



รายละเอียดของรายวิชาตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3)

วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

รหัสวิชา 30201249

ของ

นายชูธง สัมมัตตะ

หลักสูตรปริญญาตรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

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

ลงชื่อ

(นายชูธง สัมมัตตะ)

อาจารย์ผู้สอน

ลงชื่อ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ รัตนงาม)

หัวหน้าสาขาวิชา

ลงชื่อ.....

(นายสมชาติ โสณะแสง)

หัวหน้างานหลักสูตรและการสอน

.....

.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาวี อุดร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.คำรณ สิริระชนกุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

รายละเอียดของวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 30201249 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 3 (3-0-6)
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ชูธง สัมมัตตะ
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8. สถานที่เรียน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p>1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้มีความเข้าใจลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม 2. เพื่อให้มีความสามารถวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 3. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 4. เพื่อให้มีทัศนคติในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย มีความตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรม
<p>2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา</p> <p>ไม่มี</p>

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

<p>1. คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง เอสซีอาร์ ทรานซิสเตอร์สองขั้วกำลัง มอสเฟตกำลัง ไอจีบีที ลักษณะเฉพาะของสารแม่เหล็ก แกนหม้อแปลงกำลัง แกนเฟอไรต์ แกนผงเหล็กอัด เครื่องแปลงผัน เครื่องแปลงผันกระแสสลับเป็นกระแสตรง เครื่องผกผัน เครื่องแปลงผันไซโคล เครื่องเปลี่ยนความถี่ การขับมอเตอร์ด้วยสถานะของแข็ง การควบคุมมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ การควบคุมมอเตอร์ประสานเวลา</p>							
<p>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน</p> <table border="1"> <tr> <td>บรรยาย 54 ชั่วโมง</td> <td>สอนเสริม ไม่มี</td> <td>การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน ไม่มี</td> <td>การศึกษาด้วยตนเอง 108 ชั่วโมง</td> </tr> </table>				บรรยาย 54 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 108 ชั่วโมง
บรรยาย 54 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 108 ชั่วโมง				
<p>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</p> <p>1 ชั่วโมง/สัปดาห์</p>							

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<p>1. คุณธรรม จริยธรรม</p> <p>1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตระหนักในจรรยาบรรณวิชาชีพด้านความรับผิดชอบต่อความปลอดภัย - มีวินัยต่อการเรียน ส่งมอบงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด - มีสัมมาคารวะให้ความเคารพแก่ผู้อาวุโส <p>1.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้การสอนแบบ Active Learning เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถาม หรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในชั้นเรียนในโอกาสต่างๆ - ยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตัวอย่างที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ - อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ การมีวินัยเรื่องเวลา เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา <p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน และในโอกาสที่สาขาวิชาจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การที่สัมมาคารวะต่อผู้อาวุโส และอาจารย์ - การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งรายงาน - ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่นๆ ในรายวิชา - นักศึกษาประเมินตนเอง
<p>2. ความรู้</p> <p>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2. ลักษณะเฉพาะของสารแม่เหล็ก 3. การแปลงผันกำลังไฟฟ้า 4. เครื่องแปลงผันกำลังไฟฟ้า 5. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า <p>2.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย Active Learning โดยเน้นให้นักศึกษาหาทางค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Co-Operative Learning) การสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต การของแบบ e-Learning เป็นต้น - เพิ่มการสอนนอกห้องเรียน โดยศึกษาจากประสบการณ์จริงในเรื่องที่ต้องสร้างความเข้าใจ

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

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	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ความรู้พื้นฐานสำหรับ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง - พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง - องค์ประกอบของ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง - พัฒนาการของอิเล็กทรอนิกส์กำลัง - อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำกำลัง - ประเภทของวงจร อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง
2-3	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง - อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำกำลัง - ไดโอดกำลัง - ไทริสเตอร์ - ทรานซิสเตอร์กำลัง - มอสเฟตกำลัง - ไอจีบีที	6	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง
4	วัสดุแม่เหล็กในงาน อิเล็กทรอนิกส์กำลัง - พื้นฐานของวัสดุแม่เหล็ก - แม่เหล็กไฟฟ้า - หม้อแปลงไฟฟ้า - แกนแม่เหล็กความถี่สูง	3	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง

5-6	การแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้ากระแสตรง - วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบ ควบคุมไม่ได้ - วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบ ควบคุมไม่ได้ - วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบ ควบคุมได้ - วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบ ควบคุมได้	6	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง
7,9	การแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ - การควบคุมเฟส - การควบคุมแบบเปิด-ปิด - การสับชอยสัญญาณ - ไชโคลคอนเวอร์เตอร์	6	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง
8	สอบกลางภาค	3		กรรมการ
12-13	การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง เป็นไฟฟ้ากระแสตรง - หลักการทำงานของตัวควบคุม แรงดันไฟตรงแบบสวิตชิ่ง - วงจรทอนระดับแรงดันไฟตรง - วงจรทอนระดับแรงดันไฟตรง - วงจรทอน-ทอนระดับแรงดันไฟตรง - วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรง แบบแยกระบบกราวนด์	6	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง

14	การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ - หลักการเบื้องต้นของ อินเวอร์เตอร์ - อินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟส - อินเวอร์เตอร์สามเฟส - การมอดูเลตตามความกว้างของ พัลส์แบบไซน์	6	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.ชูธง
15-17	การขับนำมอเตอร์ไฟฟ้า - การขับนำมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง - การขับนำมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ	9	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	ผศ.ศุภชัย
18	สอบปลายภาค	3		กรรมการ

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการ เรียน	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
	แบบฝึกหัด	ทุกสัปดาห์	25%
	สอบกลางภาค	8	25%
	สอบปลายภาค	17	25%
	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงานการอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	15%
	การเข้าชั้นเรียน คุณธรรมจริยธรรม การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

วีระเชษฐ์ ชั้นเงิน และ วุฒิพงษ์ ธาราธิรเศรษฐ์, 2548, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง”, ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเจพรีนติ้ง. บุญเรือง วังศิลาบัตร, 2558, “เอกสารคำสอน อิเล็กทรอนิกส์กำลัง”, สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.

2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญ

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 ณิชภัทร วัจนเทพินทร์, 2547, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1” สกายบุ๊ก.

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

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

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

สุรศักดิ์ อยู่สวัสดิ์, 2545, “อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ภาคปฏิบัติ”, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา - ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
<p>2. การประเมินการสอน</p> <p>ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน - ผลการสอน - การทดสอบผลประเมินการเรียนรู้
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน - การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
<p>4. การทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
<p>5. การประเมินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการประเมิน และทดสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชาได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ - ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอน