



รายละเอียดของรายวิชาตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3)

วิชาการปฏิบัติการเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม  
(Industrial Electronic Technology Laboratory)

รหัส 3030-1404

จัดทำโดย

นายจรงค์ดี สิงห์นต์

หลักสูตรปริญญาตรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

รายละเอียดของรายวิชา ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3) จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ของคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ ระดับปริญญาตรี

ลงชื่อ .....

(นายจรงค์ดี สิงห์ตัน)

อาจารย์ผู้สอน

ลงชื่อ .....

(รองศาสตราจารย์ ศุภชัย ปลายเนตร)

หัวหน้าสาขาวิชา

ลงชื่อ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์พัฒน์ มังคละศิริ)

หัวหน้างานหลักสูตรและการสอน

.....

.....

ลงชื่อ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญเยี่ยม ยศเรืองศักดิ์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ .....

(นายชัยกร บางศิริ)

คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

## รายละเอียดของวิชา

|   |
|---|
| ชื่อสถาบันอุดมศึกษา<br>มหาวิทยาลัยนครพนม  |
| วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา<br>คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม |

## หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

|  |
|--|
| 1.รหัสและชื่อรายวิชา<br>3030-1404 วิชาการปฏิบัติการเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม                       |
| 2.จำนวนหน่วยกิต<br>1 หน่วยกิต 1(0-3-1)   |
| 3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา<br>3.1 หลักสูตร<br>อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต<br>3.2 ประเภทของรายวิชา<br>วิชาชีพ |
| 4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา<br>อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์นต์   |
| 5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน<br>ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้นปีที่ 2  |
| 6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)<br>ไม่มี   |
| 7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน<br>วิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม                                     |
| 8.สถานที่เรียน<br>สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม   |
| 9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด<br>-   |

## หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

|   |
|---|
| <p><b>1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าใจลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม</li> <li>2. วิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม</li> <li>3. สามารถประยุกต์ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม</li> <li>4. เห็นความสำคัญของการนำอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมมาใช้งาน</li> </ol> |
| <p><b>2.วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุง</b></p> <p>พัฒนาตามรอบการปรับปรุง</p>  |

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

|  |                   |  |                                 |
|--|-------------------|--|---------------------------------|
| <p><b>1.คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำสำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การออกแบบวงจรขับและวงจรป้องกัน วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับการควบคุมทางอุตสาหกรรม</p> |                   |  |                                 |
| <p><b>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b></p>  |                   |  |                                 |
| บรรยาย<br>ไม่มี  | สอนเสริม<br>ไม่มี | การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/<br>การฝึกงาน<br>51 ชั่วโมง | การศึกษาด้วยตนเอง<br>17 ชั่วโมง |
| <p><b>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b></p> <p>1 ชั่วโมง/สัปดาห์</p>   |                   |  |                                 |

## หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

|  |
|--|
| <p><b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b></p>  |
| <p><b>1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตระหนักในจรรยาบรรณวิชาชีพด้านความรับผิดชอบต่อความปลอดภัย</li> <li>- มีวินัยต่อการเรียน ส่งมอบงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด</li> <li>- มีสัมมาคารวะให้ความเคารพแก่ผู้อาวุโส</li> </ul> <p><b>1.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การสอนแบบ Active Learning เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถาม หรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในชั้นเรียนในโอกาสต่าง ๆ</li> <li>- ยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตัวอย่างที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ</li> <li>- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ การมีวินัยเรื่องเวลา เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา</li> </ul> <p><b>1.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน และในโอกาสที่สาขาวิชาจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การที่สัมมาคารวะต่อผู้อาวุโส และอาจารย์</li> <li>- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งรายงาน</li> <li>- ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่น ๆ ในรายวิชา</li> <li>- นักศึกษาประเมินตนเอง</li> </ul> |
| <p><b>2. ความรู้</b></p> <p><b>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง</li> <li>2. การแปลงผันกำลังไฟฟ้า</li> <li>3. เครื่องแปลงผันกำลังไฟฟ้า</li> <li>4. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า</li> </ol> <p><b>2.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย Active Learning โดยเน้นให้นักศึกษาหาทางค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ( Co-Operative Learning ) การสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต การของแบบ e-Learning เป็นต้น</li> <li>- เพิ่มการสอนนอกห้องเรียน โดยศึกษาจากประสบการณ์จริงในเรื่องที่ต้องสร้างความเข้าใจ</li> </ul>  |

|  |
|--|
| <p>2.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค</li> <li>- ปฏิบัติการ</li> </ul>  |
| <p><b>3. ทักษะทางปัญญา</b></p> <p><b>3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน</li> </ul> <p><b>3.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ( Problem Based Learning : PBL )</li> <li>- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว โดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ภายในกลุ่มจะต้อง กำหนดแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา หรือเสนอแนวทางปฏิบัติที่มีความน่าเชื่อถือ และความเป็นไปได้</li> <li>- มอบหมายงานกลุ่ม</li> </ul> <p><b>3.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการตอบปัญหา และการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม</li> <li>- รายงานกลุ่ม</li> <li>- การสอบย่อย การสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค</li> <li>- ปฏิบัติการทดลอง</li> </ul>   |
| <p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ</b></p> <p><b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคล และงานกลุ่ม</li> <li>- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ</li> <li>- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม</li> </ul> <p><b>4.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก</li> <li>- มอบหมายงานกลุ่ม และมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงาน ได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด</li> <li>- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน</li> </ul> <p><b>4.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน</li> <li>- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษา</li> <li>- ให้นักศึกษาประเมินสมาชิกในกลุ่ม ทั้งด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบ</li> </ul> |

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล
- สามารถค้นคว้าหาข้อมูล/ติดตามการเปลี่ยนแปลงทางอินเทอร์เน็ต
- สามารถใช้ Power Point ในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

### 5.2 วิธีการสอน

- ใช้ Power Point ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากเอกสารรายงาน
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

**หมายเหตุ** หมายเลขท้ายข้อผลการเรียนรู้ คือ ลำดับข้อของผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

## หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

| 5.1 แผนการสอน  |  |                  |  |             |
|----------------|--|------------------|--|-------------|
| สัปดาห์<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด  | จำนวน<br>ชั่วโมง | กิจกรรม<br>การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้  | ผู้สอน      |
| 1              | 1. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์<br>อุตสาหกรรม<br>1.1 พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์<br>อุตสาหกรรม<br>1.2 องค์ประกอบของ<br>อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>1.3 พัฒนาการของอิเล็กทรอนิกส์<br>1.4 การประยุกต์ใช้งาน<br>อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม | 3                | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน<br>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการ<br>เรียนรู้<br>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหา<br>สาระการเรียนรู้ และการให้<br>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม<br>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ<br>การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การ<br>อภิปราย และการระดมสมอง<br>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน<br>การทดลอง | อ.ศจรศักดิ์ |
| 2-3            | 2. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำ<br>กำลัง<br>2.1 บทนำ<br>2.2 การแบ่งประเภทของอุปกรณ์<br>อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำ<br>2.3 ไดโอดกำลัง<br>2.4 ไทริสเตอร์<br>2.5 พีเจทีกำลัง<br>2.6 มอสเฟตกำลัง<br>2.7 ไอจีบีท            | 6                | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน<br>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการ<br>เรียนรู้<br>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหา<br>สาระการเรียนรู้ และการให้<br>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม<br>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ<br>การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การ<br>อภิปราย และการระดมสมอง<br>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน<br>การทดลอง | อ.ศจรศักดิ์ |
| 4-5            | 3. การแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับเป็น<br>ไฟฟ้ากระแสตรง<br>3.1 วงจรเรียงกระแสแบบควบคุม<br>ไม่ได้<br>3.1.1 วงจรเรียงกระแสแบบ<br>ควบคุมไม่ได้หนึ่งเฟสครึ่งคลื่น   | 6                | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน<br>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการ<br>เรียนรู้<br>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหา<br>สาระการเรียนรู้ และการให้<br>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม   | อ.ศจรศักดิ์ |



|     |   |   |   |             |
|-----|---|---|---|-------------|
|     | <p>3.1.2 วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมไม่ได้หนึ่งเฟสเต็มคลื่น</p> <p>3.1.3 วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมไม่ได้สามเฟสครึ่งคลื่น</p> <p>3.1.4 วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมไม่ได้สามเฟสเต็มคลื่น</p> <p>3.1.5 การออกแบบวงจรเรียงกระแสแบบควบคุมไม่ได้</p> <p>3.2 วงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้</p> <p>3.2.1 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบควบคุมได้ครึ่งคลื่น</p> <p>3.2.2 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบควบคุมได้เต็มคลื่น</p> <p>3.2.3 วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมได้ครึ่งคลื่น</p> <p>3.2.4 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบควบคุมได้เต็มคลื่น</p> <p>3.2.5 การออกแบบวงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้</p> |   | <p>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> <p>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน การทดลอง</p>   |             |
| 6-7 | <p>4. การแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.1 การควบคุมแรงดันไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส</p> <p>4.1.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด</p> <p>4.1.2 การควบคุมเฟส</p> <p>4.1.3 การควบคุมแรงดันไฟฟ้าโดยการสับชอยรูปคลื่นแรงดันไฟสลับ</p> <p>4.1.4 การออกแบบวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส</p> <p>4.2 การควบคุมแรงดันไฟฟ้าแบบสามเฟส</p> <p>4.2.1 การควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสแบบเต็มคลื่นกับ</p>   | 6 | <p>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> <p>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน การทดลอง</p> | อ.คจรศักดิ์ |

|       |   |   |  |             |
|-------|---|---|--|-------------|
|       | <p>การต่อภาระแบบววาย</p> <p>4.2.2 การควบคุมแรงดันไฟฟ้า<br/>กระแสสลับสามเฟสแบบเต็มคลื่นกับ<br/>การต่อภาระแบบเดลต้า</p> <p>4.2.3 การออกแบบวงจรควบคุม<br/>แรงดันไฟฟ้าแบบสามเฟส</p>   |   |  |             |
| 8     | สอบกลางภาค  | 3 |  |             |
| 9-10  | <p>5. การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็น<br/>ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>5.1 วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง<br/>เป็นไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>5.1.1 หลักการทำงานของตัว<br/>ควบคุมแรงดันไฟตรงแบบสวิตชิง</p> <p>5.1.2 หลักการกำเนิดสัญญาณที่ใช้<br/>ในการขับนำอุปกรณ์สวิตซ์กำลัง</p> <p>5.1.3 วงจรทอนระดับแรงดันไฟตรง</p> <p>5.1.4 วงจรทอนระดับแรงดันไฟตรง</p> <p>5.1.5 วงจรทอน-ทอนระดับ<br/>แรงดันไฟตรง</p> <p>5.1.6 การออกแบบวงจรแปลงผัน<br/>ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรง</p> <p>5.2 วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรง<br/>แบบแยกกราวนด์</p> <p>5.2.1 ฟลาย-แบ็ค คอนเวอร์เตอร์</p> <p>5.2.2 พอร์เวิร์ด คอนเวอร์เตอร์</p> <p>5.2.3 พุช-พูล คอนเวอร์เตอร์</p> <p>5.2.4 ฮาล์ฟบริดจ์ คอนเวอร์เตอร์</p> <p>5.2.5 ฟูลบริดจ์ คอนเวอร์เตอร์</p> <p>5.2.6 การออกแบบวงจรแปลงผัน<br/>ไฟตรงเป็นไฟตรงแบบแยกกราว<br/>นด์</p> | 6 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการ<br/>เรียนรู้</li> <li>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหา<br/>สาระการเรียนรู้ และการให้<br/>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</li> <li>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ<br/>การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การ<br/>อภิปราย และการระดมสมอง</li> <li>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน<br/>การทดลอง</li> </ol> | อ.ศจรศักดิ์ |
| 11-12 | <p>6. การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็น<br/>ไฟฟ้ากระแสสลับ</p>  | 6 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการ</li> </ol>  | อ.ศจรศักดิ์ |

|       |   |   |   |             |
|-------|---|---|---|-------------|
|       | <p>6.1 อินเวอร์เตอร์แบบหนึ่งเฟส</p> <p>6.1.1 วงจรอินเวอร์เตอร์แบบฮาล์ฟบริดจ์</p> <p>6.1.2 วงจรอินเวอร์เตอร์แบบฟูลบริดจ์</p> <p>6.1.3 วงจรอินเวอร์เตอร์แบบพุก-ฟูล</p> <p>6.1.4 การออกแบบวงจรอินเวอร์เตอร์แบบหนึ่งเฟส</p> <p>6.2 อินเวอร์เตอร์แบบสามเฟส</p> <p>6.2.1 วงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟสที่มีการต่อภาระเป็นแบบสตาร์</p> <p>6.2.2 วงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟสที่มีการต่อภาระเป็นแบบเดลต้า</p> <p>6.2.3 การออกแบบวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามเฟส</p> |   | <p>เรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> <p>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน การทดลอง</p>  |             |
| 13-14 | <p>7. การออกแบบวงจรขับและวงจรป้องกัน</p> <p>7.1 วงจรขับ</p> <p>7.1.1 วงจรขับเกตไทรสเตอร์</p> <p>7.1.2 วงจรขับเกตบีเจทีกำลัง</p> <p>7.1.3 วงจรขับมอสเฟตกำลัง</p> <p>7.2 วงจรป้องกัน</p> <p>7.2.1 วงจรสแน็บเบอร์</p> <p>7.2.2 การแยกจากกันทางไฟฟ้า</p> <p>7.2.3 วงจรตรวจจับผ่านศูนย์</p>  | 6 | <p>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ การทดลอง ชักถามตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> <p>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน การทดลอง</p> | อ.คจรศักดิ์ |
| 15-16 | <p>8. วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับการควบคุมทางอุตสาหกรรม</p> <p>8.1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.1.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า</p>   | 6 | <p>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p>   | อ.คจรศักดิ์ |

|    |  |   |   |  |
|----|--|---|---|--|
|    | <p>กระแสดตรงด้วยวงจรแปลงผันไฟสลับเป็นไฟตรง</p> <p>8.1.3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>กระแสดตรงด้วยการสับแรงดันไฟตรง</p> <p>8.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>8.2.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>8.2.3 การควบคุมมอเตอร์ด้วยวิธีการแปรเปลี่ยนความถี่</p> |   | <p>4. การเรียนการสอน ใช้วิธีการปฏิบัติ การทดลอง ซักถามตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> <p>5. การมอบหมายให้นักศึกษาทำใบงาน การทดลอง</p> |  |
| 17 | สอบปลายภาค   | 3 |   |  |

| 5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้ |   |                   |                        |
|--------------------------------|---|-------------------|------------------------|
| ผลการเรียน                     | วิธีการประเมินผลนักศึกษา  | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|                                | ใบงานการทดลอง   | ทุกสัปดาห์        | 60 %                   |
|                                | แบบทดสอบกลางภาค (แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)                                  | 8                 | 10 %                   |
|                                | แบบทดสอบปลายภาค (แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)                                  | 17                | 10 %                   |
|                                | การเข้าชั้นเรียน คุณธรรมจริยธรรม การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน | ตลอดภาคการศึกษา   | 20 %                   |

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

ชูธง สัมมัตตะ, 2564, เอกสารคำสอน“เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม”, สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### 6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

Denis Fewson, 1998, “Introduction to Power Electronics”, Anold, a member of the Hodder Headline Group.

Muhammad H. Rashid, 2001, “Power Electrinics Handbook”, Academic Press.

Ned Mohan, Tore M. Undeland, and William P. Robbins, 1995, “Power Electronics”,

Second Edition, John Wiley & Sons, Inc.

Muhammad H. Rashid., 1988, “Power Electronics Circuits, Devices, and Applications”,  
Prentice-Hall, Inc.

โคทม อารียา, 2544, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง1” ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

ชัยยงค์ แก้วมงคล และ ฌภัทร วัจนเทพินทร์, 2547, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1” สกายบุ๊ก.

ฌภัทร วัจนเทพินทร์, 2544, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2 ภาคปฏิบัติ”, สกายบุ๊ก.

มงคล ทองสงคราม, 2554, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง”, ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. พรินต์ติ้ง.

สุรศักดิ์ อยู่สวัสดิ์ และ อุเทน คำน่าน, 2540, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง1 ภาคทฤษฎี”, โกลบอลวิชั่น.

สุรศักดิ์ อยู่สวัสดิ์, 2545, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ภาคปฏิบัติ”, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาค  
พายัพ.

วีระเชษฐ์ ชันเงิน และ วุฒิพงษ์ ธาราธิระเศรษฐ์, 2548, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง”, ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเจพรินต์ติ้ง.

บุญเรือง วังศิลาบัตร, 2558, “เอกสารคำสอน อิเล็กทรอนิกส์กำลัง”, สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและ  
ควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

### 2. การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอน
- การทดสอบผลประเมินการเรียนรู้

### 3. การปรับปรุงการสอน

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

### 4. การทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- การทดสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ  
ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ

ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

#### 5. การประเมินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทดสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชาได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทบทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์
- ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอน