

# รายละเอียดของรายวิชาตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3)



วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 2

รหัสวิชา 20111404

ของ

ผศ.บุญเยี่ยม ยศเรืองศักดิ์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

รายละเอียดของรายวิชา ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3) จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(  
 ลงชื่อ .....  
 ผศ.บุญเยี่ยม ยศเรืองศักดิ์)  
 อาจารย์ผู้สอน

ลงชื่อ .....  
 (ผศ.ธราธิป ภูระหงษ์)  
 หัวหน้าสาขาวิชา

ลงชื่อ.....  
 (นายภาณุวัฒน์ นาคพงษ์)  
 หัวหน้างานหลักสูตรและการสอน

.....  
 .....  
 ลงชื่อ.....  
 (ผศ.สุจิน สุณีย์)  
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

.....  
 .....  
 ลงชื่อ.....  
 (รศ.ดร.คำรณ สิริระชนกุล)  
 คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

## รายละเอียดของวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 20111404 การติดตั้งไฟฟ้า 2
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 3(2-2-5)
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์บุญเยี่ยม ยศเรืองศักดิ์
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) การติดตั้งไฟฟ้า 1
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8. สถานที่เรียน สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p><b>1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ระบบป้องกันไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน</li> <li>2. เพื่อให้มีความสามารถคำนวณติดตั้ง ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ป้องกันในอาคารและในโรงงานอุตสาหกรรม</li> <li>3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบปลอดภัย มีความตระหนักถึงคุณภาพของงานมีจริยธรรม คุณธรรมในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น</li> </ol>
<p><b>2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา</b></p> <p>ไม่มี</p>

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

<p><b>1. คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาและปฏิบัติระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า แผนควบคุมการส่งจ่าย ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน และเตือนภัย การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน ติดตั้งระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงจ่ายไฟ ตู้ควบคุมไฟฟ้า เครื่องจ่ายไฟฉุกเฉิน ระบบการป้องกันฟ้าผ่าของอาคาร การต่อลงดิน การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า</p>							
<p><b>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน</b></p> <table border="1"> <tr> <td>บรรยาย 36 ชั่วโมง</td> <td>สอนเสริม ไม่มี</td> <td>การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน 36 ชั่วโมง</td> <td>ภาคีศึกษาดูด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง</td> </tr> </table>				บรรยาย 36 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน 36 ชั่วโมง	ภาคีศึกษาดูด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง
บรรยาย 36 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน 36 ชั่วโมง	ภาคีศึกษาดูด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง				
<p><b>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b></p> <p>1 ชั่วโมง/สัปดาห์</p>							

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

- ตระหนักในจรรยาบรรณวิชาชีพด้านความรับผิดชอบต่อความปลอดภัย
- มีวินัยต่อการเรียน ส่งมอบงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด
- มีสัมมาคารวะให้ความเคารพแก่ผู้อาวุโส

#### 1.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนแบบ Active Learning เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถาม หรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในชั้นเรียนในโอกาสต่างๆ
- ยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตัวอย่างที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ การมีวินัยเรื่องเวลา เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน และในโอกาสที่สาขาวิชาจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การที่สัมมาคารวะต่อผู้อาวุโส และอาจารย์
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งรายงาน
- ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่นๆ ในรายวิชา
- นักศึกษาประเมินตนเอง

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

1. การออกแบบคำนวณระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ป้องกันในอาคารและในโรงงานอุตสาหกรรม
  2. การติดตั้งระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ
  3. การติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบสื่อสารและเตือนภัย
  4. ระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ระบบป้องกันไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน
  5. กิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบปลอดภัย มีความตระหนักถึงคุณภาพของงาน
- มีจริยธรรม คุณธรรมในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

#### 2.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย Active Learning โดยเน้นให้นักศึกษาหาทางค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Co-Operative Learning) การสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต การของแบบ e-Learning เป็นต้น
- เพิ่มการสอนนอกห้องเรียน โดยศึกษาจากประสบการณ์จริงในเรื่องที่ต้องสร้างความเข้าใจ

#### 2.3 วิธีการประเมิน

- การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
- ใบงานประกอบการเรียน

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน

#### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ( Problem Based Learning : PBL )
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว โดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ภายในกลุ่มจะต้อง กำหนดแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา หรือเสนอแนวทางปฏิบัติที่มีความน่าเชื่อถือ และความเป็นไปได้
- มอบหมายงานกลุ่ม

#### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหา และการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม
- รายงานกลุ่ม
- การสอบย่อย การสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

#### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคล และงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

#### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่ม และมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงาน ได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน

#### 4.3 วิธีการประเมินผล

- 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	ระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</li> <li>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน</li> <li>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</li> <li>6. ใบงานที่ 1 การถอดประกอบตู้ MDB</li> </ol>	อ.บุญเยี่ยม
2-4	แผงควบคุมการส่งจ่าย	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</li> <li>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด</li> <li>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</li> <li>6. ใบงานที่ 2 การตรวจเช็คซีล็คเตอร์โวลท์สวิทช์</li> <li>7. ใบงานที่ 3 การตรวจเช็คซีล็คเตอร์แอมป์สวิทช์</li> </ol>	อ.บุญเยี่ยม
5-6	ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินและเตือนภัย	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</li> <li>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด</li> <li>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</li> <li>6. ใบงานที่ 4 การตรวจเช็คเซอร์กิตเบรกเกอร์</li> <li>6. ใบงานที่ 5 การต่อวงจรเช็คซีล็คเตอร์โวลท์สวิทช์ร่วมกับโวลท์มิเตอร์</li> </ol>	อ.บุญเยี่ยม
7-8	การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร และในโรงงาน	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</li> <li>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</li> <li>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน</li> </ol>	อ.บุญเยี่ยม



			5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง 6. ใบงานที่ 6 การต่อวงจรเซ็คซีล็คเตอร์แอมป์ สวิตช์ร่วมกับแอมป์มิเตอร์ 7. ใบงานที่ 7 การต่อวงจรเฟสโพลเทคชั่น	
9	สอบกลางภาค	4		กรรมการ
10-12	เทคนิคการประหยัดและ อนุรักษ์พลังงาน	12	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง 6. ใบงานที่ 8 การต่อวงจรตู้ MDB	อ.บุญเยี่ยม
13	ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแผงจ่ายไฟ ตู้ควบคุมไฟฟ้า	4	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง 6. กิจกรรมกลุ่มการอนุรักษ์พลังงาน	อ.บุญเยี่ยม
14-15	เครื่องจ่ายไฟฉุกเฉิน ระบบการ ป้องกันฟ้าผ่าของอาคาร	8	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง 6. กิจกรรมกลุ่มการอนุรักษ์พลังงาน	อ.บุญเยี่ยม
16	การต่อลงดิน	4	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง	อ.บุญเยี่ยม

			6.กิจกรรมกลุ่มการอนุรักษ์พลังงาน	
17	การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	4	1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ซักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง 6.ใบงานที่ 9 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	อ.บุญเยี่ยม
18	สอบปลายภาค	4		กรรมการ
5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
ผลการเรียน	วิธีการประเมินผลนักศึกษา		สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
	ใบงานที่ 1-9		ทุกสัปดาห์	40%
	สอบกลางภาค		10	10%
	สอบปลายภาค		20	20%
	วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย		ตลอดภาคการศึกษา	20%
	การเข้าชั้นเรียน คุณธรรมจริยธรรม การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน		ตลอดภาคการศึกษา	10%

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p><b>1. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</b>          ประพันธ์ พิพัฒน์สุขและคณะ(2544).การติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร.กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.          ไวกจน์ ศรีธัญและคณะ(2552) .การติดตั้งไฟฟ้า 2.กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.          ไวกจน์ ศรีธัญและคณะ(2552) .งานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า .กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.          ศุทธิ บรรจงจิตร.(2535).อุปกรณ์และการติดตั้งในงานระบบไฟฟ้า.กรุงเทพฯ : บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.          ศุทธิ บรรจงจิตร.(2537).หลักและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง.กรุงเทพฯ : บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.</p>
<p><b>2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญ</b>          ระบบออนไลน์ ตามเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องการเนื้อหาการเรียนการสอน เช่น  <a href="http://www.pea.co.th/king.html">http://www.pea.co.th/king.html</a></p>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

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