



# แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 10314306 วิชา เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์สมชาติ โสณะแสง  
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 10314306 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน มีเนื้อหาประกอบดังนี้ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

### สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

<b>1.รหัสและชื่อรายวิชา</b> 10314306 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
<b>2.จำนวนหน่วยกิต</b> 2 (2-0-4) หน่วยกิต
<b>3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา</b> <b>3.1 หลักสูตร</b> สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ <b>3.2 ประเภทของรายวิชา</b> วิชาชีพสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
<b>4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา</b> อาจารย์สมชาติ โสณะแสง
<b>5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน</b> ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับชั้น ปวช
<b>6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)</b> ไม่มี
<b>7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</b> ไม่มี
<b>8.สถานที่เรียน</b> ห้อง 4404 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
<b>9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด</b> ไม่มี

## 1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา10314306 วิชา เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 2(2-0-4) หน่วยกิต

ชั้น ปวช. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย(70 คะแนน)						ด้านทักษะพิสัย(20)	ด้านจิตพิสัย(10)	รวม (100)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (20)	ความเข้าใจ(20)	นำไปใช้(20)	วิเคราะห์(10)	สังเคราะห์(0)	ประเมินค่า(0)					
1. แม่เหล็กและวงจรแม่เหล็ก	3	3	3	2			3	1	15	2	6
2. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	5	5	5	2			5	2	24	1	12
3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	3	3	3	1			3	1	14	3	5
4. การสูญเสียและประสิทธิภาพ	3	3	3	1			3	1	14	3	5
5. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	3	3	3	2			3	1	15	2	6
6. การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	3	3	3	2			3	1	15	2	6
<b>รวมคะแนน</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>			<b>20</b>	<b>10</b>	<b>100</b>		
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>							

## 1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา10314306 วิชา เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

จำนวน 2 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 2 ชั่วโมง รวม 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
<b>หน่วยการสอนที่ 1</b> <b>ชื่อหน่วยการสอน:</b> แม่เหล็ก และวงจรแม่เหล็ก 1.1 บทนำ 1.2 สนามแม่เหล็ก 1.3 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก 1.4 แรงแคลื่อนแม่เหล็ก 1.5 ความเข้มสนามแม่เหล็ก	1. รู้คุณสมบัติแม่เหล็ก และวงจรแม่เหล็ก 2. เข้าใจสนามแม่เหล็ก ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก 3. อธิบายแม่เหล็กไฟฟ้าและวงจรแม่เหล็ก 4. คำนวณแรงเคลื่อนแม่เหล็ก ความซึมซาบ และวงจรแม่เหล็ก 5. วิเคราะห์วงจรแม่เหล็กไฟฟ้าและวงจรแม่เหล็ก

<p>1.6 ความชื้นขาบและความต้านทานแม่เหล็ก</p> <p>1.7 อีสเตอร์รีซิส</p> <p>1.8 วงจรแม่เหล็ก</p> <p>แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</p>	
<p><b>หน่วยการสอนที่ 2</b></p> <p><b>ชื่อหน่วยการสอน:</b> เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>2.1 บทนำ</p> <p>2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องต้นกำลัง</p> <p>2.3 กฎการเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>2.4 การกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>2.5 การทำงานของคอมมิเตเตอร์</p> <p>2.6 โครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>2.7 การพันขดลวดอาเมเจอร์</p> <p>แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</p>	<p>1. รู้สัญลักษณ์ โครงสร้าง คุณสมบัติทางไฟฟ้าของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง และโครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>2. เข้าใจทฤษฎีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ฯลฯ</p> <p>3. คำนวณเกี่ยวกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>4. วิเคราะห์แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 3</b></p> <p><b>ชื่อหน่วยการสอน:</b> เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>3.1 บทนำ</p> <p>3.2 ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>3.3 วงจรสมมูล</p> <p>3.4 สมการของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>3.5 สมการของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>3.6 คุณสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</p>	<p>1. รู้การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>2. เข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>3. คำนวณเกี่ยวกับวงจรสมมูล สมการของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>4. วิเคราะห์หลักการสมการของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ</p> <p>5. แยกคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 4</b></p> <p><b>ชื่อหน่วยการสอน:</b> การสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p>4.1 บทนำ</p> <p>4.2 การสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>4.3 กำลังในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</p>	<p>1. รู้บอกชนิดของการสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p>2. เข้าใจเกี่ยวกับการสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p>3. คำนวณเกี่ยวกับการสูญเสียและประสิทธิภาพ</p> <p>4. วิเคราะห์เกี่ยวกับการสูญเสียและประสิทธิภาพ</p>

<p><b>หน่วยการสอนที่ 5</b>  <b>ชื่อหน่วยการสอน:</b> มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>5.1 บทนำ</p> <p>5.2 หลักการของมอเตอร์</p> <p>5.3 เปรียบเทียบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>5.4 แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่อต้าน</p> <p>5.5 สมการแรงเคลื่อนไฟฟ้าของมอเตอร์</p> <p>5.6 แรงบิด</p> <p>5.7 แรงบิด</p> <p>5.8 ความสัมพันธ์แรงบิดกับความเร็ว</p> <p>แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รู้หลักการของมอเตอร์</li> <li>2. เข้าใจทฤษฎีหลักการของมอเตอร์</li> <li>3. คำนวณเกี่ยวกับสมการแรงเคลื่อนไฟฟ้าของมอเตอร์แรงบิด และแรงบิด</li> <li>4. วิเคราะห์แรงบิด ความสัมพันธ์แรงบิดกับความเร็ว</li> </ol>
<p><b>หน่วยการสอนที่ 6</b>  <b>ชื่อหน่วยการสอน:</b> การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>6.1 บทนำ</p> <p>6.2 การควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบขนาน</p> <p>6.3 การควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบอนุกรม</p> <p>6.4 การเริ่มสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>6.5 การกลับทิศทางการหมุน</p> <p>แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รู้การควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบขนานและอนุกรม</li> <li>2. เข้าใจทฤษฎีการควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบขนานและอนุกรม ๆ</li> <li>3. คำนวณเกี่ยวกับความเร็วมอเตอร์แบบขนานและอนุกรม</li> <li>4. วิเคราะห์ความเร็วมอเตอร์แบบขนานและอนุกรม</li> </ol>

### 1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง / ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง  
 รหัสวิชา 10314306 วิชา เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยกิต 2(2-0-4)  
 ระดับชั้น ปวช. 2 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(100)	ลำดับความสำคัญ
	3 ท่วง (30)			2 เงื่อนไข (70)								
				ความรู้ (30)			คุณธรรม (40)					
	พอประมาณ(10)	มีเหตุผล(10)	มีภูมิคุ้มกัน(10)	รอบรู้(10)	รอบคอบ(10)	ระมัดระวัง(10)	ซื่อสัตย์สุจริต(10)	ขยันอดทน(10)	มีสติปัญญา(10)	แบ่งปัน(10)		
หน่วยการสอนที่ 1 ชื่อหน่วยการสอน แม่เหล็ก และ วงจรแม่เหล็ก	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2
หน่วยการสอนที่ 2 ชื่อหน่วยการสอน: เครื่องกลไฟฟ้า กระแสตรง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	1
หน่วยการสอนที่ 3 ชื่อหน่วยการสอน: เครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2
หน่วยการสอนที่ 4 ชื่อหน่วยการสอน: การสูญเสียและ ประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2
หน่วยการสอนที่ 5 ชื่อหน่วยการสอน: มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2
หน่วยการสอนที่ 6 ชื่อหน่วยการสอน: การควบคุม ความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง												

## หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

### 1. จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้ทฤษฎีของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
2. อธิบายของอุปกรณ์ในงานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
3. คำนวณวงจรเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
4. วิเคราะห์วงจรเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

### 2. สมรรถนะรายวิชา

1. มีความเข้าใจทฤษฎีของแม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก
2. มีความเข้าใจหลักการทำงานเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและการนำไปใช้งาน
3. คำนวณวงจรเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
4. วิเคราะห์วงจรเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

### 3. คำอธิบายรายวิชา

แม่เหล็กไฟฟ้าและวงจรแม่เหล็ก เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง อาร์เมเจอร์รีแอคชั่นและคอมมิวเตชัน คุณสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง การสูญเสียและประสิทธิภาพ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และคุณลักษณะมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
38 สัปดาห์	ไม่มี	- สัปดาห์	4 ชั่วโมง/สัปดาห์

### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ตามความเหมาะสมของผู้เรียน ซึ่งสามารถติดต่อได้ ช่องทาง Facebook line

## หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

1. การเข้าเรียนตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ
2. การรายงาน ตรงเวลา มีการอ้างอิงเอกสารที่ถูกต้อง



## 1.2 วิธีการสอน

- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย และเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ผู้สอน
- นักศึกษาถามข้อสงสัย และอาจารย์ผู้สอนตอบข้อสงสัย
- นักศึกษาทดลองใบงานตามที่อาจารย์กำหนด
- หลังจากนั้นส่งงานเพื่อให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์

## 1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การสอบกลางภาคและปลายภาคทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

## บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### หลักความพอประมาณ

นักศึกษารู้จักการเครื่องกลไฟฟ้ากระแสดตรง โดยใช้จำนวนอุปกรณ์ที่เหมาะสม

### หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในเครื่องกลไฟฟ้ากระแสดตรง และเหมาะสมกับงานที่ใช้ในการประยุกต์ใช้งาน

### หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนในเครื่องกลไฟฟ้ากระแสดตรง

### เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในเครื่องกลไฟฟ้ากระแสดตรง และการประยุกต์ใช้งาน

### เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด ไม่ฟุ่มเฟือย มีวินัยในตนเอง

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

เพื่อให้นักศึกษา มีความรู้ ความเข้าใจและปฏิบัติเกี่ยวกับ เครื่องกลไฟฟ้ากระแสดตรง และการประยุกต์ใช้งาน

#### วิธีการสอน

- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย และเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ผู้สอน
- นักศึกษาถามข้อสงสัย และอาจารย์ผู้สอนตอบข้อสงสัย
- นักศึกษาทดลองใบงานตามที่อาจารย์กำหนด
- หลังจากนั้นส่งงานเพื่อให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์

## 2.2 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนยกตัวอย่างการคำนวณ การแก้ไขปัญหา
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

### 5.2 วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอน  
ในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้  
นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- นักศึกษาทดลองใบงานตามที่อาจารย์กำหนด
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการทดลองใบงานตามที่อาจารย์กำหนด
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

## หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

### 5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	หน่วยการสอนที่ 1 ชื่อหน่วยการสอน: แม่เหล็ก และวงจรแม่เหล็ก 1.1 บทนำ 1.2 สนามแม่เหล็ก	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
2	1.3 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก 1.4 แรงเคลื่อนแม่เหล็ก	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ	

	1.5 ความเข้มสนามแม่เหล็ก			3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
3	1.6 ความเข้มสนามและความต้านทานแม่เหล็ก 1.7 อีสเตอร์ริซิสม 1.8 วงจรแม่เหล็กแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	2	-		
4	หน่วยการสอนที่ 2 ชื่อหน่วยการสอน: <b>เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</b> 2.1 บทนำ 2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องต้นกำลังแบบฝึกหัดท้ายคาบ	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
5	2.3 กฎการเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า 2.4 การกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
6	2.5 การทำงานของคอมมิเตเตอร์	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
7	2.6 โครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง 2.7 การพันขดลวดอาเมเจอร์	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน	

				5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
8	2.7 การพันขดลวดอามะเจอร์ แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
9	สอบกลางภาค	2	-		
10	หน่วยการสอนที่ 3 ชื่อหน่วยการสอน: <b>เครื่อง กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</b> 3.1 บทนำ 3.2 ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรง	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
11	3.3 วงจรสมมูล 3.4 สมการของแรงเคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยวนำ 3.5 สมการของแรงเคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยวนำ <b>หน่วยการสอนที่ 4</b> <b>ชื่อหน่วยการสอน: การสูญเสีย และประสิทธิภาพ</b> 4.1 บทนำ	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
12	4.2 การสูญเสียในเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรง 4.3 กำลังในส่วนต่าง ๆ ของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
13	4.3 กำลังในส่วนต่าง ๆ ของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ	

				3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
14	หน่วยการสอนที่ 5 ชื่อหน่วยการสอน: <b>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</b> 5.1 บทนำ 5.2 หลักการของมอเตอร์	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
15	5.3 เปรียบเทียบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า 5.4 แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่อต้าน 5.5 สมการแรงเคลื่อนไฟฟ้าของมอเตอร์	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
16	5.6 แรงบิด 5.7 แรงบิด 5.8 ความสัมพันธ์แรงบิดกับความเร็ว แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
17	หน่วยการสอนที่ 6 ชื่อหน่วยการสอน: <b>การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</b> 6.1 บทนำ 6.2 การควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบขนาน 6.5 การกลับทิศทางการหมุน	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ 3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
18	6.3 การควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบอนุกรม	2	-	1. เอกสารประกอบการบรรยาย (power point) 2. ตัวอย่างการคำนวณ	

				3. แบบฝึกหัดท้ายบท 4. ใบงาน 5. บรรยาย ถาถามตอบ เป็นกลุ่มย่อย	
19	6.4 การเริ่มสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	2	-		
20	สอบปลายภาค	2	3	สอบวัดความรู้	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	10	39 คะแนน
สอบปลายภาค	20	51 คะแนน
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วม ศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน	ตลอดภาค การศึกษา	10 คะแนน

### หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p><b>1.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>หนังสือเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง หลักรัฐ ปวช</li> <li>เครื่องกลไฟฟ้า 1. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ , 2547</li> <li>เอกสารประกอบการบรรยาย</li> </ol>
<p><b>2.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</b></p> <p>- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตและห้องสมุด</p>