.3 และ มคอ. 5 เพื่อสะท้อนถึงการลงมือทำจริง |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.1 การกำหนดให้ผู้เข้าศึกษาผ่านทั้งช่องทางมาตรฐานได้แก่ กระทรวง อ.ว. และ ของคณะฯ จะช่วยให้มีช่องทางที่ได้รับนักศึกษาที่สนใจเรียนในพื้นที่                                                                                                             | 2.1 ได้ทำการตรวจสอบหน่วยงานที่รับผิดชอบกฎเรียบร้อยแล้ว                                                                                                                                                                           |
| <b>3. โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.1 การเลือกแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง และ อิเล็กทรอนิกส์ มีการแบ่งวิชาเฉพาะออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งเปิดกว้างในกลุ่มที่ 3 ที่ให้เลือกได้จากสาขาอื่น แต่แขนงไฟฟ้าสื่อสาร มีเพียง 2 กลุ่ม และไม่มีวิชาเลือกจากสาขาอื่นเลย จึงมองว่าเป็นการจำกัดความรู้เกินไปหรือไม่ | 3.1 ได้เพิ่มรายวิชา 212-313 Electrical System Design and Installation และ 212-443 Modern Digital Signal Processing ในกลุ่มที่ 2 ของแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เลือกเรียนในสาขาอื่นตามคำแนะนำ               |
| 3.2 จากประสบการณ์ วิชาการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า อาจจำเป็นต่อทุกสาขาย่อย จึงอยากให้พิจารณายกระดับเป็นวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม                                                                                                                           | 3.2 ได้กำหนดให้วิชา 212-313 Electrical System Design and Installation เป็นวิชาเลือกซีพของแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และ แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสารตามคำแนะนำ                                                                               |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4.1 มีข้อเสนอแนะคือ ทารวมวิชาในกลุ่มที่ 3 เป็นวิชาเลือกที่เปิดให้ทุกแขนง น่าจะได้ประโยชน์มากกว่า ทั้งในแง่ความกว้างของความรู้ และ การจัดการ                                                                                                           | 4.1 เพิ่มวิชาเลือกในกลุ่มที่ 3 ให้มีความหลากหลายและครอบคลุมทุกแขนงวิชามากขึ้น ตามคำแนะนำ                                                                                                                                         |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                         | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.1 เห็นชอบ และเห็นว่าเหมาะสมในทั้ง 4 ชั้นปี<br>มีวิชาปฏิบัติการกระจายตั้งแต่ปี 1-3                                                                                                                                     | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.1 ไม่มีเนื้อหาของวิชาปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และ<br>โทรคมนาคม                                                                                                                                                         | 6.1 ได้ทำการเพิ่มรายละเอียดในรายวิชา 210-303,<br>210-304, 210-305 และ 210-306 เรียบร้อยแล้ว                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.2 ควรเพิ่มระบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ใน วิชา 212-<br>204 เพื่อให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0                                                                                                                                 | 6.2 ได้ทำการเพิ่มในเนื้อหาวิชา 212-204<br>เรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้หัวข้อนี้มีหัวข้อที่คล้ายคลึง<br>กันในวิชา 212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและ<br>การควบคุมกระบวนการ                                                                                                                                               |
| 6.3 ควรสลับเนื้อหาบางส่วนของวิชาปฏิบัติการไมโคร<br>1 และ 2 โดยให้ย้าย ADC/Timer ไปไว้ในแลปไมโคร<br>2 ให้ตรงกับวิชา 212-204 และ ย้ายหัวข้อ serial มา<br>อยู่ในแลปไมโคร 1 ทำให้สอน sequence กับ<br>protocol ในการทดลองได้ | 6.3) หัวข้อ serial, ADC และ Timer ยังคงมีในแลป<br>ไมโคร 1 แต่จะไม่ได้เน้น หัวข้อเหล่านี้มีไว้เพื่อให้<br>นักศึกษาได้ทำโครงงานตอนท้ายของแลปเป็น mini<br>project<br>และเพิ่มหัวข้อ serial, ADC และ Timer<br>ในแลปไมโคร 2 เพื่อให้สอดคล้องกับวิชาเรียน และ<br>ให้ทำเรื่อง protocol ได้อย่างเป็นขั้นตอนตามที่<br>แนะนำ |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.1 วิชาแลปตัวที่ 2 ในปี 3 ไม่ได้บังคับวิชาแลป 1 จึง<br>ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาของทักษะทั้งสองวิชาไม่เกี่ยวข้อง<br>กันหรือไม่                                                                                                | 7.1 ได้แก้ไขเปลี่ยนข้อกำหนดให้บังคับเรียนก่อนแลป<br>ตัวที่ 1 ก่อนจึงลงทะเบียนเรียนแลปตัวที่ 2 ได้                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.2 วิชาหลายตัวเช่น 212-511, 212-514 ควรมี<br>บังคับ power electronics หรือ ระบบขับเคลื่อน<br>ด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า                                                                                                    | 7.2 เจอนไขเปิดกว้างนี้เพื่อวิชาสำหรับนักศึกษาป.โท<br>ที่ไม่ได้เรียนจบจากหลักสูตรของภาควิชา<br>วิศวกรรมไฟฟ้า ม.สงขลานครินทร์ จะได้เรียนได้<br>นักศึกษาที่อยู่ภายในระบบจะใช้คำแนะนำจาก<br>อาจารย์ผู้สอนว่าอนุญาตหรือควรเรียนหรือไม่แทน<br>ข้อกำหนด                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>7.3 เนื้อหา matrix ไม่อยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ที่บังคับ<br/>ในหลักสูตร จึงสงสัยว่าเนื้อหาของวิชาต่างๆไม่ต้องใช้<br/>การคำนวณเมตริกซ์</p>                                                                       | <p>7.3 เนื้อหานี้จะแทรกอยู่ในรายวิชาที่ต้องใช้งานเช่น<br/>210-242 Continuous-Time Control System<br/>หรือ 210-222 Electric Power Generation and<br/>Transmission ซึ่งจะเน้นการนำไปใช้งานเลย สำหรับ<br/>สาขากำลัง และได้เพิ่มวิชา 212-382 Linear<br/>Algebra and Introduction to Data Analysis<br/>เป็นวิชาบังคับสำหรับสาขาอิเล็กทรอนิกส์ และ เป็น<br/>วิชาเลือกซีพีสำหรับ</p> |
| <p>7.4 รายวิชาส่วนใหญ่สอดคล้องกับปรัชญาและ<br/>วัตถุประสงค์ แต่บางวิชาไม่ได้ชัดเจนนัก เช่น 212-<br/>532, 212-537, 212-530 ซึ่งเป็นสาย IC Design<br/>หากต้องการเน้นควรกำหนดไว้ในปรัชญาของ<br/>หลักสูตรด้วย</p> | <p>7.4 ได้ระบุรายละเอียดความต้องการในที่มาและ<br/>เหตุผลทางเศรษฐศาสตร์และการพัฒนาว่ามีความ<br/>ต้องการด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรม<br/>ดิจิทัลใน new s-curve</p>                                                                                                                                                                                                        |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                               | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ                                                                                                                            |                                                  |
| 8.1 เอกสารหลักสูตรโดยรวมมีข้อดีที่แสดงถึงความเข้าใจในการเข้าสู่ตลาดงานสายวิศวกรรมไฟฟ้า โดยมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงในส่วนรายละเอียดที่ไม่ชัดเจน | 8.1 ได้มีการปรับปรุงรายละเอียดและแก้ไขตามคำแนะนำ |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                             | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2</b><br><b>รองศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์</b><br><b>สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี</b>                                                                                                 |                                                                                                                    |
| <b>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |
| <b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                    |
| 1.1 ในหัวข้อ 1.1 ควรมีการอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งผลด้านการสื่อสารที่ระบุในคุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร                                                                                                                 | 1.1 ได้มีการปรับปรุงเพิ่มเติมเรื่องรูปแบบการเรียนในหัวข้อ 1.1 ให้สื่อถึงคุณสมบัติด้านการสื่อสารเรียบร้อยตามคำแนะนำ |
| 1.2 ในวัตถุประสงค์ของหลักสูตร หัวข้อ 1.3 ไม่ได้ระบุถึง ความเป็นผู้นำที่อยู่ใน PLO6 ประเด็นควรเพิ่มเติมในวัตถุประสงค์ด้วย                                                                                                                                    | 1.2 ได้แก้ไขตามคำแนะนำเรียบร้อยแล้ว                                                                                |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                    |
| 2.1 ตรวจสอบว่า การคัดเลือกตามเกณฑ์ของ สกอ. ยังมีใช้อยู่หรือไม่เนื่องจากตอนนี้อยู่ภายใต้กระทรวง อว. ซึ่งอาจเรียกเกณฑ์ดังกล่าวในชื่ออื่น หรือมีเกณฑ์ใหม่                                                                                                      | 2.1 ได้ตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว                                                                                        |
| 2.2 ข้อ 3) ในข้อ 2.2 ควรระบุให้ชัดเจนว่าเป็นโครงการใด หรือ คณะใด                                                                                                                                                                                            | 2.2 ได้ระบุชื่อของโครงการของคณะในหัวข้อ 2.2 ในเล่มหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว                                            |
| <b>3. โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |
| 3.1 นักศึกษาที่ออกสหกิจศึกษาหน่วยกิตร่วมจะเป็น 146 หน่วยกิต แต่ถ้าเป็นฝึกงานจะเป็น 139 หน่วยกิต ดังนั้นหลักสูตรนี้หน่วยกิตรวมจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งควรอธิบายให้ชัดเจนในหลักสูตร (อาจมีความสับสนในหน้า 15) ที่เขียนทางเลือกสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิตแยกออกมา | 3.1 ได้ทำการแก้ไขให้เป็นทางเลือกฝึกงานหรือสหกิจ โดยมีหน่วยกิตเท่ากันเรียบร้อยแล้ว                                  |
| 3.2 ในหน้า 22 กรณีแขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสารหน่วยกิตรวมทำไมเป็น 45 หน่วยกิต ไม่ใช่ 39 หน่วยกิต เหมือนกับแขนงอื่นๆ                                                                                                                                                 | 3.2 แก้ไขตัวเลขให้เท่ากับแขนงอื่นเรียบร้อยแล้ว                                                                     |
| 3.3 ในหน้า 15 ง. หมวดวิชาฝึกงานอาจแก้ไขเป็น ง.หมวดวิชาฝึกงานหรือสหกิจศึกษา เนื่องจากสหกิจศึกษาไม่ใช่การฝึกงาน                                                                                                                                               | 3.3 แก้ไขตามที่แนะนำเรียบร้อยแล้ว                                                                                  |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                            | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4 เนื่องจากในหลักสูตรมีหมวด ง.หมวดวิชาฝึกงาน แยกออกมาชัดเจนเท่าหน่วยกิตสหกิจศึกษามีปรากฏใน 2 หมวด คือ หมวด ข. หมวดวิชาเฉพาะแบบเลือก 39 หน่วยกิต ประเด็นนี้ ถ้างลงให้ชัดเจนว่าสหกิจศึกษา จะอยู่ในหมวดใด                   | 3.4 ได้ทำการแก้ไขให้เป็นทางเลือกฝึกงานหรือสหกิจ โดยมีหน่วยกิตเท่ากันเรียบร้อยแล้ว                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.1 ในหน้า 28 วิชา 200-115 ชื่อวิชาน่าจะผิดไม่ตรงกับคำอธิบายรายวิชาในเล่มหลักสูตร                                                                                                                                          | 5.1 แก้ไขคำผิดตามที่แนะนำเรียบร้อยแล้ว                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.2 วิชา 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม ควรเรียนหลังจากผ่านรายวิชา 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่องหรือไม่อย่างไร                                                                                                             | 5.2 วิชา 210-205 ปฏิบัติการระบบควบคุมมีความตั้งใจให้เสริมวิชา 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง ในขณะที่เรียน เพื่อที่จะเน้นย้ำด้านทฤษฎี และ ให้นักศึกษาได้มีเวลาทำการปฏิบัติเพื่อให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้งานจริงไปพร้อมๆกัน หัวข้อแลปด้านการควบคุมจะมีอยู่ในแลปเฉพาะสาขา แต่จะเน้นไปที่งานแต่ละสาขาแทน |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.1 ในหน้า 65 รายวิชา 212-400 สหกิจศึกษา คำว่า การฝึกปฏิบัติงาน ให้เปลี่ยนเป็นการปฏิบัติงานและแก้ไขคำว่าฝึกงานเป็นปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการสหกิจศึกษา                                                   | 6.1 แก้ไขคำนิยามตามที่แนะนำเรียบร้อยแล้ว                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b>                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8.1 กรณีคำอธิบายรายวิชาหรือคำอธิบายในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาสหกิจศึกษา ควรแก้ไข คำว่า “ฝึกงาน” เป็น “ปฏิบัติงาน” ทั้งนี้ควรตรวจสอบในทุกที่ในเล่มหลักสูตร เพื่อให้เป็นไปตามหลักการสหกิจศึกษาของสมาคมสหกิจศึกษาไทย | 8.1 ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำเรียบร้อยแล้ว                                                                                                                                                                                                                                                             |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                            | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3</b><br><b>คุณยอดชาย อัครวงษ์</b><br><b>บริษัทจัสมิน อินเทอร์เน็ตชั้นนำ จำกัด (มหาชน)</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b><br><b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3. โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตร</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |
| 8.1 ในส่วนการเรียนการสอนจะแยกเป็นส่วนๆ ขึ้นๆ อาจจะให้นักศึกษาไม่สามารถมองภาพการในไปใช้ออก อาจจะจัดให้ Operator, Supplier มาให้ข้อมูลเรื่องการประยุกต์ใช้ และแนวโน้มในอนาคต | 8.1 จะนำเอาข้อเสนอแนะไปจัดการในวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น 212-161 หลักมูลการสื่อสาร และวิชาต่างๆในแขนงอื่น                                                                                                                    |
| 8.2 เทคโนโลยีการสื่อสาร อนาคตมีการ Integrate เข้ากับเรื่อง Big Data และ AI ซึ่งการให้ความรู้กับนักศึกษาส่วนนี้จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในแต่ละอุตสาหกรรมในอนาคต       | 8.2 ได้เพิ่มวิชาเลือกซีฟเช่น 212-382 พิชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เป็นวิชาสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี และ นักศึกษายังสามารถเลือกเรียนวิชาในหลักสูตรปริญญาโทเป็นวิชาเลือกซีฟในด้าน Big Data และ AI ได้อีกด้วย |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                          | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 4</b><br><b>คุณสุรศักดิ์ หนูสุก</b><br><b>การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย</b>                                                        |                             |
| <b>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b><br><b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                            |                             |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                  | รับทราบ                     |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                                                       |                             |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                  | รับทราบ                     |
| <b>3. โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตร</b>                                                                                                                      |                             |
| <b>3.1</b> ในส่วนของหลักสูตรมีความเหมาะสม จากรายชื่อรายวิชาที่สอดคล้องกับปัจจุบันและทิศทางในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) | รับทราบ                     |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                 |                             |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                  | รับทราบ                     |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b>                                                                                                  |                             |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                  | รับทราบ                     |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                               |                             |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                  | รับทราบ                     |
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b>                                                                                                      |                             |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                  | รับทราบ                     |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.1 อาจจะเพิ่มเติมวิชาเลือกเกี่ยวกับ Project Financial การบริหารงบประมาณโครงการ ที่วิศวกรต้องนำไปใช้ในการทำงาน                                                           | 8.1 เนื้อหาการจัดการจะรวมอยู่ในวิชา 212-412 การบริหารจัดการโครงการ และ 212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง                                                                                                                               |
| 8.2 ในส่วนของการเรียนการสอนในห้องเรียนอยากให้นักศึกษาภาคคิด กล้านำเสนอ สร้างสรรค์ประยุกต์องค์ความรู้นำไปใช้งานได้จริง สามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหา และพัฒนาสังคมและประเทศชาติ | 8.2 จะนำเอาคำแนะนำไปแจ้งให้ทางอาจารย์ทราบ เพื่อส่งเสริมคุณสมบัติทางด้านการนำเสนอ และ ความกล้าแสดงออก ในด้านการใช้งานภาควิชา สนับสนุนและเน้นการปฏิบัติผ่านวิชาปฏิบัติการ โครงงานขนาดเล็ก และ วิชาโครงงาน เพื่อเน้นให้นักศึกษาได้ฝึกการแก้ไขปัญหาได้จริง |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                             | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 5</b><br><b>ดร. สิทธิ์ ตันติศิริพันธ์</b><br><b>Silicon Craft Technology Co. Ltd.</b>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                       |
| <b>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b><br><b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |
| 1.1 สนับสนุนที่มีการเน้นทักษะในหลายด้าน                                                                                                                                                                                                                                                                     | รับทราบ                                                                                                                               |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b><br>เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |
| <b>3. โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
| 3.1 สนับสนุนที่มีการให้ความรู้ด้านการสื่อสารและมุมมองอื่นๆเช่นประโยชน์เพื่อสังคมและชุมชน                                                                                                                                                                                                                    | รับทราบ                                                                                                                               |
| 3.2 ในส่วนของวิชาแนะนำวิศวกรรมไฟฟ้า ถ้าสามารถระบุตัวอย่างการนำวิชาที่จะเรียนไปประยุกต์ใช้เช่น คณิตศาสตร์ไปใช้ทำอะไร การวัดคุมไปใช้ทำอะไร จะทำให้นักศึกษาเมื่อได้เรียนจะรู้ประโยชน์และมีแรงบันดาลใจมากขึ้น                                                                                                   | 3.2 หัวข้อการแนะนำการประยุกต์ใช้จะถูกแทรกสอดในวิชาปฏิบัติการ และ การแนะนำภาควิชาในตอนปฐมนิเทศแทนวิชาแนะนำวิศวกรรมไฟฟ้าซึ่งถูกยกเลิกไป |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | รับทราบ                                                                                                                               |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | รับทราบ                                                                                                                               |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       |
| 6.1 ถ้ามีการสร้างความเชื่อมโยงของการประยุกต์ใช้กับรายวิชาจะช่วยสร้างแรงบันดาลใจได้ เสนอให้มีการทำโจทย์/ถาม-ตอบ ในทุกคาบ (หรือ ก่อน-หลัง) เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาติดตามและมีความเข้าใจ อาจจะเป็นคำถามง่ายๆ online ที่ทำซ้ำได้จนผ่านหมดเพื่อให้ติดตามเนื้อหา หรือคำถามที่ต้องส่งทุกคาบโดยมีส่วนเป็นคะแนนเสริม | 6.1 จะนำคำแนะนำไปเสนอคณาจารย์เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในอนาคต                                                   |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                               | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
| 7.1 วิชาวัสดุวิศวกรรมเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญ<br>ถ้าเป็นไปได้น่าจะอยู่ในปีที่ 1 หรือ 2                                                                                                                                                                                                                         | 7.1 เนื่องจากจำนวนหน่วยกิตในปี 1 และ 2 มี<br>จำนวนมาก ทางหลักสูตรต้องกระจายภาระการเรียน<br>วิชานี้อยู่ในชั้นปีที่ 3 เทอม 1 |
| <b>8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                            |
| 8.1 เสนอให้มีกลไกส่งเสริมเกมบังคับให้นักศึกษา<br>ติดตามเนื้อหาและบททวน โดยอาจจะต้องมีกิจกรรม<br>เป็นคะแนนเสริมในแต่ละคาบ เพราะจะทำให้ได้<br>ประโยชน์ในแต่ละสัปดาห์มากขึ้น หรือได้ลองใช้จะ<br>ได้เป็น Active learning หรืออาจจะเป็นกิจกรรม<br>กลุ่มเพื่อนำเสนอเนื้อหาหรือตอบคำถามที่ชี้แนะให้<br>เข้าใจเนื้อหา | 8.1 จะนำเอาคำแนะนำไปเสนอต่อคณาจารย์เพื่อเป็น<br>แนวทางในการปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ต่อไป                                     |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                    | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 6</b><br><b>คุณฉัตรเพชร บุญยเกตุ</b><br><b>บริษัทไทยคม จำกัด (มหาชน)</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b><br><b>1. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                 |
| เห็นชอบ ครบถ้วนดี ทั้ง hard skills และ soft skills                                                                                                                                                                                                 | รับทราบ                                                                                                                                                                                         |
| <b>2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                                            | รับทราบ                                                                                                                                                                                         |
| <b>3. โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตร</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |
| 3.1 ในปัจจุบันมีนักศึกษาจำนวนมากที่จบไปสามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมไปต่อยอดในด้านต่างๆ และหมวดวิชาเลือกเสรี จะทำให้นักศึกษามีโอกาสทำในสิ่งที่สนใจ เช่นความรู้เบื้องต้นด้านอุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น จึงมีความเห็นว่า จำนวนหน่วยวิชาเลือกเสรีน้อยเกินไป | 3.1 ในหลักสูตรปัจจุบันมีจำนวนหน่วยกิตน้อยลงกว่าเดิมจาก 146 เป็น 140 หน่วย ทำให้นักศึกษามีเวลาว่างในการลงวิชาอื่นเพิ่มเติมในปีที่ 4 โดยที่ไม่ต้องบังคับในกรณีที่นักศึกษาสนใจศาสตร์อื่นๆเพิ่มเติม |
| <b>4. ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</b>                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |
| เห็นชอบ                                                                                                                                                                                                                                            | รับทราบ                                                                                                                                                                                         |
| <b>5. แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</b>                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |
| 5.1 ปี 1 เทอม 1 ควรจะมี lab ได้เลย และวิชา 212-101 สามารถเรียนคู่กับ 212-115 ได้เลย                                                                                                                                                                | 5.1 วิชาปี 1 มีแลปในวิชา 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าเบื้องต้นที่สอนให้กับทุกภาควิชาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ส่วน                                                                                            |
| 5.2 เห็นด้วยกับโครงงานขนาดเล็กในชั้นปี 2 เทอม 2 แต่น่าจะมีโครงงานใน ปี 3 เทอม 1 ด้วย                                                                                                                                                               | 5.2 โครงงานในปี 3 จะแทรกอยู่ในวิชาเตรียมโครงงาน                                                                                                                                                 |
| <b>6. ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |
| 6.1 วิชา 212-002 ดูเนื้อหาไม่น้อย                                                                                                                                                                                                                  | 6.1 วิชา 212-002 ได้ถูกยกเลิกไปแล้วนำเอาทักษะที่ต้องการไปแทรกในวิชาปฏิบัติการแทน                                                                                                                |
| 6.2 วิชาในสาขาไฟฟ้าสื่อสาร สอดคล้องกับใบอนุญาตของสภาวิศวกรหรือไม่                                                                                                                                                                                  | 6.2 ได้เพิ่มรายวิชา 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ในรายวิชาบังคับเรียนของแขนงไฟฟ้าสื่อสารทำให้สอดคล้องกับการขอและสอบใบประกอบวิชาชีพของสภาวิศวกรได้                                            |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                               | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| เห็นด้วย                                                                                                                                      | รับทราบ                                                                                                                                                                                                               |
| 8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                       |
| 8.1 โดยรวมยังเห็นว่าในการเรียนปี 1 ยังเป็นการ<br>ทบทวนเสียส่วนใหญ่ เช่น 200-115 ก็จะมีเรียนใน<br>212-111 อีก                                  | 8.1 วิชา 212-111 วงจรไฟฟ้า จะมีรายละเอียด<br>มากกว่าวิชา 200-115 ซึ่งเป็นวิชาที่เรียนทุกคนทั้ง<br>คณะ<br>วิชา 212-111 จะเน้นเรื่องการวิเคราะห์ด้วยวิธีที่<br>หลากหลายขึ้น และมีตัวอย่างสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า<br>มากขึ้น |
| 8.2 เนื่องจากในปี 2018 ทางกระทรวงกำหนดให้<br>นักเรียน ม.1 เรียน python หรือ scratch แล้ว แต่<br>ยังมีวิชาที่เป็นพื้นฐานมากๆ ด้าน digital อยู่ | 8.2 วิชา digital และ micro lab ที่มีอยู่จะเน้นใน<br>การออกแบบวงจร และ เข้าใจหลักการทำงานอย่าง<br>ลึก ทำให้นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมพื้นฐานได้ดี<br>ขึ้น และสามารถออกแบบวงจร logic ได้มี<br>ประสิทธิภาพมากขึ้น        |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 6</b><br><b>คุณวาทินี ก้วยสมบุญ</b><br><b>บริษัท แม็กซิม อินทรีเกรตเต็ด โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |
| <b>8. ข้อเสนอแนะอื่นๆ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
| 8.1 Would it be good to have English class as well? It could be English for engineering/business which concentrate more on business communications and professional emails/reports.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8.1 วิชาภาษาอังกฤษมีการบังคับเรียนในรายวิชาสามัญทั่วไป และ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนเพิ่มได้ตามที่เวลาสะดวก                                                     |
| 8.2 For elective courses of electronics department, it said to “to choose 21 credits from group 2 and 3”. I think group 2 should be compulsory (while group 3 are optional for specific fields). Please kindly advise if group 2 are mandatory.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8.2 วิชาเลือกในกลุ่มที่ 2 ได้บังคับเลือกเพียง 2 วิชา สำหรับแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสลงรายวิชาในศาสตร์อื่นๆในกลุ่มวิชาเลือกซิปที่ 3 ได้ |
| 8.3 In 3rd and 4th years, mostly are for elective courses depending on their department (i.e. power, telecom, electronics). For students who don't choose electronics, they seems to see electronics only until 2nd years and likely to totally forget it after. Power is a bit better in that it has power elec in 3rd year. For telecom, could they also select elective courses in electronics and include in their required credits? For ex, telecom and electronics don't require ก.ว., and students may be easily choose subjects in mix of electronics and telecom. | 8.3 เพิ่มรายวิชาเลือกซิปในแต่ละแขนงให้มีความหลากหลายต่างแขนงมากขึ้นตามคำแนะนำ                                                                                  |

| ความคิดเห็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ความเห็นกรรมการร่างหลักสูตร                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.4 If possible, I would recommend for Statistics for engineering for understanding of probability, distribution, hypothesis, regression etc. This is very important in test engineering work and I believe for other field as well. I see “systematic, logic, and numeric thinking” and “applied stats” for specific engineering subjects but not sure how much they can cover it. | 8.4 ได้เพิ่มวิชา 212-243 Applied Signal Processing and Statistics เป็นวิชาบังคับในสาขา อิเล็กทรอนิกส์ และ เป็นวิชาเลือกในสาขาอื่นๆ |
| 8.5 I propose to have a restricted subject for English language for 4th year as English language is essential for working industry                                                                                                                                                                                                                                                  | 8.5 นักศึกษามีสิทธิเลือกภาษาอังกฤษเพิ่มเติม และสามารถใช่วิชาเลือกในวิชาสามัญทั่วไปมาเรียนวิชา ภาษาอังกฤษเพิ่มเติมได้               |
| 8.6 I see principle electronics subject for 1st year at 2nd semester. Not sure if it is possible to request the teacher to add some simple application circuit for each electronics components. This could help students to see how what they learned are applied to electronic devices around their daily life.                                                                    | 8.6 จะนำคำแนะนำไปแจ้งคณาจารย์เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติต่อไป                                                                           |

## ภาคผนวก ณ เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                                                    | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ปรัชญา</b></p> <p>ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมไฟฟ้าที่รอบรู้ทั้งด้านกว้างและลึกในศาสตร์เฉพาะทาง และมีความรู้พื้นฐานในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งสามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี</p> | <p><b>ปรัชญา</b></p> <p>ปรัชญาการศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าระดับปริญญาตรี จัดรูปแบบการเรียนรู้ให้เป็นแบบการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (life-long learning) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ดังนี้ คือ “คิดเป็น ทำเป็น เน้นการสื่อสาร และทำงานเป็นทีม” โดยในทางปฏิบัติทางหลักสูตรจะมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานอย่างมืออาชีพ มีความรู้รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่แท้จริง ทั้งนี้ในกระบวนการศึกษาจะสอดแทรกกระบวนการคิดที่มีระบบ เพื่อจะทำให้การลงมือทำงานนั้นเป็นไปอย่างมีมาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า</p> <p>นอกจากนี้หลักสูตรยังจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม โดยการทำงานเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายในสาขาไฟฟ้าเพื่อส่งเสริมการปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ส่งเสริมการสื่อสารระหว่างบุคคลและภายในกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตเข้าสู่การทำงานอย่างมืออาชีพ และ เข้าไปเป็นส่วนร่วมในการพัฒนาองค์กรได้อย่างมีคุณภาพ</p> |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้</p> <p>1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคมและ ปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความ ซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ</p> <p>2) มีความรู้ในศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้าทั้ง ภาควิชาและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพ ของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้</p> <p>3) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และ เทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่าง ต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้ สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนา สังคมและประเทศชาติ</p> <p>4) คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>5) มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการ ทำงาน เป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้ อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการ ทำงาน</p> <p>6) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทาง เทคนิค ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี</p> | <p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้</p> <p>1) แสดงออกถึงความมีวินัย มีคุณธรรม จริยธรรม มีความเสียสละ จิตสาธารณะ มีความ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เห็นประโยชน์ของ เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง และมีจรรยาบรรณทาง วิชาการ และ วิชาชีพ</p> <p>2) มีความรู้ในคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมพื้นฐาน และความรู้ทางด้าน วิศวกรรมไฟฟ้า</p> <p>3) คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ สามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าไป ประยุกต์ และ บูรณาการกับศาสตร์ด้านอื่นๆ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาในระดับชุมชน ภาคใต้ ประเทศ และระดับสากลได้</p> <p>5) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และ เทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนา สามารถ พัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนา ตนเองอย่างต่อเนื่อง</p> <p>5) มีความสามารถในการสื่อสารทั้งภาษาไทยและ ภาษาสากลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>6) แสดงออกถึงความเป็นผู้นำ มีมนุษย สัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับ ผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่าง เหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน</p> <p>7) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม</p> |

## ภาคผนวก ณ เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30 หน่วยกิต                                                                                                | ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30 หน่วยกิต                                                                                                  |
| <b>ก.1 กลุ่มวิชาภาษา</b><br><b>วิชาบังคับ</b><br>890-101 การฟังและพูดภาษาอังกฤษพื้นฐาน<br>890-102 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน<br><b>วิชาเลือก (*)</b><br>(*) ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษอื่นๆ<br>ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และให้เลือกเรียนรายวิชาภาษาใดๆ<br>อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต                        | <b>12 หน่วยกิต</b><br>6 หน่วยกิต<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>6 หน่วยกิต                                 | สารที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์<br>สารที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ<br>สารที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ<br>สารที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล<br>สารที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข<br>สารที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร<br>สารที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา<br>รายวิชาเลือก | 4 หน่วยกิต<br>5 หน่วยกิต<br>1 หน่วยกิต<br>4 หน่วยกิต<br>4 หน่วยกิต<br>4 หน่วยกิต<br>2 หน่วยกิต<br>6 หน่วยกิต |
| <b>ก.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b><br><b>วิชาบังคับ</b><br>212-001 กิจกรรมเสริมหลักสูตร<br>xxx-xxx กิจกรรมพลศึกษา<br><b>วิชาบังคับเลือก (*)</b><br>(*) เลือกเรียน 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้<br>001-101 อาเซียนศึกษา<br>001-131 สุขภาวะกายและจิต<br>874-194 กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและ<br>การดำเนินชีวิตประจำวัน | <b>12 หน่วยกิต</b><br>2 หน่วยกิต<br>1(0-0-3)<br>1(x-y-z)<br>6 หน่วยกิต<br>3(2-2-5)<br>3(2-2-5)<br>3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                   |                   | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                 |  |
|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|--|
| 895-171 ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต                        | 3(2-2-5)          |                                            |  |
| 895-135 สุนทรียศาสตร์แห่งชีวิต                           | 3(2-2-5)          |                                            |  |
| <b>วิชาเลือก (*)</b>                                     | 4 หน่วยกิต        |                                            |  |
| xxx-xxx กิจกรรมพลศึกษา                                   | 1(x-y-z)          |                                            |  |
| xxx-xxx รายวิชาในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือ<br>สังคมศาสตร์ | 3(x-y-z)          |                                            |  |
| <b>ก.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>             | <b>6 หน่วยกิต</b> |                                            |  |
| <b>วิชาบังคับ</b>                                        | 3 หน่วยกิต        |                                            |  |
| 240-101 แนะนำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์                  | 3(2-2-5)          | ย้ายไปเป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม |  |
| <b>วิชาบังคับเลือก (*)</b>                               | 3 หน่วยกิต        |                                            |  |
| (*) ให้เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้                        |                   |                                            |  |
| 315-103 ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม          | 3(3-0-6)          |                                            |  |
| 315-201 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม                   | 3(3-0-6)          |                                            |  |
| 345-101 คอมพิวเตอร์และการประยุกต์                        | 3(2-2-5)          |                                            |  |
| 345-102 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม                         | 3(2-2-5)          |                                            |  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                       |                    | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                       |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                             | 110 หน่วยกิต       | ข. หมวดวิชาเฉพาะ                                                                 | 103 หน่วยกิต       |
| <b>ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b> | <b>18 หน่วยกิต</b> | <b>ข.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม</b>                             | <b>26 หน่วยกิต</b> |
| 322-171 คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 1        | 3(3-0-6)           | 200-112 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร                                                   | 3((3)-0-6)         |
| 322-172 คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 2        | 3(3-0-6)           | 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส<br>(ย้ายเนื้อหาพร้อมในวิชา 212-251) | 3((3)-0-6)         |
| 210-280 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 1            | 3(3-0-6)           | 200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>(ยกเลิก)                                      | 2((2)-0-4)         |
| 324-103 เคมีทั่วไป                           | 3(3-0-6)           | 200-113 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร                                                      | 3((3)-0-6)         |
| 325-103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป                 | 1(0-3-0)           | 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม                                            | 3((2)-2-5)         |
| 332-103 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1                | 3(3-0-6)           | 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า<br>(ยกเลิก)                                       | 3((3)-0-6)         |
| 332-104 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2                | 3(3-0-6)           | (รวมอยู่ในวิชา 200-115)                                                          |                    |
| 332-113 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1      | 1(0-3-0)           |                                                                                  |                    |
| 332-114 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2      | 1(0-3-0)           |                                                                                  |                    |
| <b>ข.2 กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน</b>          | <b>10 หน่วยกิต</b> |                                                                                  |                    |
| 200-101 แนะนำวิศวกรรมศาสตร์                  | 1(1-0-2)           | 200-111 สุโกลวิศวกรรม                                                            | 2((2)-0-4)         |
| 216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1                   | 3(2-3-4)           | 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน<br>(รวมอยู่ในวิชา 200-113)                       | 2((2)-0-4)         |
| 221-101 กลศาสตร์วิศวกรรม 1                   | 3(3-0-6)           | 237-111 วัสดุวิศวกรรม                                                            | 2((2)-0-4)         |
| 238-230 วัสดุวิศวกรรม                        | 3(3-0-6)           | 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>สำหรับวิศวกร                        | 3((2)-2-5)         |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                           |                    | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                        |                    |
|--------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|--------------------|
| ข.3 กลุ่มวิชาชีพ                                 | 82 หน่วยกิต        | ข.2 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม                     | 78 หน่วยกิต        |
| <b>3.1 วิชาบังคับ</b>                            | <b>47 หน่วยกิต</b> | <b>2.1 วิชาบังคับ</b>                             | <b>39 หน่วยกิต</b> |
| 210-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น         | 1(0-3-0)           | 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1                 | 1(0-3-0)           |
| 210-203 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า | 1(0-3-0)           | 212-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2                 | 1(0-3-0)           |
| 210-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า           | 3(3-0-6)           | 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า            | 3((3)-0-6)         |
| 210-211 วงจรไฟฟ้า 1                              | 3(3-0-6)           | 212-111 วงจรไฟฟ้า                                 | 3((3)-0-6)         |
| 210-212 วงจรไฟฟ้า 2                              | 3(3-0-6)           | (ยกเลิก)                                          |                    |
| 210-231 หลักการอิเล็กทรอนิกส์                    | 3(3-0-6)           | 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์                     | 3((3)-0-6)         |
| 210-241 สัญญาณและระบบ                            | 3(3-0-6)           | 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและ                 | 5((4)-2-9)         |
|                                                  |                    | การจำลองเชิงเลข                                   |                    |
| 210-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                   | 3(3-0-6)           | (ย้ายไปกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม) |                    |
|                                                  |                    | 212-252 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                        | 3((3)-0-6)         |
| 210-281 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 2                | 3(3-0-6)           | (ยกเลิก)                                          |                    |
| 210-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์  | 3(3-0-6)           | (ย้ายไปเป็นวิชาบังคับของแขนงไฟฟ้าสื่อสาร)         |                    |
|                                                  |                    | 212-161 หลักมูลการสื่อสาร                         | 3((3)-0-6)         |
| 210-292 ระบบดิจิทัลและการออกแบบเชิงตรรกะ         | 3(3-0-6)           | 212-191 ระบบดิจิทัล                               | 3((3)-0-6)         |
| 210-301 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1               | 1(0-3-0)           | (ยกเลิก)                                          |                    |
| 210-302 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2               | 1(0-3-0)           | (ยกเลิก)                                          |                    |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                  |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                               |            |
|---------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 210-331 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์                       | 3(3-0-6) | 212-232 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์                                        | 3((3)-0-6) |
| 210-342 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                         | 3(3-0-6) | 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                                          | 3((3)-0-6) |
|                                                         |          | 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม                                             | 1(0-3-0)   |
| 210-390 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์                      | 1(0-3-0) | 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1                                     | 1(0-3-0)   |
|                                                         |          | 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2                                     | 1(0-3-0)   |
| 210-391 หลักการและการประยุกต์ใช้งาน<br>ไมโครโปรเซสเซอร์ | 3(3-0-6) | (เรียนเนื้อหาในวิชาแลป 212-190 และ 212-290)                              |            |
| 210-401 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าขั้นสูง 1                | 1(0-3-0) | (ยกเลิก)                                                                 |            |
| 210-402 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าขั้นสูง 2                | 1(0-3-0) | (ยกเลิก)                                                                 |            |
| 210-405 สัมมนา                                          | 1(0-2-1) | (ย้ายไปอยู่วิชาเลือกเฉพาะแขนงสำหรับนักศึกษา<br>ที่เลือกการฝึกงานแบบปกติ) |            |
|                                                         |          | 212-203 โครงงานขนาดเล็ก                                                  | 1(0-3-0)   |
|                                                         |          | 212-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                                            | 3((3)-0-6) |
|                                                         |          | 212-307 การเตรียมโครงงาน                                                 | 1(0-2-1)   |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                                                                                                                                                                                                                                         | 35 หน่วยกิต                                                                                     | 2.2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 39 หน่วยกิต                                                                                                   |
| แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |
| <b>ทางเลือกปกติ</b><br>210-407 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>210-408 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>210-300 การฝึกงาน<br><br><b>ทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>210-400 สหกิจศึกษา<br>210-409 โครงงานสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา                                                                  | 2(0-6-0)<br>4(0-12-0)<br>320 ชั่วโมง<br><br>9(0-45-0)<br>3(0-9-0)                               | <b>ทางเลือกปกติ</b><br>212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>212-402 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>212-300 การฝึกงาน<br>212-403 สัมมนา<br><br><b>ทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>212-400 สหกิจศึกษา<br>212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>212-404 เตรียมสหกิจศึกษา                                                                                       | 3(0-9-0)<br>3(0-9-0)<br>320 ชั่วโมง<br>1(0-2-1)<br><br>6(0-40-0)<br>3(0-9-0)<br>1(0-2-1)                      |
| <b>กลุ่มที่ 1 (บังคับเรียนทั้งหมด)</b><br>210-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า<br>210-303 ปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง 1<br>210-304 ปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง 2<br>210-333 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>210-371 ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>210-474 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง<br>210-476 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า | 17 หน่วยกิต<br>3(3-0-6)<br>1(0-3-0)<br>1(0-3-0)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6) | <b>กลุ่มที่ 1 (บังคับเรียนทั้งหมด)</b><br>(ย้ายไปอยู่ในกลุ่มวิชาบังคับในวิชาชีพเฉพาะทาง)<br>212-301 ปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง 1<br>212-302 ปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง 2<br>212-323 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า<br>212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง<br>212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า<br>212-312 วิศวกรรมส่องสว่าง | 29 หน่วยกิต<br><br>1(0-3-0)<br>1(0-3-0)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                          | แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                          | 212-324 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>212-421 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง<br>212-426 ชุมวิชาพลังงานหมุนเวียนและ<br>การจัดการพลังงาน                                                                                                                                                                                             | 3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>6((4)-4-10)        |
| <b>กลุ่มที่ 2</b><br><b>สำหรับทางเลือกปกติ</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต<br>โดยกำหนดให้ต้องเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มที่ 2.1<br>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต<br><b>สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มที่ 2.1 ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต | 12 หน่วยกิต                                                              | <b>กลุ่มที่ 2</b><br><b>สำหรับทางเลือกปกติ</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต<br><b>สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>ไม่มีรายวิชาเรียนในกลุ่มที่ 2                                                                                                                                                               | 3 หน่วยกิต                                     |
| <b>กลุ่มที่ 2.1</b><br>210-343 ตัวรับรู้และตัวแปรสัญญาณ<br><br>210-423 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>210-426 พลังงานหมุนเวียน<br>210-427 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน<br>210-472 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง<br>210-477 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย                   | 3(3-0-6)<br><br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6) | <b>กลุ่มที่ 2</b><br>212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุม<br>กระบวนการ<br>212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า<br>(รวมกับวิชา 210-427 และย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)<br>(รวมกับวิชา 210-426 และย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)<br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)<br>212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย | 3((3)-0-6)<br><br>3((3)-0-6)<br><br>3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                     |                 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                 |                 |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------|
| แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                         |                 | แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                         |                 |
| <b>กลุ่มที่ 2.2</b>                        |                 |                                            |                 |
| 210-441 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้   | 3(3-0-6)        | 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้   | 3((3)-0-6)      |
| 210-442 พืชซีโวลิจิก                       | 3(3-0-6)        | 212-441 ระบบควบคุมพืชซีโวลิจิก             | 3((3)-0-6)      |
| 210-471 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง         | 3(3-0-6)        | (ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)             |                 |
| 210-475 วิศวกรรมส่องสว่าง                  | 3(3-0-6)        | (ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)             |                 |
| 210-479 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร      | 3(3-0-6)        | 212-411 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร      | 3((3)-0-6)      |
| 210-481 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1 | 1 ถึง 3 (x-y-z) | 212-471 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1 | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 210-482 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 | 1 ถึง 3 (x-y-z) | 212-472 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2 | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
|                                            |                 | 212-473 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3 | 1 ถึง 9 (x-y-z) |
| 210-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1          | 3(3-0-6)        | 212-511 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 1          | 3((3)-0-6)      |
| 210-512 คอนเวอร์เตอร์แบบสวิตชิง 2          | 3(3-0-6)        | (ยกเลิก)                                   |                 |
| 210-513 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำไฟฟ้ากำลัง      | 3(3-0-6)        | (ยกเลิก)                                   |                 |
| 210-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว      | 3(3-0-6)        | 212-514 ระบบขับเคลื่อนแบบปรับความเร็ว      | 3((3)-0-6)      |
| 210-563 ระบบควบคุมเชิงเส้น                 | 3(3-0-6)        | (ยกเลิก)                                   |                 |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                            |             |
|------------------------|--|-------------------------------------------------------|-------------|
| แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง     |  | แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                                    |             |
|                        |  | 212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์       | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-314 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                        | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ                      | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-412 การบริหารจัดการโครงการ                        | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-413 ชุดวิชาการระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับรถรางไฟฟ้า       | 6((4)-4-10) |
|                        |  | 212-414 ระบบอัตโนมัติสัญญาณของระบบราง                 | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-415 การวางแผนโครงการและการบริหารจัดการระบบราง     | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-422 การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้า                | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-423 คุณภาพกำลังไฟฟ้า                              | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-424 โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย                     | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-425 ชุดวิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                  | 6((4)-4-10) |
|                        |  | 212-427 ชุดวิชาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ                  | 6((4)-4-10) |
|                        |  | 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                     | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่              | 3((3)-0-6)  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                              |                                                                         | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                                                                                                                                                                                              | 35 หน่วยกิต                                                             | 2.2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 39 หน่วยกิต                                                                                               |
| แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                                                                                                                                                                                                                |                                                                         | แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| <b>ทางเลือกปกติ</b><br>210-403 โครงงานด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม 1<br>210-404 โครงงานด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม 2<br>210-300 การฝึกงาน<br><br><b>ทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>210-400 สหกิจศึกษา<br>210-409 โครงงานสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา       | 2(0-6-0)<br>4(0-12-0)<br>320 ชั่วโมง<br><br>9(0-45-0)<br>3(0-9-0)       | <b>ทางเลือกปกติ</b><br>212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>212-402 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>212-300 การฝึกงาน<br>212-403 สัมมนา<br><br><b>ทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>212-400 สหกิจศึกษา<br>212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>212-404 เตรียมสหกิจศึกษา                                                    | 3(0-9-0)<br>3(0-9-0)<br>320 ชั่วโมง<br>1(0-2-1)<br><br>6(0-40-0)<br>3(0-9-0)<br>1(0-2-1)                  |
| <b>กลุ่มที่ 1 (บังคับเรียนทั้งหมด)</b><br>210-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคมแบบโครงงาน 1<br>210-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคมแบบโครงงาน 2<br>210-352 โครงข่ายการสื่อสารและสายส่งไฟฟ้า<br>210-361 หลักการระบบสื่อสาร<br>210-462 การสื่อสารดิจิทัล | 11 หน่วยกิต<br>1(0-3-0)<br>1(0-3-0)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6) | <b>กลุ่มที่ 1 (บังคับเรียนทั้งหมด)</b><br>212-305 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1<br>212-306 ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2<br>212-353 สายส่งไฟฟ้า<br>212-282 หลักการระบบสื่อสาร<br>212-362 การสื่อสารดิจิทัล<br>212-292 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>212-354 การสื่อสารเชิงแสง<br>212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ | 29 หน่วยกิต<br>1(0-3-0)<br>1(0-3-0)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                          |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              | แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                                                                                                                                                |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              | 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                                                                                                                                            | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              | 212-462 การสื่อสารบรอดแบนด์                                                                                                                                         | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              | 212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์                                                                                                                                   | 3((2)-3-4) |
| <b>กลุ่มที่ 2</b><br><b>สำหรับทางเลือกปกติ</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต<br><b>สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต<br>โดยทั้งสองทางเลือกจะกำหนดให้ต้องเลือกเรียนรายวิชาจาก<br>กลุ่มที่ 2.1 ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และต้องเลือกเรียนรายวิชา<br>จากกลุ่มที่ 2.2 ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต | 15 หน่วยกิต                                                  | <b>กลุ่มที่ 2</b><br><b>สำหรับทางเลือกปกติ</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต<br><b>สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>-                            | 3 หน่วยกิต |
| <b>กลุ่มที่ 2.1</b><br>210-464 การสื่อสารไร้สาย<br>210-465 การสื่อสารเชิงแสง<br><b>กลุ่มที่ 2.2</b><br>210-362 การสื่อสารบรอดแบนด์<br>210-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ<br>210-463 การประมวลสัญญาณดิจิทัลสำหรับ<br>วิศวกรรมสื่อสาร                                                                                                                                       | 3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br><br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6) | <b>กลุ่มที่ 2</b><br>212-363 การสื่อสารไร้สาย<br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)<br><br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)<br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)<br>(ยกเลิก) | 3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                         |                | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                     |                |
|------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------|----------------|
| แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                           |                | แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                           |                |
| 210-467 วิศวกรรมสายอากาศ                       | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปกลุ่มที่ 1 บัณฑิตเรียน)                 |                |
| <b>กลุ่มที่ 2.3</b>                            |                |                                                |                |
| 210-293 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข | 1(0-2-1)       | 212-393 แนะนำการใช้โปรแกรมในการคำนวณเชิงตัวเลข | 3((3)-0-6)     |
| 210-343 ตัวรับรู้และตัวแปรสัญญาณ               | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |
| 210-363 การสื่อสารผ่านดาวเทียม                 | 3(3-0-6)       | 212-363 การสื่อสารผ่านดาวเทียม                 | 3((3)-0-6)     |
| 210-364 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม           | 3(3-0-6)       | 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม           | 3((3)-0-6)     |
| 210-381 ความน่าจะเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า       | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |
| 210-431 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล               | 3(3-0-6)       | 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่       | 3((3)-0-6)     |
| 210-434 อิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง                  | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |
| 210-435 อิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร                  | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |
| 210-466 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                | 3(3-0-6)       | 212-355 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                | 3((3)-0-6)     |
| 210-476 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า           | 3(3-0-6)       | 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า           | 3((3)-0-6)     |
| 210-479 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร          | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |
| 210-483 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 1   | 1 ถึง 3(x-y-z) | 212-474 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 1   | 1 ถึง 9(x-y-z) |
| 210-484 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2   | 1 ถึง 3(x-y-z) | 212-475 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 2   | 1 ถึง 9(x-y-z) |
|                                                |                | 212-476 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร 3   | 1 ถึง 9(x-y-z) |
| 210-552 การประมวลผลภาพดิจิทัล                  | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |
| 210-553 การประมวลผลเสียงดิจิทัล                | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                                       |                |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                     |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                          |            |
|--------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|------------|
| แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                       |          | แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                                |            |
| 210-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร           | 3(3-0-6) | 212-555 โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร                    | 3((3)-0-6) |
| 210-556 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่ | 3(3-0-6) | 212-463 เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่          | 3((3)-0-6) |
| 210-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย  | 3(3-0-6) | 212-559 เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย           | 3((3)-0-6) |
|                                            |          | 212-461 การสื่อสารเซลลูลาร์                         |            |
|                                            |          | 212-464 ความปลอดภัยเครือข่าย                        | 3((3)-0-6) |
|                                            |          | 212-465 การจัดเส้นทางและการสวิตช์                   | 3((3)-0-6) |
|                                            |          | 212-568 การสื่อสารแบบไมโม                           | 3((2)-3-4) |
|                                            |          | 212-569 เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก                   | 3((3)-0-6) |
|                                            |          | 212-570 การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ | 3((3)-0-6) |
|                                            |          | 212-571 ระบบเรดาร์                                  |            |
|                                            |          | 212-572 เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก        | 3((3)-0-6) |
|                                            |          | 212-573 การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ             | 3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                                                                                                                                                                                                                                             | 35 หน่วยกิต                                                                                     | 2.2 วิชาเลือกเฉพาะแขนง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 39 หน่วยกิต                                                                              |
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                          |
| <b>ทางเลือกปกติ</b><br>210-407 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>210-408 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>210-300 การฝึกงาน<br><br><b>ทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>210-400 สหกิจศึกษา<br>210-409 โครงงานสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา                                                                      | 2(0-6-0)<br>4(0-12-0)<br>320 ชั่วโมง<br><br>9(0-45-0)<br>3(0-9-0)                               | <b>ทางเลือกปกติ</b><br>212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>212-402 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>212-300 การฝึกงาน<br>212-403 สัมมนา<br><br><b>ทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>212-400 สหกิจศึกษา<br>212-401 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>212-404 เตรียมสหกิจศึกษา                                                                                                                                                                                       | 3(0-9-0)<br>3(0-9-0)<br>320 ชั่วโมง<br>1(0-2-1)<br><br>6(0-40-0)<br>3(0-9-0)<br>1(0-2-1) |
| <b>กลุ่มที่ 1 (บังคับเรียนทั้งหมด)</b><br>210-221 การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า<br>210-307 ปฏิบัติการวงจรและสัญญาณ 1<br>210-308 ปฏิบัติการวงจรและสัญญาณ 2<br>210-332 วงจรรวมแอนะล็อก<br>210-333 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>210-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล<br>210-431 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล | 17 หน่วยกิต<br>3(3-0-6)<br>1(0-3-0)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6) | <b>กลุ่มที่ 1 (บังคับเรียนทั้งหมด)</b><br>(ย้ายไปอยู่ในกลุ่มวิชาบังคับของวิชาเฉพาะสาขา)<br>212-303 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1<br>212-304 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2<br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 2 บังคับเลือกในกลุ่มสาขาอิเล็กทรอนิกส์)<br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 2 บังคับเลือกในกลุ่มสาขาอิเล็กทรอนิกส์)<br>(ย้ายไปกลุ่มที่ 2 บังคับเลือกในกลุ่มสาขาอิเล็กทรอนิกส์)<br>212-243 การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์<br>212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล | 8 หน่วยกิต<br><br>1(0-3-0)<br>1(0-3-0)<br><br><br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)               |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                                                                                                                                                        |                                                          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                                                                                                                                                        |                                                          | แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
| <b>กลุ่มที่ 2</b><br><b>สำหรับทางเลือกปกติ</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต<br><b>สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต | 12 หน่วยกิต<br><br>6 หน่วยกิต                            | <b>กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3</b><br><b>สำหรับทางเลือกปกติ</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต<br>โดยกำหนดให้ต้องเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต<br><b>สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา</b><br>เลือกเรียนจากกลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต<br>โดยกำหนดให้ต้องเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต | 24 หน่วยกิต<br><br>21 หน่วยกิต                                   |
| <b>กลุ่มที่ 2</b><br><br>210-309 โครงการขนาดเล็ก<br>210-343 ตัวรับรู้และตัวแปรสัญญาณ<br><br>210-352 โครงข่ายการสื่อสารและสายส่งไฟฟ้า<br>210-361 หลักการระบบสื่อสาร                            | <br><br>1(0-3-0)<br>3(3-0-6)<br><br>3(3-0-6)<br>3(3-0-6) | <b>กลุ่มที่ 2</b><br>212-322 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>212-333 วงจรรวมแอนะล็อก<br>212-334 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล (ยกเลิก)<br>212-343 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ<br>(ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)<br>(ยกเลิก)                                                                                                                                             | <br><br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br>3((3)-0-6)<br><br>3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                   |                | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 |  |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|--|
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                   |                | แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์     |  |
| 210-411 การสังเคราะห์วงจรและการออกแบบวงจรกรอง            | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                   |  |
| 210-432 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล                           | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-434 อิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง                            | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                   |  |
| 210-435 อิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร                            | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-436 วัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์                    | 3(3-0-6)       | (ยกเลิก)                   |  |
| 210-442 ฟิสิกส์โลจิก                                     | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-443 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                        | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                 | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-462 การสื่อสารดิจิทัล                                | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-476 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                     | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-485 หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 1                   | 1 ถึง 3(x-y-z) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-486 หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ 2                   | 1 ถึง 3(x-y-z) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอส<br>แบบแอนะล็อก | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย            | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-533 เครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์                      | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |
| 210-534 เทคนิคการลดทอนสัญญาณรบกวน                        | 3(3-0-6)       | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)     |  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559                                    |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                            |            |
|-----------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|------------|
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                    |          | แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                |            |
| 210-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับ<br>ชีวการแพทย์     | 3(3-0-6) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)                                |            |
| 210-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่าน<br>ความถี่วิทยุ | 3(3-0-6) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)                                |            |
| 210-540 เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล                          | 3(3-0-6) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)                                |            |
| 210-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว                         | 3(3-0-6) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)                                |            |
| 210-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสาร<br>ทางแสง        | 3(3-0-6) | (ย้ายไปอยู่กลุ่มที่ 3)                                |            |
| 210-552 การประมวลผลภาพดิจิทัล                             | 3(3-0-6) | (ยกเลิก)                                              |            |
|                                                           |          | <b>กลุ่มที่ 3</b>                                     |            |
|                                                           |          | 212-222 การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                   | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-313 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-325 ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรกลไฟฟ้า          | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-345 ตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้              | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-352 สายส่งไฟฟ้า                                   | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-356 วิศวกรรมสายอากาศ                              | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-362 การสื่อสารดิจิทัล                             | 3((3)-0-6) |
|                                                           |          | 212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น | 3((3)-0-6) |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                |             |
|------------------------|--|-----------------------------------------------------------|-------------|
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ |  | แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                    |             |
|                        |  | 212-394 ภาษาการสื่งแบบจำลองระบบ                           | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม                      | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-425 ชุตววิชาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า                     | 6((4)-4-10) |
|                        |  | 212-426 ชุตววิชาพลังงานหมุนเวียนและ<br>การจัดการพลังงาน   | 6((4)-4-10) |
|                        |  | 212-431 การทดสอบวงจรรวมดิจิทัล                            | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-432 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับ<br>การสื่อสาร     | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-441 ระบบควบคุมฟิซซีโลจิก                              | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-442 การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล                         | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                  | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-444 การคำนวณแบบยี่ดหุ่่นสำหรับกระบวน<br>การอุตสาหกรรม | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-445 การควบคุมคุณภาพและวิศวกรรมมาตรวิทยา               | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-446 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและวิทัศน์เครื่องจักรกล         | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-451 วิศวกรรมไมโครเวฟ                                  | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-491 ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์                           | 3((3)-0-6)  |
|                        |  | 212-530 การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอส<br>แบบแอนะล็อก  | 3((3)-0-6)  |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564                                        |            |
|------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|------------|
| แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์ |  | แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์                                            |            |
|                        |  | 212-531 การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอส<br>สำหรับการประมวลผลสัญญาณ | 3((3)-0-6) |
|                        |  | 212-532 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย                     | 3((3)-0-6) |
|                        |  | 212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับ<br>ชีวการแพทย์             | 3((3)-0-6) |
|                        |  | 212-539 วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับย่าน<br>ความถี่วิทยุ         | 3((3)-0-6) |
|                        |  | 212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว                                 | 3((3)-0-6) |
|                        |  | 212-542 การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทาง<br>แสง                | 3((3)-0-6) |
|                        |  | 212-545 การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล                          | 3((3)-0-6) |

## ภาคผนวก ก เอกสารเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับรายวิชาที่ มคอ.1 กำหนด

## สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

| องค์ความรู้พื้นฐานตาม มคอ. 1                                                                                                                             | รายวิชาที่เกี่ยวข้อง |                                            |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|-------------|
| กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)                                                  | 212-111              | วงจรไฟฟ้า                                  | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-131              | หลักการอิเล็กทรอนิกส์                      | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-191              | ระบบดิจิทัล                                | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-251              | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                     | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-252              | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                         | 3((3)-0-6)  |
| กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)                                                  | 212-204              | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า             | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-242              | ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                    | 3((3)-0-6)  |
| กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)                                                                 | 212-221              | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                      | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-222              | การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-426              | ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10) |
| กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard) | 212-312              | วิศวกรรมส่องสว่าง                          | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-313              | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า               | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-314              | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                     | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-324              | การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                 | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-411              | ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร              | 3((3)-0-6)  |
|                                                                                                                                                          | 212-421              | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                   | 3((3)-0-6)  |

## สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร

| องค์ความรู้พื้นฐานตาม มคอ. 1                                                                            | รายวิชาที่เกี่ยวข้อง |                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|------------|
| กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering) | 212-111              | วงจรไฟฟ้า                               | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-131              | หลักการอิเล็กทรอนิกส์                   | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-191              | ระบบดิจิทัล                             | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-251              | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-252              | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                      | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)                                                  | 212-161              | หลักการสื่อสาร                          | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-282              | หลักการระบบสื่อสาร                      | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-292              | การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-362              | การสื่อสารดิจิทัล                       | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-363              | การสื่อสารไร้สาย                        | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)                                                   | 212-241              | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข  | 5((4)-2-9) |
|                                                                                                         | 212-443              | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่        | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ (Communication Devices and Transmission)                  | 212-353              | สายส่งไฟฟ้า                             | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-354              | การสื่อสารเชิงแสง                       | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-355              | การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ                 | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-356              | วิศวกรรมสายอากาศ                        | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-451              | วิศวกรรมไมโครเวฟ                        | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-568              | การสื่อสารแบบโมโม                       | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-569              | เทคโนโลยีดาวเทียมขนาดเล็ก               | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-571              | ระบบเรดาร์                              | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-572              | เทคนิคในการลดขนาดของสายอากาศขนาดเล็ก    | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย (Communication Systems and Networking)                     | 212-364              | การสื่อสารผ่านดาวเทียม                  | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-461              | การสื่อสารแบบเซลลูลาร์                  | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-462              | การสื่อสารบรอดแบนด์                     | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-463              | เครือข่ายบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่      | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-464              | ความปลอดภัยเครือข่าย                    | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-465              | การจัดเส้นทางและการสวิตช์               | 3((2)-3-4) |
|                                                                                                         | 212-555              | โพรโทคอลเครือข่ายสื่อสาร                | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-559              | เครือข่ายแอ็ดฮอคและเซนเซอร์ไร้สาย       | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-573              | การสื่อสารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ         | 3((3)-0-6) |

## สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

| องค์ความรู้พื้นฐานตาม มคอ. 1                                                                            | รายวิชาที่เกี่ยวข้อง |                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering) | 212-111              | วงจรไฟฟ้า                                             | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-131              | หลักการอิเล็กทรอนิกส์                                 | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-251              | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                                | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-252              | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                                    | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electric Circuits and Electronic Circuits)              | 212-191              | ระบบดิจิทัล                                           | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-232              | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์                             | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)                                                   | 212-241              | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข                | 5((4)-2-9) |
|                                                                                                         | 212-243              | การประมวลผลสัญญาณและสถิติประยุกต์                     | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-382              | พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น         | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-443              | การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่                      | 3((3)-0-6) |
| กลุ่มความรู้ด้านวงจรรวมและสมองกลฝังตัว (Integrated Circuits and Embedded Systems)                       | 212-333              | วงจรรวมแอนะล็อก                                       | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-334              | การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล                               | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-432              | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร             | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-491              | ระบบสมองกลฝังตัวยานยนต์                               | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-530              | การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก          | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-531              | การออกแบบวงจรรวมแบบแอนะล็อกมอสสำหรับการประมวลผลสัญญาณ | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-532              | การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลด้วยภาษาบรรยาย                 | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-537              | การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์             | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-539              | วงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานความถี่วิทยุ          | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-541              | การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว                             | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-542              | การออกแบบวงจรรวมสำหรับการสื่อสารทางแสง                | 3((3)-0-6) |
|                                                                                                         | 212-545              | การออกแบบวงจรรวมแปลงสัญญาณข้อมูล                      | 3((3)-0-6) |

## ภาคผนวก ก เอกสารเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร/รายวิชากับเกณฑ์ของสภาวิชาชีพ

| องค์ความรู้                                                  | รายวิชาที่เกี่ยวข้อง |                                        |            |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------|
| 1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์                          |                      |                                        |            |
| 1.1 ฟิสิกส์พื้นฐานของแคลคูลัส                                | 200-113              | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร             | 3((3)-0-6) |
|                                                              | 200-115              | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม          | 3((2)-2-5) |
|                                                              | 212-251              | ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า                 | 3((3)-0-6) |
| 1.2 เคมี                                                     | 200-114              | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                | 2((2)-0-4) |
| 1.3 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม                                   | 200-112              | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร          | 3((3)-0-6) |
|                                                              | 212-181              | สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส   | 3((3)-0-6) |
| 2. องค์ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรม                            |                      |                                        |            |
| 2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม | 200-117              | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                | 2((2)-0-4) |
| 2.2 วัสดุวิศวกรรม                                            | 237-111              | วัสดุวิศวกรรม                          | 2((2)-0-4) |
| 2.3 พื้นฐานกลศาสตร์                                          | 200-113              | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร             | 3((3)-0-6) |
| 2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า                                           | 212-111              | วงจรไฟฟ้า                              | 3((3)-0-6) |
| 2.5 สัญญาณและระบบ                                            | 212-241              | ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข | 5((4)-2-9) |
| 2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า                                        | 212-252              | คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                     | 3((3)-0-6) |
| 2.7 อุปกรณ์แลวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล         | 212-131              | หลักการอิเล็กทรอนิกส์                  | 3((3)-0-6) |
|                                                              | 210-190              | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1           | 1(0-3-0)   |
|                                                              | 212-191              | ระบบดิจิทัล                            | 3((3)-0-6) |
|                                                              | 212-232              | วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์              | 3((3)-0-6) |
|                                                              | 210-290              | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2           | 1(0-3-0)   |
| 2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล                             | 212-221              | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                  | 3((3)-0-6) |
| 2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า                           | 212-101              | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1              | 1(0-3-0)   |
|                                                              | 212-202              | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2              | 1(0-3-0)   |
|                                                              | 212-204              | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า         | 3((3)-0-6) |

| องค์ความรู้                                   | รายวิชาที่เกี่ยวข้อง |                                               |            |
|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|------------|
| 2.9 ระบบควบคุม                                | 212-205              | ปฏิบัติการระบบควบคุม                          | 1(0-3-0)   |
|                                               | 212-242              | ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง                       | 3((3)-0-6) |
| 2.10 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสาร | 200-116              | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5) |
|                                               | 212-161              | หลักการสื่อสาร                                | 3((3)-0-6) |

|                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                            |              |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| 3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม                                         |                                                                                                                                                                    |                                            |              |
| 3.1 แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง                                                 |                                                                                                                                                                    |                                            |              |
| 3.1.1 การผลิต ส่งจ่าย จำหน่าย และการใช้งานของกำลังไฟฟ้า                | 212-222                                                                                                                                                            | การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า                | 3((3)-0-6)   |
|                                                                        | 212-314                                                                                                                                                            | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงดันสูง                     | 3((3)-0-6)   |
|                                                                        | 212-324                                                                                                                                                            | การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง                 | 3((3)-0-6)   |
|                                                                        | 212-421                                                                                                                                                            | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง                   | 3((3)-0-6)   |
|                                                                        | 212-221                                                                                                                                                            | การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า                      | 3((3)-0-6) * |
|                                                                        | (*) รายวิชา 212-221 มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหมวด 3.1.1 เท่ากับ 15 ชั่วโมง หรือ 1 ใน 3 ของจำนวนหน่วยกิตทั้งหมด จะคิดได้เป็น 1 หน่วยกิตของการเรียนในหมวด 3.1.1        |                                            |              |
| 3.1.2 การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า                                             | 212-323                                                                                                                                                            | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                        | 3((3)-0-6)   |
| 3.1.3 การกักเก็บพลังงาน                                                | 212-426                                                                                                                                                            | ชุดวิชาพลังงานหมุนเวียนและการจัดการพลังงาน | 6((4)-4-10)  |
| 3.1.4 ข้อพึงปฏิบัติมาตรฐาน และความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า | 212-312                                                                                                                                                            | วิศวกรรมส่องสว่าง                          | 3((3)-0-6)   |
|                                                                        | 212-313                                                                                                                                                            | การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า               | 3((3)-0-6)   |
|                                                                        | 212-301                                                                                                                                                            | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1             | 1(0-3-0)     |
|                                                                        | 212-302                                                                                                                                                            | ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 1             | 1(0-3-0)     |
|                                                                        | รายวิชาปฏิบัติการ 212-301 และ 212-302 มีหัวข้อที่ครอบคลุมหมวด 3.1.1, 3.1.2 และ 3.1.4 ทั้งหมด ดังนั้นจะแบ่งความสอดคล้องขององค์ความรู้ให้แก่แต่ละหมวดของแต่ละรายวิชา |                                            |              |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                         |              |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| 3.2 แขนงวิชาไฟฟ้าสื่อสาร                                                 |                                                                                                                                                                                     |                                         |              |
| 3.2.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย                                          | 212-282                                                                                                                                                                             | หลักการระบบสื่อสาร                      | 3((3)-0-6)   |
|                                                                          | 212-353                                                                                                                                                                             | สายส่งไฟฟ้า                             | 3((3)-0-6)   |
|                                                                          | 212-362                                                                                                                                                                             | การสื่อสารดิจิทัล                       | 3((3)-0-6)   |
| 3.2.2. ระบบรับ-ส่งความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                     | 212-354                                                                                                                                                                             | การสื่อสารเชิงแสง                       | 3((3)-0-6)   |
|                                                                          | 212-451                                                                                                                                                                             | วิศวกรรมไมโครเวฟ                        | 3((3)-0-6)   |
|                                                                          | 212-356                                                                                                                                                                             | วิศวกรรมสายอากาศ                        | 3((3)-0-6)   |
| 3.2.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ | 212-292                                                                                                                                                                             | การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 3((3)-0-6)   |
|                                                                          | 212-462                                                                                                                                                                             | การสื่อสารบรอดแบนด์                     | 3((3)-0-6)   |
|                                                                          | 212-465                                                                                                                                                                             | การจัดเส้นทางและการสวิตช์               | 3((2)-3-4)   |
|                                                                          | 212-161                                                                                                                                                                             | หลักการสื่อสาร                          | 3((3)-0-6) * |
|                                                                          | (*) รายวิชา 212-161 มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหมวด 3.2.3 เท่ากับ 15 ชั่วโมง หรือ 1 ใน 3 ของจำนวนหน่วยกิตทั้งหมด จะคิดได้เป็น 1 หน่วยกิตของการเรียนในหมวด 3.2.3                         |                                         |              |
|                                                                          | 212-305                                                                                                                                                                             | ปฏิบัติการโทรคมนาคม 1                   | 1(0-3-0)     |
|                                                                          | 212-306                                                                                                                                                                             | ปฏิบัติการโทรคมนาคม 2                   | 1(0-3-0)     |
|                                                                          | รายวิชาปฏิบัติการ 212-305 และ 212-306 มีหัวข้อที่ครอบคลุมหมวด 3.2.1, 3.2.2 และ 3.2.3 เท่ากันทั้งหมด ดังนั้นจะแบ่งความสอดคล้องขององค์ความรู้ให้แต่ละหมวดจำนวน 1 ใน 3 ของแต่ละรายวิชา |                                         |              |

ภาคผนวก รฐ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต



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 ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง 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 หรือกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบอื่น 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 ในสถานประกอบการอย่าง ต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่าสิบหกสัปดาห์และไม่น้อยกว่าหกหน่วยกิต 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 จะต้องเหลือรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนอย่างน้อยหนึ่งรายวิชา 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 หรือผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับเดียวกัน 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) คณะอาจรับโอนหรือเทียบโอนเป็นกลุ่มรายวิชาหรือหมวดรายวิชาโดยไม่ปรากฏชื่อรายวิชาที่รับโอนหรือเทียบโอนแต่ให้ระบุจำนวนหน่วยกิต

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 ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิมให้นับหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสมและนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๒) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ที่มีข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการในการจัดทำหลักสูตรร่วมกัน สามารถเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาตรีที่สองได้ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อตกลง

การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามข้อตกลงในบันทึกความร่วมมือทางวิชาการ

ข้อ ๓๑ การศึกษาสองปริญญาพร้อมกันให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาอาจขอศึกษาสองปริญญาพร้อมกันได้ โดยต้องเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยผู้สำเร็จการศึกษจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร

- ๘ -

(๒) นักศึกษาสามารถศึกษาสองปริญญาพร้อมกันได้ ตามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างคณะ หลักสูตร

รายละเอียดของการศึกษาสองปริญญาพร้อมกันให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

### หมวด ๓

#### การวัดและประเมินผล

ข้อ ๓๒ การวัดและประเมินผลให้ดำเนินการดังนี้

(๑) มหาวิทยาลัยดำเนินการวัดและประเมินผลแต่ละรายวิชาที่นักศึกษาและผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนในทุกภาคการศึกษาโดยให้เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ที่คณะมอบหมายให้รับผิดชอบรายวิชาจะกำหนดซึ่งอาจกระทำโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม การสอบ หรือวิธีอื่น ตามที่คณะที่รับผิดชอบรายวิชาจะกำหนดในแต่ละรายวิชา

(๒) นักศึกษาและผู้เรียนที่ประสงค์จะสะสมหน่วยกิตไว้ในคลังหน่วยกิตต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน 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 ผลการศึกษาอยู่ในขั้นดี

P (Pass) หมายความว่า ผลการศึกษาอยู่ในขั้นพอใช้

F (Fail) หมายความว่า ผลการศึกษาอยู่ในขั้นตก

- ๙ -

(๒) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสม กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

S (Satisfactory) หมายความว่า ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ

U (Unsatisfactory) หมายความว่า ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ

(๓) สัญลักษณ์อื่น ๆ มีความหมาย ดังนี้

I (Incomplete) หมายความว่า การวัดและประเมินผลยังไม่สมบูรณ์ ใช้เมื่อ

อาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบรายวิชานั้น 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 และมีใบรายวิชาภาคฤดูร้อน 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 นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีใช้วิชาบังคับของหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมได้ 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 และในกรณีที่มีการเรียนรายวิชาที่ได้ระดับคะแนน D+ D หรือ E มากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตครั้งสุดท้ายมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค และแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยมสองตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่สาม

ข้อ ๓๙ เมื่อมีการตรวจพบว่า นักศึกษาและผู้เรียนทุจริตในการวัดผล เช่น การสอบรายวิชา ใดให้ผู้รับผิดชอบการวัดผลครั้งนั้น หรือผู้ควบคุมการสอบ รายงานการทุจริตพร้อมส่งหลักฐานการทุจริตไปยังคณะที่นักศึกษา ผู้เรียนนั้นสังกัด ตลอดจนแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นทราบ โดยให้นักศึกษา ผู้เรียนที่ทุจริตในการวัดผลดังกล่าว ได้ระดับคะแนน 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 นักศึกษาที่ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๐๐ - ๑.๙๙ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

(ค) ภาวะรอพินิจ คือ นักศึกษาที่ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ต่ำกว่า ๒.๐๐ โดยให้จำแนกนักศึกษา ในภาวะรอพินิจ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่ได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยครบสองภาคการศึกษาแรก และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๒๕ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ หรือนักศึกษาในภาวะปกติที่ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง

(๒) นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง ที่ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๗๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สอง

(๓) นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่สอง ที่ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 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 ในกรณีที่คณะกรรมการแพทย์ซึ่งอธิการบดีแต่งตั้งขึ้นวินิจฉัยว่าป่วย และคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่าโรคนั้นเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาและ/หรือเป็นอันตรายต่อผู้อื่น คณะกรรมการประจำคณะอาจเสนอให้นักศึกษาผู้นั้นพักการศึกษาได้

- ๑๒ -

ข้อ ๔๓ นักศึกษาที่ไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัยอาเจียนใบลาออกพร้อมหนังสือรับรองของผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดีได้

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

ข้อ ๔๕ การพ้นสภาพการศึกษานักศึกษาและผู้เรียน 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 ในสองภาคการศึกษาแรกที่ เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย 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/หรือการรับรองคุณสมบัติ อื่นตามประกาศของหลักสูตร ไม่ได้ยื่นเอกสารรับรองคุณวุฒิ และ/หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศ ของหลักสูตรภายในหนึ่งปีการศึกษานับตั้งแต่วันที่เข้าศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษาอาจยื่นเอกสารรับรองคุณวุฒิและ/ หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตร ในโอกาสแรกทำได้

(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 และถูกสั่งให้เข้าโครงการพัฒนาดตนเองหรือบำเพ็ญประโยชน์สาธารณะ

(๗) ไม่อยู่ระหว่างถูกมาตรการการลงโทษนักศึกษาผู้กระทำความผิดวินัยนักศึกษา

(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) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 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 กรณีใช้มาตรการรื้อการลงโทษ

(ง) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมี คุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) มีคุณสมบัติตามความในข้อ ๔๗(ก) และ (ข) ข้อ ๔๗(ค)(๔) และข้อ ๔๗(ค)(๕)

(๒) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 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 ได้อนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษาใดแล้วให้ถือว่าการศึกษาต่อเนื่องนั้นเป็นอันเป็นโมฆะ

(ช) ผู้เรียนที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) ได้ศึกษาและผ่านการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตาม หลักสูตรและข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะรับปริญญา

(๒) ผ่านการสอบวัดสมรรถนะและ/หรือทักษะ ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) มีสถานภาพเป็นผู้เรียน มีจำนวนหน่วยกิตสะสมในคลังหน่วยกิต ตามข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะได้รับปริญญา และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

- ๑๕ -

- (๔) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย
- (๕) ได้ดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๖) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๘ การให้ปริญญาแก่นักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศ ที่มีบันทึกข้อตกลง (MOU) ให้ดำเนินการดังนี้

- (๑) การให้ปริญญาอาจเป็นปริญญาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศ หรือปริญญาร่วม หรือปริญญาสองใบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับข้อตกลงความร่วมมือหรือระเบียบ หรือข้อบังคับเกี่ยวกับการให้ปริญญาของสถาบันการศึกษาที่ร่วมมือกัน
- (๒) รายละเอียดอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

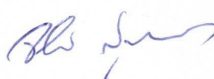
#### บทเฉพาะกาล

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 แนวปฏิบัติการให้ปริญญาแก่นักศึกษา ต่างชาติที่เข้ามาศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ชั้นปริญญาตรี ภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาที่มีบันทึกข้อตกลง (MOU) ลงวันที่ ๑๗ มีนาคม ๒๕๖๐ ให้ถือเป็นประกาศตามนัยข้อ ๔๘(๒) แห่ง ข้อบังคับนี้ โดยให้ใช้บังคับกับนักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศที่มี บันทึกข้อตกลง จนกว่าจะมีประกาศเป็นอย่างอื่น

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ส.ค. ๒๕๖๓



(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)

นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(สำเนา)

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 ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้นที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยและที่ได้จากการเทียบโอนในระบบคลังหน่วยกิต

“สถาบันอุดมศึกษาอื่น” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาของรัฐหรือเอกชนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจัดตั้งถูกต้องตามกฎหมาย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือองค์การระหว่างประเทศ

- 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

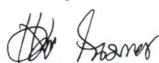
(ลงชื่อ)

จรัส สุวรรณเวลา

(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)

นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำเนาถูกต้อง



(นายแดง โฉมทอง)

ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา

ณัฐธามย์/พิมพ์

แดง/ทาน

## ภาคผนวก ข คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ที่ 1821 /2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ประสงค์จะปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อใช้กับ  
นักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2564

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความ  
ในมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2559 โดยอธิการบดีมอบอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัย  
สงขลานครินทร์ที่ 0989/2561 ลงวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2561 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-  
บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ประกอบด้วย

- |                                                                                                                             |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. ดร.วฤทธิ์ วิชากุล<br>(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                                       | ประธานกรรมการ        |
| 2. ผศ.ดร.ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์<br>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 3. รศ.ดร.กองพล อารีรักษ์<br>สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                    | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 4. นายยอดชาย อัครวงษ์ชัย<br>บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด (มหาชน)<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                       | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 5. นายปกรณ์ ศุภไพบุลย์<br>บริษัท เอ็มไลน์ เอ็นจิเนียริง จำกัด<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                                     | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 6. นายสุรศักดิ์ หนูสุก<br>การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                                           | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| 7. นางสาวฉัตรเพชร บุญยเกตุ<br>บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                                          | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |

8. นางสาววาณี/...

- 2 -

- |                                                                                        |                 |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 8. นางสาววณิ                                                                           | ก๊วยสมบุรณ์     | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| บริษัท แม็กซิม อินทรีเกรดเด็ต โปรดัคส์ (ประเทศไทย) จำกัด<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)     |                 |                      |
| 9. นายสุรเชษฐ์                                                                         | ชุมพล           | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| บริษัท โตโยต้า พูโซ เน็กซ์ตี อิเล็กทรอนิกส์ (ไทยแลนด์) จำกัด<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) |                 |                      |
| 10. ดร.สิทธิ                                                                           | ตันติศิริรินทร์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| Silicon Craft Technology Co. Ltd.<br>(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)                            |                 |                      |
| 11. รศ.คณิต                                                                            | เจริญพัฒนานนท์  | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 12. รศ.ดร.ภาณุมาศ                                                                      | คำสัถย์         | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 13. รศ.ดร.มิตรชัย                                                                      | จงเขียวชำนาญ    | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 14. รศ.ดร.วิกรม                                                                        | ธีรภาพจรเดช     | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 15. ผศ.อนุวัตร                                                                         | ประเสริฐสิทธิ์  | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 16. ดร.พลสิทธิ์                                                                        | ศานติประพันธ์   | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 17. ดร.ไพโรจน์                                                                         | วุ่นชุม         | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 18. ดร.มงคล                                                                            | แซ่เจีย         | กรรมการ              |
| (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)                                                          |                 |                      |
| 19. นางสาวจินตนา                                                                       | ชูศรีดำ         | เลขานุการ            |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ลง ณ วันที่ 11 พ.ย. 2562



(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาส ศตสุข)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์