



แผนการสอน
มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม

รหัส 20300208

นายบุญเลิศ โภธิขำ

วิทยาลัยเทคนิคนครพนม

มหาวิทยาลัยนครพนม

แผนการสอน

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม

รหัส 20300208

นายบุญเลิศ โปธิ์ขำ

วิทยาลัยเทคนิคนครพนม

มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการสอนมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพเล่มนี้เป็นการจัดทำแผนการสอนที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้เกิดขึ้นกับนักเรียนให้มากที่สุด โดยกำหนดให้มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการสอน เพื่อให้ นักเรียน มีความสามารถตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

แผนการสอนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมจำแนกเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วย ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยที่ 2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส หน่วยที่ 3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส หน่วยที่ 4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ หน่วยที่ 5 การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน หน่วยที่ 6 อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ หน่วยที่ 7 การเริ่มเดินและการควบคุมมอเตอร์

แผนการสอนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สูงสุด กับนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่เรียนในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม เมื่อครู – อาจารย์ได้นำแผนการสอนนี้ไปใช้ร่วมกับเอกสารประกอบการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม และให้ผู้เรียนได้ทดลองตามใบงานเพื่อฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน โดยที่ครู-อาจารย์ เป็นผู้ que ใจใส่คอยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ทั้งทางด้านความรู้ความเข้าใจในหลักทฤษฎี ทักษะในการปฏิบัติงานและตลอดจนการสังเกตพฤติกรรมและให้การอบรมสั่งสอนด้านคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้คู่คุณธรรมสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

บุญเลิศ โพธิ์ขำ

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
แผนการสอนรายวิชา	1
รายชื่อหน่วยการสอน	2
ชื่อเรื่องและงาน สมรรถนะที่พึงประสงค์	3
ตารางวิเคราะห์รายวิชา	8
ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้	9
กำหนดการสอนรายสัปดาห์	16
วิธีการสอนและกิจกรรม	20
สื่อการเรียนการสอน	20
ตารางนำหน้าคะแนน	21
การวัดผลและประเมินผล	22
เอกสารอ้างอิง	23
แผนการสอนหน่วยที่ 1	24
แผนการสอนหน่วยที่ 2	36
แผนการสอนหน่วยที่ 3	47
แผนการสอนหน่วยที่ 4	57
แผนการสอนหน่วยที่ 5	65
แผนการสอนหน่วยที่ 6	74
แผนการสอนหน่วยที่ 7	84
บรรณานุกรม	96

บรรณานุกรม

- กิจจา แก่นศิริ. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, 2550.
คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สนับสนุนโดย กฟน.และกฟภ. มาตรฐานการติดตั้ง
ทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2545., 2545.
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกระทรวงศึกษาธิการ.
การปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,
2543.
- ไชยชาญ หินเกิด. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี
(ไทยญี่ปุ่น), 2543.
- ณรงค์ ชอนตะวัน. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพมหานคร : เอร่าวันการพิมพ์, 2530.
- ดุสิต สุรย์ราช. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
, 2549.
- ดุสิต สุรย์ราช. เครื่องกลไฟฟ้า1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2549.
- ชนเจต สครรัมย์. มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
อาชีพ, 2552.
- ชนบูรณ์ ศศิภานุเดช. การออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2521.
- ชนาททรัพย์ สุวรรณลักษณ์. มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม [Online], Available URL:
<http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/tech04/54/index.htm>, 2554
(เมษายน, 10).
- ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
อาชีพ, 2546.
- ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล, ประสิทธิ์ นางทิน, อุทัย มั่นวงศ์. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2530.
- นครปฐม, วิทยาลัยเทคนิค. แผนการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพมหานคร :
โครงการจัดทำต้นแบบการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ. กรมอาชีวศึกษา, 2543.
- นภัทร วัจนเทพินทร์. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. ปทุมธานี : สำนักพิมพ์สกายบุคส์, 2548.
- บุญเลิศ โพธิ์ขำ. เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม. นครพนม :
วิทยาลัยเทคนิคนครพนม, 2548.
- ประสิทธิ์ ก้นปี. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรประเสริฐ, 2526.

สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้. การจัดการเรียนการสอนในอนาคตตามพระราชบัญญัติ

การศึกษาแห่งชาติ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542. อุดรธานี

สมยศ สีสันชูช. เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า2. นครพนม : วิทยาลัยเทคนิค

นครพนม, 2546.

อาชีวศึกษา, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546.

กรมอาชีวศึกษา 2546, อุดรธานี

มหาวิทยาลัยนครพนม, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นสูง พุทธศักราช 2552 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง.

มหาวิทยาลัยนครพนม 2552, อุดรธานี

แผนการสอนรายวิชา

ชื่อรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 20300208

ระดับชั้นปวส. สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

หน่วยกิต 3 จำนวนชั่วโมง รวม 5 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ หลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม
2. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรควบคุม
3. เพื่อให้มีความสามารถ เลือกวัสดุอุปกรณ์ ในงานควบคุมมอเตอร์

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจ หลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม
2. ต่อและทดสอบวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรควบคุม
3. เลือกวัสดุอุปกรณ์ ในงานควบคุมมอเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ชนิดโครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส การเริ่มเดินมอเตอร์การกลับทางหมุน การต่อวงจรมอเตอร์ต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การต่อวงจรขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์และมอเตอร์ 3 เฟส ต่อวงจรการเริ่มเดินและกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

	หน่วยการสอน		จำนวน 5 ชั่วโมง /สัปดาห์
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 20300208		
หน่วยที่	ชื่อเรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1.	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	10	1-2
2.	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	10	3-4
3.	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	15	5-7
4.	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	5	8
5.	การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	5	9
6.	อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	10	10-11
7.	การเริ่มเดินและการควบคุมมอเตอร์	35	12-18
รวมทั้งหมด		90 คาบ	

ชื่อเรื่องและงานสมรรถนะที่พึงประสงค์ของแผนการสอน

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะที่พึงประสงค์
<p>1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p>	<p>1.1 บอกหลักการเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>1.2 บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.3 บอกชนิดและคุณสมบัติของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.4 คำนวณหาค่าแรงเคลื่อนต้านกลับของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.5 คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.6 อธิบายการเกิดแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.7 คำนวณหาค่าแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.8 คำนวณหาค่าความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.9 อธิบายและต่อวงจรการเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.10 อธิบายและต่อวงจรการกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>1.11 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี</p> <p>1.12 กล้าแสดงความคิดเห็น</p> <p>1.13 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>1.14 มีความสนใจใฝ่เรียนรู้</p> <p>1.15 มีวินัยในการเรียน</p>
<p>ชื่อเรื่องและงาน</p>	<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์</p>

<p>2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p>	<p>2.1 บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</p> <p>2.2 บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</p> <p>2.3 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</p> <p>2.4 อธิบายและต่อวงจรทดลองของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส(สปลิตเฟส)ได้</p> <p>2.5 อธิบาย การกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</p> <p>2.6 บอกสาเหตุการขัดข้อง และการแก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 1 เฟส ได้</p> <p>2.7 มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี</p> <p>2.8 กล้าแสดงความคิดเห็น</p> <p>2.9 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</p>
<p>3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p>	<p>3.1 บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.2 บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.3 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.4 อธิบายและต่อวงจรทดลองของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.5 อธิบายการกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>3.6 บอกสาเหตุการขัดข้อง และการแก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส ได้</p>
<p>ชื่อเรื่องและงาน</p>	<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์</p>
	<p>3.7 กล้าแสดงความคิดเห็น</p>

<p>4. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์</p>	<p>3.8 ขอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>3.9 มีความรับผิดชอบ</p> <p>3.10 มีความสามัคคีในหมู่คณะ</p> <p>3.11 มีความเสียสละ</p> <p>4.1 บอกความหมายของสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้</p> <p>4.2 เขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้</p> <p>4.3 เขียนสัญลักษณ์ทั่วไปตามมาตรฐาน DIN ได้</p> <p>4.4 กล้าแสดงความคิดเห็น</p> <p>4.5 ตรงต่อเวลา</p> <p>4.6 มีความรับผิดชอบ</p>
<p>5. การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน</p>	<p>5.1 บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของฟิวส์ชนิดต่างๆได้</p> <p>5.2 บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้</p> <p>5.3. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของโอเวอร์โวลติลลิตีได้</p> <p>5.4 เลือกใช้งานโอเวอร์โวลติลลิตีได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5.5 คำนวณหาขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้ในงาน</p>

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะที่พึงประสงค์
<p>6. อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์</p>	<p>ควบคุมได้</p> <p>5.6 เลือกขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้ในงานควบคุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5.7 กำหนดขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมได้</p> <p>5.8 เลือกขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5.9 มีความเสถียร</p> <p>5.10 มีความยืดหยุ่น</p> <p>5.11 ตรงต่อเวลา</p> <p>5.12 มีความรับผิดชอบ</p> <p>5.13 มีความสามัคคี</p> <p>6.1 บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของสวิตช์ต่างๆได้</p> <p>6.2 อธิบายโครงสร้าง ส่วนประกอบของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้</p> <p>6.3 อธิบายหลักการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้</p> <p>6.4 บอก ชนิด ขนาด และการเลือกใช้งานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้</p> <p>6.5 อธิบายลักษณะการทำงานของรีเลย์ตั้งเวลาได้</p> <p>6.6 บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ให้สัญญาณได้</p> <p>6.7 มีความซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>6.8 มีความเชื่อมั่นในตนเอง</p> <p>6.9 กล้าแสดงความคิดเห็น</p>

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะที่พึงประสงค์
7. การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	<p>7.1 อธิบายการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>7.2 อธิบายและต่อวงจรการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้</p> <p>7.3 อธิบายและต่อวงจรการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้</p> <p>7.4 อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรมได้</p> <p>7.5 อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานได้</p> <p>7.6 อธิบายและต่อวงจรการกลับทางหมุนมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟสได้</p> <p>7.7 อธิบายและต่อวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้าอัตโนมัติได้</p> <p>7.8 อธิบายและต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือได้</p> <p>7.9 อธิบายและต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติได้</p> <p>7.10 อธิบายและต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจากหยุด(Reversing After Stop)ได้</p> <p>7.11 มีความเชื่อมั่นในตนเอง</p> <p>7.12 มีความประหยัด</p> <p>7.13 กล้าแสดงความคิดเห็น</p> <p>7.14 มีวินัย</p>

ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 20300208 วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมจำนวน 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานวิชา			จำนวน คาบ (ชม)
		มาตรฐาน 1	มาตรฐาน 2	มาตรฐาน 3	
1	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	5	5		10
2	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	5	5		10
3	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	5	10		15
4	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม มอเตอร์	5			5
5	การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ ป้องกัน			5	5
6	อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุม มอเตอร์			10	10
7	การเริ่มเดินและการควบคุมมอเตอร์	5	30		35
รวม		40	35	15	90

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม(20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ								จำนวน คาบ (ชม.)
		พุทธิพิสัย				จิต พิสัย		ทักษะ พิสัย		
		1	2	3	4	1	2	1	2	
1	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง									10
	1.1 บอกหลักการเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/			/				
	1.2 บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.3 บอกชนิดและคุณสมบัติของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.4 คำนวณหาค่าแรงเคลื่อนด้านกลับของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.5 คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.6 อธิบายการเกิดแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.7 คำนวณหาค่าแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.8 คำนวณหาค่าความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.9 อธิบายและต่อวงจรการเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.10 อธิบายและต่อวงจรการกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/			/				
	1.11 ใบงานที่ 1,2		/	/		/	/	/	/	

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม(20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ								จำนวน คาบ (ชม.)	
		พุทธิพิสัย				จิต พิสัย		ทักษะ พิสัย			
		1	2	3	4	1	2	1	2		
	3.3 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้	/	/			/					
	3.4 อธิบายและต่อวงจรขดลวดของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้		/	/		/	/	/	/		
	3.5 การกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟสได้		/	/		/	/	/	/		
	3.6 บอกลักษณะการขัดข้อง และ การ แก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส ได้		/	/	/	/					
	3.7 ใบงาน 4,5		/	/		/		/	/		
4	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์										5
	4.1 บอกรายละเอียดของสัญลักษณ์ อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้	/	/			/					
	4.2 เขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุม มอเตอร์ตามมาตรฐานDIN, ANSI และ IEC ได้	/	/	/		/		/	/		
	4.3 เขียนสัญลักษณ์ทั่วไปตามมาตรฐาน DIN ได้	/	/	/		/		/	/		

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม(20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ								จำนวนคาบ (ชม.)
		พุทธิพิสัย				จิต พิสัย		ทักษะ พิสัย		
		1	2	3	4	1	2	1	2	
6	อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุม มอเตอร์									10
	6.1 บอกหน้าที่และลักษณะการทำงาน ของสวิตซ์ต่างๆได้	/	/							
	6.2 อธิบายโครงสร้าง ส่วนประกอบของ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้	/	/							
	6.3 อธิบายหลักการทำงานของแมก เนติกคอนแทคเตอร์ได้	/	/							
	6.4 บอก ชนิด ขนาด และการเลือกใช้ งานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้	/	/							
	6.5 อธิบายลักษณะการทำงานของรีเลย์ ตั้งเวลาได้	/	/							
	6.6 บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ให้สัญญาณ ได้	/	/							
	6.7 ใบงาน 6		/	/	/		/	/	/	

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม(20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ								จำนวน คาบ (ชม.)
		พุทธิพิสัย				จิต พิสัย		ทักษะ พิสัย		
		1	2	3	4	1	2	1	2	
7	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์									35
	7.1 อธิบายการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงได้	/	/			/				
	7.2 อธิบายและต่อวงจรการเริ่มต้นของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้	/	/			/				
	7.3 อธิบายและต่อวงจรการเริ่มต้นของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้	/	/			/				
	7.4 อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรมได้	/	/			/				
	7.5 อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานได้	/	/			/				
	7.6 อธิบายและต่อวงจรการกลับทาง หมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบสปลิตเฟสได้	/	/			/				
	7.7 อธิบายและต่อวงจรการสตาร์ท มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบ สตาร์ท-เคลด้าอัตโนมัติได้	/	/			/				
	7.8 อธิบายและต่อวงจรการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงาน เรียงลำดับด้วยมือได้	/	/			/				
	7.9 อธิบายและต่อวงจรการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงาน เรียงลำดับอัตโนมัติได้	/	/			/				

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม(20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ								จำนวน คาบ (ชม.)
		พุทธิพิสัย				จิต พิสัย		ทักษะ พิสัย		
		1	2	3	4	1	2	1	2	
	7.10 อธิบายและต่อวงจรการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศ ทางการหมุนหลังจาก หยุด (Reversing After Stop) ได้	/	/	/	/	/	/	/	/	
	7.11 ใบงานที่ 7	/	/	/	/	/	/	/	/	
	7.12 ใบงานที่ 8	/	/	/	/	/	/	/	/	
	7.13 ใบงานที่ 9	/	/	/	/	/	/	/	/	
	7.14 ใบงานที่ 10	/	/	/	/	/	/	/	/	
	7.45 ใบงานที่ 11	/	/	/	/	/	/	/	/	
	7.16 ใบงานที่ 12	/	/	/	/	/	/	/	/	

หมายเหตุ

พุทธิพิสัย 1 = ความจำ 2 = ความเข้าใจ 3 = การนำไปใช้ 4 = สูงกว่า

จิตพิสัย 1 = การประเมินคุณค่า 2 = การจัดระบบ

ทักษะพิสัย 1 = การทำตามแบบ 2 = แม่นยำถูกต้อง

ตารางกำหนดการสอนรายสัปดาห์

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม(20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	วัน/เดือน/ พ.ศ.	คาบ ที่	รายการสอน
1		1-5	<p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>หลักการเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>โครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>แรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ</p> <p>สมการแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์</p>
2		1-5	<p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>ความเร็วของมอเตอร์</p> <p>การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>การกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>ใบงานที่ 1,2</p> <p>1.</p>
3		1-5	<p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <p>สปลิตเฟสมอเตอร์</p> <p>คาปาซิเตอร์มอเตอร์</p> <p>ใบงานที่ 3</p>
4		1-5	<p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <p>เซคเตดโพลมอเตอร์</p> <p>ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์</p> <p>รีฟลัซันมอเตอร์</p>

ตารางกำหนดการสอนรายสัปดาห์ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม (20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	วัน/เดือน/ พ.ศ.	คาบ ที่	รายการสอน
5		1-5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สไควเรลเกจโรเตอร์
6		1-5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ วาวด์โรเตอร์ 2.
7		1-5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ใบงานที่ 4,5 1.
8		1-5	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์
9		1-5	การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ป้องกัน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน
10		1-5	อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ สวิตช์ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ รีเลย์ตั้งเวลา

ตารางกำหนดการสอนรายสัปดาห์ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม (20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/ สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	วัน/เดือน/ พ.ศ.	คาบ ที่	รายการสอน
11		1-5	อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ อุปกรณ์ให้สัญญาณ ใบงานที่ 6
12		1-5	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส -การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสควบคุมด้วยมือ -การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ด้วยสวิตช์ปุ่มกด และคอนแทคเตอร์ ใบงานที่ 7
13		1-5	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส -การเริ่มต้นมอเตอร์กระแสสลับ 3 เฟส ด้วยเซอร์กิตเบรกเกอร์ -การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ด้วยสวิตช์ปุ่มกดและ คอนแทคเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า 3. ใบงานที่ 9,10
14		1-5	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
15		1-5	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส -การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิต เฟส ใบงานที่ 8

ตารางกำหนดการสอนรายสัปดาห์ (ต่อ)

วิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม (20300208) จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง / สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	วัน/เดือน/ พ.ศ.	คาบ ที่	รายการสอน
16			การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส -การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบสตาร์ท-เคลด้า อัตโนมัติ ใบงานที่ 10
17		1-5	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส -การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับ ใบงานที่ 11
18		1-5	การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส -การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศทางการ หมุนหลังจากหยุด ใบงานที่ 12

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
2. ครูสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต
3. แบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาและค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม
4. แบ่งกลุ่มทดลองใบงาน
5. อภิปรายกลุ่มย่อย
6. นำเสนอหน้าชั้นเรียน
7. ทำแบบฝึกหัด
8. ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองและเนื้อหา
9. มอบหมายงานให้เขียนใบงานเป็นการบ้าน
10. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์การทดลองและทำความสะอาดห้องเรียน
11. ครูอบรมคุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพให้กับผู้เรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. แผนการสอน
3. แผ่นใส
4. ของจริง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. ใบงาน
7. ชุดทดลอง
8. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ www.nkpelearning.net วิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

หน่วยที่	คะแนนรายหน่วย และน้ำหนักพฤติกรรม ชื่อหน่วยการเรียนรู้	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน					
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า		
1	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	6			2		4	
2	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	6			2		4	
3	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	6			2		4	
4	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์การใช้งาน	3			1		2	
5	การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	3			1		2	
6	อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	6			2		4	
7	การเริ่มเดินและการควบคุมมอเตอร์	20			5		15	
ก.	คะแนนภาควิชาการ	40	หมายเหตุ					
ข.	คะแนนภาคผลงาน	50						
ค.	คะแนนภาคจิตพิสัย	10						
	รวมทั้งสิ้น	100						

การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผล


	ร้อยละ
คะแนนระหว่างภาคเรียน	100
1.1 เวลา คุณธรรมจริยธรรม	10
1.2 แบบฝึกหัดท้ายบท	10
1.3 ใบงาน	50
1.4 ประเมินผลสัมฤทธิ์รายหน่วย	30
รวม	100


2. การประเมินผล


คะแนนระหว่าง	80-100	เกรด A
คะแนนระหว่าง	75-79	เกรด B+
คะแนนระหว่าง	70-74	เกรด B
คะแนนระหว่าง	65-69	เกรด C+
คะแนนระหว่าง	60-64	เกรด C
คะแนนระหว่าง	55-59	เกรด D+
คะแนนระหว่าง	50-54	เกรด D
คะแนนระหว่าง	0-49	เกรด F


เอกสารอ้างอิง

- กิจจา แก่นศิริ. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด, 2550.
คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สนับสนุนโดย กฟน.และกฟภ. มาตรฐานการติดตั้ง
ทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2545., 2545.
- ไชยชาญ หินเกิด. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี
(ไทยญี่ปุ่น), 2543.
- ณรงค์ ชอนตะวัน. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพมหานคร : เอราวันการพิมพ์, 2530.
- คูสิต สุรย์ราช. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
, 2549.
- คูสิต สุรย์ราช. เครื่องกลไฟฟ้า1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
, 2549.
- ธนเจต สครรัมย์. มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
อาชีพ, 2552.
- ชนาทพย์ สุวรรณลักษณ์. มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม [Online], Available URL:
<http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/tech04/54/index.htm>, 2554
(เมษายน, 10).
- ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
อาชีพ, 2546.
- ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล, ประสิทธิ์ นางทิน, อุทัย มั่นวงศ์. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2530.
- นครปฐม, วิทยาลัยเทคนิค. แผนการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพมหานคร :
โครงการจัดทำต้นแบบการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ. กรมอาชีวศึกษา, 2543.
- นภัทร วัจนเทพินทร์. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. ปทุมธานี : สำนักพิมพ์สกายบุ๊คส์, 2548.
- บุญเลิศ โพธิ์ขำ. เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม. นครพนม :
วิทยาลัยเทคนิคนครพนม, 2548.
- ประสิทธิ์ ก้นปี. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรประเสริฐ, 2526.
- สมยศ สีแสนสุข. เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า2. นครพนม : วิทยาลัยเทคนิค
นครพนม, 2546.


	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หัวข้อเรื่องและงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 สปลิตเฟส มอเตอร์ (Split – Phase Motor) 2.2 คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor) 2.3 เซดเคดโพลมอเตอร์ (Shaded Pole Motor) 2.4 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor) 2.5 รีพัลชันมอเตอร์ (Repulsion Motor) <p>สาระสำคัญ</p> <p>มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสออกเป็น 5 ชนิด คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สปลิตเฟส มอเตอร์ 2. คาปาซิเตอร์มอเตอร์ 3. เซดเคดโพลมอเตอร์ 4. ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ 5. รีพัลชันมอเตอร์ <p>สปลิตเฟสมอเตอร์ เป็นมอเตอร์ที่มีขนาดเล็ก ตั้งแต่ 1/20 แรงม้า จนถึง 1/2 แรงม้า ส่วนใหญ่พบเห็นในพัดลมตั้งโต๊ะ เครื่องซักผ้า และปั้มน้ำ เป็นต้น</p> <p>สปลิตเฟสมอเตอร์ มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนที่อยู่กับที่ ประกอบด้วย โครง ฝาครอบ ขดลวด และเซนตริฟูกัลสวิตช์ 2. ส่วนที่เคลื่อนที่ ประกอบด้วย แกนของโรเตอร์ เพลา และขดลวดตัวนำ <p>ในการทำงานของมอเตอร์จะตัดขดลวดสตาร์ท ออกด้วยเซนตริฟูกัลสวิตช์ เมื่อมอเตอร์มีความเร็วประมาณ 75 % ของความเร็วสูงสุด</p> <p>คาปาซิเตอร์มอเตอร์ เป็นมอเตอร์ที่มีแรงบิดในขณะสตาร์ท และรันสูง มีโครงสร้างและส่วนประกอบคล้ายสปลิตเฟสมอเตอร์ มีส่วนที่แตกต่างคือ คาปาซิเตอร์ แบ่งออกได้ 3 ชนิดคือ</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. คาปาซิเตอร์มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท (Capacitor Start Motor) จะต่อคาปาซิเตอร์อนุกรมกับขดลวดสตาร์ท และเซนตริฟูกัลสวิตช์ เมื่อมอเตอร์หมุนด้วยความเร็ว ประมาณ 75 % ของความเร็วสูงสุด คาปาซิเตอร์ และขดลวดสตาร์ท จะถูกตัดออกด้วยเซนตริฟูกัลสวิตช์</p> <p>2. คาปาซิเตอร์มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สตาร์ท – คาปาซิเตอร์รัน (Capacitor Start – Capacitor Run Motor) เมื่อมอเตอร์ทำงานจะไม่มี การตัดขดลวดสตาร์ท และขดลวดรัน ออกจากวงจร เนื่องจากไม่มีเซนตริฟูกัลสวิตช์ คาปาซิเตอร์จะเป็นตัวเพิ่มแรงบิดให้มอเตอร์ในขณะที่เริ่มเดิน (Start) และขณะทำงาน(Run)</p> <p>3. คาปาซิเตอร์มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์สองค่า (Two - Vaule Capacitor) คาปาซิเตอร์ที่ต่อใช้งานร่วมกับวงจรขดลวดของมอเตอร์จะเป็นทั้งแบบคาปาซิเตอร์ชนิดบรรจุน้ำมัน และคาปาซิเตอร์ ชนิดอิเล็กโทรไลติก โดยคาปาซิเตอร์ชนิดบรรจุน้ำมัน จะต่อร่วมกับวงจรขดลวดสตาร์ท ตลอดเวลา แต่คาปาซิเตอร์อิเล็กโทรไลติก จะโดนตัดออกจากวงจรด้วย เซนตริฟูกัลสวิตช์ เมื่อมอเตอร์ทำการเริ่มเดิน</p> <p>เซตเดคโพลมอเตอร์ มีส่วนประกอบ 2 ส่วนได้แก่ 1) ส่วนที่อยู่กับที่ ประกอบด้วย โครง ฝาครอบ ขดลวดเซตเดคโพล และขดลวดอันเซตเดคโพล 2) ส่วนที่เคลื่อนที่ประกอบด้วย โรเตอร์ ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ ใช้ได้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ มีแรงบิดเริ่มเดินสูง มีโครงสร้าง และ ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ โครง แกนขั้วสนามแม่เหล็กอาร์เมเจอร์ ฝาครอบ และแปรงถ่าน</p> <p>รีพัลชันมอเตอร์ มีคุณสมบัติเหมือนกับซีรี่ส์มอเตอร์ มีโครงสร้างและส่วนประกอบได้แก่ โครง แกนเหล็กสเตเตอร์ แกนเหล็กโรเตอร์ ฝาครอบ แปรงถ่าน และแบร์ริง มอเตอร์ชนิดนี้หมุนได้เพราะแรงผลักกันระหว่างขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์ และสเตเตอร์</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หลักการการทำงานทั่วไปของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส เมื่อป้อนกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดสเตเตอร์ จะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นมาเหนี่ยวนำตัวนำที่ตัวโรเตอร์ เป็นผลให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้าไหลที่ตัวนำโรเตอร์ กระแสไฟฟ้าส่วนนี้ จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นที่โรเตอร์อีกชุดหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดการดูดและผลักกันระหว่างสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์และโรเตอร์เป็นผลทำให้เกิดแรงบิดขึ้นซึ่งส่งผลให้ โรเตอร์หมุนไปได้</p> <p>การต่อใช้งานของมอเตอร์ 1 เฟสยกตัวอย่างเช่นสปลิตเฟสมอเตอร์ สามารถทำได้โดย นำปลายสายของขดลวด สตาร์ท ด้านหนึ่ง ต่ออนุกรมกับเซนตริฟูกัลสวิตช์ แล้วทำการต่อปลายสายเข้ากับปลายขดลวดรัน ส่วนต้นขดลวดสตาร์ท ทำการต่อเข้ากับต้นของขดลวดรัน แล้วทำการป้อนแรงดันไฟฟ้า 220 V เข้าที่จุดต่อในส่วน การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 1 เฟสยกตัวอย่างเช่นสปลิตเฟสมอเตอร์ ทำได้โดยสลับปลายสายที่ต่อกันระหว่างขดลวดรัน กับขดลวดสตาร์ท</p> <p>สาเหตุการขัดข้อง และ การแก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 1 เฟสกรณีมอเตอร์ไม่หมุน มอเตอร์ร้อน ผิดปกติและขณะทำงานมอเตอร์มีเสียงดังได้แก่การที่อุปกรณป้องกันปลดวงจร มอเตอร์ทำงานเกินกำลังและการยึดมอเตอร์ไม่แน่น เป็นต้น</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์(ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 2. บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 4. อธิบายและต่อวงจรควบคุมของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส(สปลิตเฟส)ได้ 5. อธิบาย การกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 6. บอกสาเหตุการขัดข้อง และการแก้ไข อินดักชั่นมอเตอร์ 1 เฟส ได้ 7. มีมนุษยสัมพันธ์ 8. กล้าแสดงความคิดเห็น 9. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น <p>เนื้อหาสาระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 สปลิตเฟสมอเตอร์ <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 โครงสร้างส่วนประกอบของสปลิตเฟสมอเตอร์ 2.2.2 หลักการทำงานของสปลิตเฟสมอเตอร์ 2.2.3 การต่อวงจรการใช้งานและการกลับทางหมุนของสปลิตเฟสมอเตอร์ 2.2.4 สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษาสปลิตเฟสมอเตอร์ 2.2 คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor) <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบ 2.2.2 ชนิดของคาปาซิเตอร์มอเตอร์ 2.2.3 หลักการทำงานของคาปาซิเตอร์มอเตอร์ 2.2.4 การต่อวงจรการใช้งานและการกลับทางหมุนคาปาซิเตอร์มอเตอร์ 2.2.5 สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษาคาปาซิเตอร์มอเตอร์ 		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>2.3 เซดเดคโพลมอเตอร์</p> <p>2.3.1 โครงสร้างและส่วนประกอบ</p> <p>2.3.2 หลักการทำงานของเซดเดคโพลมอเตอร์</p> <p>2.3.3 การต่อวงจรการใช้งานและการกลับทางหมุนเซดเดคโพลมอเตอร์</p> <p>2.3.4 สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษาเซดเดคโพลมอเตอร์</p> <p>2.4 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์</p> <p>2.4.1 โครงสร้างและส่วนประกอบ</p> <p>2.4.2 หลักการทำงานของยูนิเวอร์แซลมอเตอร์</p> <p>2.4.3 การต่อวงจรการใช้งานและการกลับทางหมุนยูนิเวอร์แซลมอเตอร์</p> <p>2.4.4 สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษายูนิเวอร์แซลมอเตอร์</p> <p>2.5 รีพัตช์มอเตอร์</p> <p>2.5.1 รีพัตช์มอเตอร์</p> <p>2.5.2 รีพัตช์สตาร์ท – อินดักชันรัน มอเตอร์</p> <p>2.5.3 รีพัตช์ – อินดักชัน มอเตอร์</p> <p>2.5.4 สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษา รีพัตช์มอเตอร์</p>		


	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนเข้าแถว เช็กชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือสอบถามการแต่งกายฝักระเบียบ และไม่นำเครื่องมือประจำตัวมาด้วย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับการแต่งกาย การตรงต่อเวลาการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี กล้าแสดงความคิดเห็นและ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. ทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่ม <ol style="list-style-type: none"> กลุ่มที่ 1. สปลิตเฟสมอเตอร์ กลุ่มที่ 2. คาปาซิเตอร์มอเตอร์ กลุ่มที่ 3. เซดเดคโพลมอเตอร์ กลุ่มที่ 4. ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ กลุ่มที่ 5. รีฟลัซันมอเตอร์ 5. ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอน บทที่ 2 ครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นและแนะนำ 6. ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนครูคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่มกระตุ้นให้ตั้งคำถาม 7. มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 8. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและลงคะแนนแบบฝึกหัด 9. ครูอธิบายทฤษฎีในใบงาน สาธิต แนะนำในการทดลองปฏิบัติใบงานที่ 3 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าแถว รับฟังการเรียกชื่อ การตรวจสอบการแต่งกาย และเครื่องมือ บอกลักษณะการแต่งกายฝักระเบียบไม่นำเครื่องมือมา 2. รับฟัง ชักถาม และนำไปปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมให้ดีขึ้น 3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม 5. ศึกษาเนื้อหาและทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 6. รายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน 7. ทำแบบฝึกหัดทำแบบเรียน 8. เปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัดให้เพื่อนและแจ้งผลการตรวจแบบฝึกหัดให้ครูทราบ 9. รับฟังการสาธิตอย่างตั้งใจ 	


	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>10. ให้นักศึกษาเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน</p> <p>11. ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานครูคอยแนะนำเป็นที่ปรึกษาแก้ไขปัญหาพร้อมทั้งสังเกตการปฏิบัติงานพร้อมให้คะแนนการปฏิบัติงาน</p> <p>12. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>13. มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในบทที่ 3 มาล่วงหน้าก่อนเรียนสัปดาห์ถัดไป</p> <p>14. ดูแลการเก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน และทำความสะอาดห้องเรียน</p> <p>15. เช็กชื่อกำกับการแต่งกายของนักเรียนก่อนปล่อยให้นักเรียนไปเรียนรายวิชาอื่น</p> <p>16. ครุภัณฑ์กหลังการสอนเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปแก้ไขในกลุ่มอื่นหรือเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในการสอนครั้งต่อไป</p>	<p>10. เตรียม วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน</p> <p>11. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3</p> <p>12. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>13. จัดบันทึกการมอบหมายงาน</p> <p>14. เก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงานและทำความสะอาดห้องเรียนตามพื้นที่รับผิดชอบ</p> <p>15. รับฟังการเช็คชื่อสำรวจการแต่งกาย</p>	


	งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเช็คชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการแต่งกาย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรม เกี่ยวกับการแต่งกาย การตรงต่อเวลา การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การกล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาเนื้อหา ในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 2 2. ทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน 4. ทำแบบฝึกหัดบทที่ 2 5. ตรวจสอบแบบฝึกหัดบทที่ 2 6. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 2. กำกับการแต่งกาย 3. อบรมคุณธรรมจริยธรรม 4. เก็บวัสดุ อุปกรณ์และ ทำความสะอาดห้องเรียน 5. ให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 3 เรื่องมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 		


	สื่อการเรียนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>บุญเลิศ โพธิ์ขำ.เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม.นครพนม: วิทยาลัยเทคนิคนครพนม,2548.</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>3. กระดานไวท์บอร์ด</p> <p>4. ของจริง</p> <p>5. แบบฝึกหัด</p> <p>6. ใบงานที่ 3</p>		


	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 2		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4		
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5		
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านพุทธิพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 2. บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 4. อธิบายการต่อวงจรขดลวดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส(สปลิตเฟส)ได้ 5. อธิบาย การกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 6. บอกสาเหตุการขัดข้อง และ การแก้ไข อินดักชั่นมอเตอร์ 1 เฟส ได้ 				
ด้านจิตพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีมนุษยสัมพันธ์ 2. กล้าแสดงความคิดเห็น 3. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 				
ด้านทักษะพิเศษ				
<ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนวงจรการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง 2. ต่อวงจรขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง 3. บัดกรีขดลวดทองแดง ได้อย่างถูกต้อง แข็งแรง 4. มัดขดลวดด้วยเชือก ได้อย่างสวยงาม 				
รวม.....คะแนน				
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน				
(นายบุญเลิศ โพธิ์จำ)				


	บันทึกหลังการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
ครูผู้สอน		
สื่อการเรียนการสอน		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
ผู้เรียน		
แนวทางการพัฒนา		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หัวข้อเรื่องและงาน</p> <p>3.1 อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สไควเรลเกจโรเตอร์</p> <p>3.2 อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ วาวด์โรเตอร์</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เป็นมอเตอร์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะไม่มีปัญหาในเรื่องการบาลานซ์โหลด (Balance Load) และคุณสมบัติเด่นอีกข้อหนึ่งคือ มีความเร็วคงที่ จึงเหมาะกับงานประเภท เครื่องกลึง เครื่องกัด ระบบปั้มน้ำ และโรงสี เป็นต้น</p> <p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส หรืออินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส จำแนกออกเป็น 2 ชนิดคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบสไควเรลเกจโรเตอร์ อินดักชันมอเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์ ในการต่อใช้งานจะต่อเป็นแบบสตาร์ และ แบบเดลต้า <p>โครงสร้างและส่วนประกอบของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> ส่วนที่อยู่กับที่ ส่วนที่เคลื่อนที่ <p>หลักการทำงานอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส เมื่อทำการป้อนกระแสไฟฟ้าระบบ 3 เฟส ผ่านขดลวดสเตเตอร์ ที่วางขดลวดห่างกันแต่ละเฟสเป็นมุม 120 องศาทางไฟฟ้า จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุน ความเร็วเท่ากับความเร็วซิงโครนัส (Synchronus Speed) ซึ่งสนามแม่เหล็กโรเตอร์ กระแสที่ไหลในตัวนำโรเตอร์ จะไปสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นที่ตัวนำโรเตอร์อีกชุดหนึ่ง ซึ่งขั้วของสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ และ โรเตอร์ จะทำการผลักและดูดกันเป็นผลทำให้เกิดแรงบิดขึ้น ซึ่งส่งผลให้ โรเตอร์สามารถเคลื่อนที่ไปได้</p> <p>การต่อใช้งานอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบสไควเรลเกจ สามารถต่อได้ 2 วิธีคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> การต่อวงจรแบบสตาร์ การต่อวงจรแบบเดลต้า 		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>การกลับทางหมุน สามารถทำได้โดยการสลับเฟสแหล่งจ่ายคู่ใดคู่หนึ่ง มอเตอร์ ก็จะหมุนกลับทาง</p> <p>สาเหตุการขัดข้อง และ การแก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสมี สาเหตุการขัดข้องคล้ายกับ มอเตอร์อินดักชันมอเตอร์ 1 เฟส คือกรณีมอเตอร์ไม่หมุน มอเตอร์ร้อนผิดปกติและขณะทำงาน มอเตอร์มีเสียงดังได้แก่การที่อุปกรณ์ป้องกันปลดวงจร มอเตอร์ทำงานเกินกำลังและการยึดมอเตอร์ไม่แน่น เป็นต้น</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์(ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 2. บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 3. อธิบายหลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 4. อธิบายและต่อวงจรคลวดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 5. การกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 6. บอกสาเหตุการขัดข้อง และ การแก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส ได้ 7. กล้าแสดงความคิดเห็น 8. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 9. มีความรับผิดชอบ 10. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 11. มีความเสียสละ <p>เนื้อหาสาระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สไลวเรลเกจโรเตอร์ <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสแบบ สไลวเรลเกจโรเตอร์ 3.1.2 หลักการทำงานของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสแบบ สไลวเรลเกจโรเตอร์ 3.1.3 การต่อวงจรการใช้งานและการกลับทางหมุนของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสแบบ สไลวเรลเกจโรเตอร์ 3.2 อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ วาวด์โรเตอร์ <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบวาวด์โรเตอร์ 3.2.2 หลักการทำงานของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสแบบ สไลวเรลเกจโรเตอร์ 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>3.2.3 การต่อวงจรการใช้งานและการกลับทางหมุนของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟสแบบ สี่ขั้ว เรลเกจโรเตอร์</p> <p>3.2.4 สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษาอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส</p>		

	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนเข้าแถว เช็กชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือสอบถามการแต่งกายผิกระเปียบ และไม่นำเครื่องมือประจำตัวมาด้วย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเชื่อมั่นในตนเองและ กล้าแสดงความคิดเห็น 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. ทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1. อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สไควเรลเกจ โรเตอร์ กลุ่มที่ 2. อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส แบบ วาวด์โรเตอร์ กลุ่มที่ 3. สาเหตุการขัดข้อง การแก้ไข และบำรุงรักษาอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส 5. ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอน บทที่ 3 ครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นและแนะนำ 6. ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนครูคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่มกระตุ้นให้ตั้งคำถาม 7. ครูสอนเนื้อหาในบทที่ 3 โดยวิธีการบรรยาย (Lecture) ประกอบการสาธิต(Demonstration) เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 8. มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทที่ 3 9. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและลงคะแนน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าแถว รับฟังการเรียกชื่อ การตรวจสอบการแต่งกาย และเครื่องมือ บอกสาเหตุการแต่งกายผิกระเปียบไม่นำเครื่องมือมา 2. รับฟัง ซักถาม และนำไปปรับปรุงแก้ไข พฤติกรรมให้ดีขึ้น 3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม 5. ศึกษาเนื้อหาและทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 6. รายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน 7. ตั้งใจฟัง ซักถามเมื่อสงสัย คูการสาธิต 8. ทำแบบฝึกหัดทำขบทเรียน 9. เปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัดให้เพื่อนและแจ้งผลการตรวจแบบฝึกหัดให้ครูทราบ 	

	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>10. ครูอธิบายทฤษฎีในใบงาน สาธิต แนะนำในการทดลองปฏิบัติใบงานที่ 4,5</p> <p>11. ให้นักศึกษาเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน</p> <p>12. ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานครูคอยแนะนำเป็นที่ปรึกษาแก้ไขปัญหาพร้อมทั้งสังเกตการปฏิบัติงานพร้อมให้คำแนะนำการปฏิบัติงาน</p> <p>13. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในบทที่ 4 มาล่วงหน้าก่อนเรียนสัปดาห์ถัดไป</p> <p>15. ดูแลการเก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน และทำความสะอาดห้องเรียน</p> <p>16. เช็ชชื่อกำกับการแต่งกายของนักเรียนก่อนปล่อยให้นักเรียน ไปเรียนรายวิชาอื่น</p> <p>17. ครูบันทึกหลังการสอนเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปแก้ไขในกลุ่มอื่นหรือเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในการสอนครั้งต่อไป</p>	<p>10. รับฟังการสาธิตอย่างตั้งใจ</p> <p>11. เตรียม วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน</p> <p>12. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 , 5</p> <p>13. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. จัดบันทึกการมอบหมายงาน</p> <p>15. เก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงานและทำความสะอาดห้องเรียนตามพื้นที่รับผิดชอบ</p> <p>16. รับฟังการเช็ชชื่อกำการแต่งกาย</p>	

	งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเช็คชื่อ ตรวจการแต่งกาย ตรวจเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการแต่งกาย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความเชื่อมั่นในตนเองและ กล้าแสดงความคิดเห็น 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาเนื้อหา ในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 3 2. ทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน 4. ทำแบบฝึกหัดบทที่ 3 5. ตรวจแบบฝึกหัดบทที่ 3 6. ปฏิบัติใบงานที่ 4,5 8. สรุพอภิปรายผล <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 2. กำกับการแต่งกาย 3. ทำความสะอาดห้องเรียน 4. อบรมคุณธรรมจริยธรรม 5. ให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 4 เรื่อง สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม 		

	สื่อการเรียนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. เอกสารประกอบการสอน บุญเลิศ โปธิ์จำ.เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม.นครพนม: วิทยาลัยเทคนิคนครพนม,2548.</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>3. กระดานไวท์บอร์ด</p> <p>4. ของจริง</p> <p>5. แบบฝึกหัด</p> <p>6. ใบงานที่ 4,5</p>		



	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 3		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 5-7		
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/หน่วย 15		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	ชั่วโมง/ครั้ง 5			
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านพุทธิพิสัย 1. บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 2. บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 4. อธิบายการต่อวงจรขดลวดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 5. อธิบายการกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 6. บอกสาเหตุการขัดข้อง และการแก้ไข อินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส ได้				
ด้านจิตพิสัย 1. กล้าแสดงความคิดเห็น 2. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. มีความรับผิดชอบ 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความเสียสละ				
ด้านทักษะพิสัย 1. เขียนวงจรการต่อขดลวดและทำการต่อวงจรขดลวดมอเตอร์ชนิด เหนี่ยวนำ 3 เฟส ได้อย่างถูกต้อง 2. บัดกรีขดลวดทองแดง ได้อย่างถูกต้อง แข็งแรง 3. มัดขดลวดด้วยเชือก ได้อย่างสวยงาม				
รวม.....คะแนน				
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน (นายบุญเลิศ โพธิ์จำ)				



บันทึกหลังการสอน

หน่วยที่ 3

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม

สอนครั้งที่ 5-7

ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ชั่วโมง/หน่วย 15

ชื่อเรื่องหรือชื่องาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ชั่วโมง/ครั้ง 5

ครูผู้สอน

.....
.....
.....

สื่อการเรียนการสอน

.....
.....
.....

กิจกรรมการเรียนการสอน


.....
.....
.....


ผู้เรียน


.....
.....
.....


แนวทางการพัฒนา


.....
.....
.....
.....
.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หัวข้อเรื่องและงาน</p> <p>4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>การกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นมาแทนอุปกรณ์จริงนั้น เพื่อทำให้เกิดความเหมาะสมของขนาด ความ เป็นระเบียบเรียบร้อย ความสะดวกในการออกแบบ เขียนแบบ และการอ่านแบบ สัญลักษณ์ที่นิยม ใช้กันมากได้แก่</p> <p style="padding-left: 40px;">DIN (Deutsche Industrie Normen) มาตรฐานและข้อกำหนดของประเทศเยอรมัน</p> <p style="padding-left: 40px;">IEC (International Electro technical Commission) มาตรฐานสากลทางไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 40px;">ANSI (American National Standard Institute) มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา</p> <p style="padding-left: 40px;">JIS (JIS : Japanese Industrial Standard) มาตรฐานและข้อกำหนดของประเทศญี่ปุ่น</p> <p>สำหรับประเทศไทย ได้ใช้อุปกรณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามาจาก หลายๆประเทศ จึงมีสัญลักษณ์มาตรฐานของแต่ละประเทศ ติดมากับอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วย ดังนั้นจึง ต้องศึกษาสัญลักษณ์ตามมาตรฐานของทุกประเทศที่นำอุปกรณ์เข้ามาเพื่อให้สามารถต่อใช้งานได้ สำหรับสัญลักษณ์ในบทนี้จะนำเสนอสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน DIN ,ANSI และ IEC</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์(ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้ 2. เขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้ 3. เขียนสัญลักษณ์ทั่วไปตามมาตรฐาน DIN ได้ 4. กล้าแสดงความคิดเห็น 5. ตรงต่อเวลา 6. มีความรับผิดชอบ 7. มีระเบียบวินัย 8. มีความรักสามัคคี <p>เนื้อหาสาระ</p> <p>4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> -มาตรฐานและข้อกำหนดของประเทศเยอรมัน DIN (DIN : Deutsche Industrie Normen) -มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา ANSI (ANSI : American National Standard Institute) -มาตรฐานสากลทางไฟฟ้า IEC (IEC : International Electro technical Commission) 		


	กิจกรรมการเรียนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>1. ให้นักเรียนเข้าแถว เช็กชื่อ ตรวจการแต่งกาย ตรวจเครื่องมือสอบถามการแต่งกายผิกระเปียบ และไม่นำเครื่องมือประจำตัวมาด้วย</p> <p>2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับกล้าแสดงความคิดเห็นการตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและมีความรักสามัคคี</p> <p>3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>4. ทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม</p> <p> กลุ่มที่ 1. ความหมายของสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC</p> <p> กลุ่มที่ 2. เขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC</p> <p> กลุ่มที่ 3. เขียนสัญลักษณ์ทั่วไปตามมาตรฐาน DIN ได้</p> <p>5. ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอน บทที่ 4 ครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นและแนะนำ</p> <p>6. ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนครูคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่มกระตุ้นให้ตั้งคำถาม</p> <p>7. มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทที่ 4</p> <p>8. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและลงคะแนนแบบฝึกหัดสังเกตการปฏิบัติงานพร้อมให้คะแนนการปฏิบัติงาน</p>	<p>1. เข้าแถว รับฟังการเรียกชื่อ การตรวจการแต่งกาย และเครื่องมือ บอกลักษณะการแต่งกายผิกระเปียบและการไม่นำเครื่องมือประจำตัวมา</p> <p>2. รับฟัง ชักถาม และนำไปปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมให้ดีขึ้น</p> <p>3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>4. แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม</p> <p>5. ศึกษาเนื้อหาและทำการอภิปรายกลุ่มย่อย</p> <p>6. รายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p> <p>7. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน</p> <p>8. เปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัดให้เพื่อนและแจ้งผลการตรวจแบบฝึกหัดให้ครูทราบ</p>	


	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>9. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในบทที่ 5 มาล่วงหน้าก่อนเรียนสัปดาห์ถัดไป</p> <p>11. กำกับดูแลการทำความสะดวกห้องเรียน</p> <p>12. เช็กชื่อกำกับการแต่งกายของนักเรียนก่อนปล่อยให้นักเรียนไปเรียนรายวิชาอื่น</p> <p>13. ครุภัณฑ์กหลังการสอนเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปแก้ไขในกลุ่มอื่นหรือเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในการสอนครั้งต่อไป</p>	<p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. จัดบันทึกการมอบหมายงาน</p> <p>11. ทำความสะอาดห้องเรียนตามพื้นที่รับผิดชอบ</p> <p>12. รับฟังการเช็กชื่อสำรวจการแต่งกาย</p>	


	งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเช็คชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการแต่งกาย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรม เกี่ยวกับการกล้าแสดงความคิดเห็น การตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและมีความรักสามัคคี 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาเนื้อหา ในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 4 2. ทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน 4. ทำแบบฝึกหัดบทที่ 4 5. ตรวจสอบแบบฝึกหัดบทที่ 4 <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 2. กำกับการแต่งกาย 3. อบรมคุณธรรมจริยธรรม 4. ให้นักศึกษาทำความสะอาดห้องเรียน 5. ให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 5 การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันมาล่วงหน้า 		


	ชื่อการเรียนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. เอกสารประกอบการสอน บุญเลิศ โพธิ์ขำ.เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม.นครพนม: วิทยาลัยเทคนิคนครพนม,2548.</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>3. กระดานไวท์บอร์ด</p> <p>4. แบบฝึกหัดบทที่ 4</p>		


	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 4		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8		
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม		ชั่วโมง/ครั้ง 5		
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านพุทธิพิสัย				
1. บอกความหมายของสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้				
ด้านจิตพิสัย				
1. กล้าแสดงความคิดเห็น 2. ตรงต่อเวลา 3. มีความรับผิดชอบ 4. มีระเบียบวินัย 5. มีความรักสามัคคี				
ด้านทักษะพิสัย				
1. เขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามมาตรฐาน DIN , ANSI และ IEC ได้ 2. เขียนสัญลักษณ์ทั่วไปตามมาตรฐาน DIN ได้				
รวม.....คะแนน				
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน				
(นายบุญเลิศ โพธิ์ขำ)				


	บันทึกหลังการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 5
	ชื่อเรื่องหรือชื่องาน สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/ครั้ง 5
ครูผู้สอน		
สื่อการเรียนการสอน		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
ผู้เรียน		
แนวทางการพัฒนา		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หัวข้อเรื่องและงาน</p> <p>5.1 อุปกรณ์ป้องกัน</p> <p>5.2 การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>สาเหตุของการเกิดกระแสไฟฟ้าไหลเกินในงานควบคุมมอเตอร์มี 2 ประการคือ 1) เกิดจากการใช้งานเกินกำลัง (Over Load) 2) เกิดจากการลัดวงจร (Short Circuit) หากไม่มีอุปกรณ์ป้องกันหรือเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ไหม้ ขดลวดคอนแทคเตอร์ไหม้ หน้าสัมผัสของสวิตช์เสีย เป็นต้น และยังทำให้เกิดความเสียหายแก่วงจรไฟฟ้า เช่นสายไฟฟ้าไหม้ ในการเลือกอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน ในการป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวงจรไฟฟ้านิยมใช้ ฟิวส์ หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันมอเตอร์คือ โอเวอร์โวลติลลิจ</p> <p>ฟิวส์ใช้ทำหน้าที่ในการตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าไหลเกิน โดยเส้นฟิวส์จะถูกหลอมละลาย จนขาดออกจากกัน และค่าพิคัดของฟิวส์ ได้แก่ ค่าแรงดันไฟฟ้าปกติ ค่ากระแสปกติ ค่าพิคัดกระแสลัดวงจร ที่ฟิวส์สามารถทนและตัดวงจรได้ ฟิวส์ที่ใช้ในระบบไฟฟ้าแรงต่ำมี 2 แบบ คือ</p> <p>1) ฟิวส์แบบใบมีด 2) ฟิวส์แบบสกรู</p> <p>ฟิวส์ HRC ฟิวส์ เป็นฟิวส์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้แก้ปัญหา ของกระบอกฟิวส์ระเบิด มีลักษณะการทำงานคือ เมื่อมีกระแสลัดวงจร บริเวณคอคอดของเส้นฟิวส์จะขาดออกจากกัน แล้วผงทรายจะเข้าไปห่อหุ้มให้เส้นฟิวส์ แยกออกจากกัน เป็นการตัดวงจรไฟฟ้า</p> <p>ฟิวส์ป้องกันมอเตอร์ จะใช้ฟิวส์หน่วงเวลาในการแก้ปัญหาในเรื่องฟิวส์ขาดบ่อยๆ ในขณะสตาร์ทมอเตอร์</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ปัญหาของการใช้ฟิวส์ ในการป้องกันมอเตอร์คือ ต้องทำการเปลี่ยนฟิวส์บ่อยๆ จึงต้องมีการเก็บสะสมฟิวส์จำนวนมากๆไว้ เพื่อทำการเปลี่ยนเมื่อฟิวส์ขาด การแก้ปัญหาในลักษณะเช่นนี้ จึงมีการประดิษฐ์อุปกรณ์ตัดตอนขึ้นมา นั่นคือ เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำแนกได้ 2 ชนิดคือ แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ และ โมลเตสเซอร์กิตเบรกเกอร์</p> <p>โอเวอร์โวลติลลิจ เป็นอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ จากกระแสไฟฟ้าไหลเกิน เรียกว่า Running Protection จำแนกได้ 2 แบบคือ 1) โอเวอร์โวลติลลิจแบบเมลต์อิงอะลอย มีลักษณะการทำงานคือ อาศัยการอ่อนตัวและแข็งตัวของโลหะผสมเมื่อได้รับความร้อนที่เกิดจากกระแสไหลเกิน 2) โอเวอร์โวลติลลิจแบบไบเมทอล มีลักษณะการทำงานคือ อาศัยการโก่งตัวของแผ่นไบเมทอล ในการตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลเกินในวงจร</p> <p>ในกรณีวิธีการคำนวณขนาดสายไฟฟ้าในวงจรมอเตอร์สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้</p> $I_c \geq 1.25 I_n$ <p>I_c = พิกัดกระแสของสายไฟฟ้ามีหน่วยเป็น แอมแปร์</p> <p>I_n = กระแสไหลลัดเต็มพิกัดของมอเตอร์มีหน่วยเป็น แอมแปร์</p> <p>การกำหนดขนาดพิกัดของฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ ควรกำหนดให้มีขนาดเล็กที่สุด แต่จะต้องทนต่อกระแส เริ่มเดินของมอเตอร์ได้ด้วย โดยทั่วไปจะต้องมีพิกัดกระแส 2-2.5 เท่า ของกระแสไหลลัดเต็มพิกัดของมอเตอร์</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์(ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของฟิวส์ชนิดต่างๆ ได้ 2. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ 3. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของโอเวอร์โหลดรีเลย์ได้ 4. เลือกใช้งาน โอเวอร์ โหลดรีเลย์ได้อย่างถูกต้อง 5. กำหนดหาขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้ในงานควบคุมได้ 6. เลือกขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้ในงานควบคุมได้อย่างถูกต้อง 7. กำหนดหาขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมได้ 8. เลือกขนาดขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมได้อย่างถูกต้อง 9. มีความเสียสละ 10. มีความขยันอดทน 11. ตรงต่อเวลา 12. มีความรับผิดชอบ 13. มีความสามัคคี <p>เนื้อหาสาระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1 อุปกรณ์ป้องกัน <ol style="list-style-type: none"> 5.1.1 ฟิวส์ (Fuse) 5.1.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) 5.1.3 โอเวอร์ โหลดรีเลย์ (Overload Relay) 5.2 การเลือกขนาดสายและอุปกรณ์ป้องกัน <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1 การเลือกขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ตัวเดียว 5.2.2 การเลือกขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์หลายตัว 5.2.3 การเลือกขนาดอุปกรณ์ป้องกัน 		


	กิจกรรมการเรียนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนเข้าแถว เช็กชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือสอบถามการแต่งกายผิกระเปียบ และไม่นำเครื่องมือประจำตัวมาด้วย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับความเสียสละ ความขยันอดทน การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบและ มีความสามัคคีประมาณ 5-10 นาที 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. ทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม <ol style="list-style-type: none"> กลุ่มที่ 1. อุปกรณ์ป้องกัน กลุ่มที่ 2. การเลือกขนาดสายไฟฟ้า กลุ่มที่ 3. การเลือกขนาดอุปกรณ์ป้องกัน 5. ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอน บทที่ 5 ครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นและแนะนำ 6. ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนครูคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่มกระตุ้นให้ตั้งคำถาม 7. ครูสอนเนื้อหาในบทที่ 5 โดยวิธีการบรรยาย (Lecture) ประกอบการสาธิต(Demonstration) เรื่อง การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและ อุปกรณ์ป้องกันพร้อมแสดงวิธีคำนวณให้นักศึกษา แสดงวิธีทำบนกระดานหน้าชั้นเรียน 8. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าแถว รับฟังการเรียกชื่อ การตรวจสอบการแต่งกาย และเครื่องมือ บอกสาเหตุการแต่งกายผิกระเปียบและการไม่นำเครื่องมือประจำตัวมา 2. รับฟัง ชักถาม และนำไปปรับปรุงแก้ไข พฤติกรรมให้ดีขึ้น 3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม 5. ศึกษาเนื้อหาและทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 6. รายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน 7. ตั้งใจฟัง ชักถามเมื่อสงสัย ดูการสาธิต 8. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัดให้เพื่อนและแจ้งผลการตรวจแบบฝึกหัดให้ครูทราบ 	


	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>10. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>11. มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในบทที่ 6 มาล่วงหน้า ก่อนเรียนในสัปดาห์ถัดไป</p> <p>12. ครูดูแลการทำความสะดวกห้องเรียน</p> <p>13. เช็กชื่อกำกับการแต่งกายของนักเรียนก่อนปล่อยให้นักเรียนไปเรียนรายวิชาอื่น</p> <p>14. ครูบันทึกหลังการสอนเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปแก้ไขในกลุ่มอื่นหรือเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในการสอนครั้งต่อไป</p>	<p>10. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>11. จัดบันทึกการมอบหมายงาน</p> <p>12. ทำความสะดวกห้องเรียนตามพื้นที่รับผิดชอบ</p> <p>13. รับฟังการเช็กชื่อสำรวจการแต่งกาย</p>	


	งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเช็คชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการแต่งกาย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับความเสียสละ ความขยันอดทน การตรงต่อเวลา ความเป็นมิตรและ มีความสามัคคี 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาเนื้อหา ในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 5 2. ทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน 4. แสดงวิธีคำนวณให้นักศึกษาแสดงวิธีทำบนกระดานหน้าชั้นเรียน 5. ทำแบบฝึกหัดบทที่ 5 6. ตรวจสอบแบบฝึกหัดบทที่ 5 <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 2. กำกับการแต่งกาย 3. ทำความสะอาดห้องเรียน 4. อบรมคุณธรรมจริยธรรม 5. ให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 6 อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ 		


	ชื่อการเรียนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p> บุญเลิศ โพธิ์ขำ.เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม.นครพนม: วิทยาลัยเทคนิคนครพนม,2548.</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>3. กระดานไวท์บอร์ด</p> <p>4. ของจริง</p> <p>5. แบบฝึกหัดบทที่ 5</p>		


	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 5		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9		
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5		
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านพุทธิพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของฟิวส์ชนิดต่างๆได้ 2. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ 3. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของโอเวอร์โวลต์รีเลย์ได้ 4. คำนวณหาขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้ในงานควบคุมได้ 5. คำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมได้ 6. เลือกขนาดขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมได้อย่างถูกต้อง 				
ด้านจิตพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความเสียสละ 2. มีความขยันอดทน 3. ตรงต่อเวลา 4. มีความรับผิดชอบ 5. มีความสามัคคี 				
ด้านทักษะพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ปุ่มกดได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจสอบการทำงานของ Overload Relay ได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ตั้งเวลาได้อย่างถูกต้อง 				
รวม.....คะแนน				
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน				
(นายบุญเลิศ โพธิ์ขำ)				


	บันทึกหลังการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน	ชั่วโมง/หน่วย 5
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน		ชั่วโมง/ครั้ง 5
ครูผู้สอน		
สื่อการเรียนการสอน		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
ผู้เรียน		
แนวทางการพัฒนา		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หัวข้อเรื่องและงาน</p> <p>6.1 สวิตช์ (Switch)</p> <p>6.2 แมกเนติก คอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor)</p> <p>6.3 รีเลย์ตั้งเวลา (Timer relay)</p> <p>6.4 อุปกรณ์ให้สัญญาณ</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>การควบคุมมอเตอร์คือ การบังคับ การควบคุม หรือการกำหนดให้มอเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ เช่น การเริ่มเดิน (Starting) การหยุด (Stopping) การกลับทางหมุน (Reversing) การทำงานเรียงตามลำดับ (Sequence) และการควบคุมความเร็ว (Speed control) เป็นต้นในงานควบคุมมอเตอร์จึงต้องใช้อุปกรณ์ดังนี้คือ สวิตช์ อุปกรณ์ตั้งเวลา และแมกเนติกคอนแทคเตอร์</p> <p>สวิตช์ทำหน้าที่ในการตัดและต่อวงจรไฟฟ้า ระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากับมอเตอร์ หรือกับขดลวด (Coil) ของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ มีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน มีหลายชนิดได้แก่</p> <p>สวิตช์ปุ่มกด ใช้การกดและปล่อย ที่ปุ่มกด เพื่อเปลี่ยนสภาวะการทำงานของหน้าสัมผัสในการตัดและต่อวงจร</p> <p>สวิตช์เลือกตำแหน่ง ใช้การบิดสวิตช์เพื่อเลือกตำแหน่งของหน้าสัมผัสในการตัดและต่อวงจร</p> <p>ลิมิตสวิตช์ อาศัยแรงของการกดหรือชนที่ล้อของสวิตช์เพื่อเปลี่ยนสภาวะการทำงานของหน้าสัมผัสในการตัดและต่อวงจร</p> <p>สวิตช์แรงดัน ใช้ปริมาณแรงดันของลม ไปทำให้เบลโลขยายตัว เพื่อเปลี่ยนสภาวะการทำงานของหน้าสัมผัสในการตัด ต่อวงจร</p> <p>สวิตช์โยก ใช้การโยก เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งของหน้าสัมผัสในการตัดและต่อวงจร</p> <p>สวิตช์ควบคุมการไหล อาศัยปริมาณของเหลว ไหลภายในท่อ ไปปะทะกับแพดเดิล ก้านของแพดเดิลจะควบคุมให้ไมโครสวิตช์เปลี่ยนสภาวะการทำงานของหน้าสัมผัสในการตัดและต่อวงจร</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สวิตช์ลูกลอย อาศัยการเคลื่อนที่ขึ้นและลงของสวิตช์ลูกลอยในการตัด ต่อวงจร และเปลี่ยนสถานะการทำงานของหน้าสัมผัส ตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในถัง</p> <p>แมกเนติกคอนแทคเตอร์ ทำหน้าที่ในการตัด และต่อวงจร โดยอาศัยอำนาจของสนามแม่เหล็กช่วยในการตัดและต่อวงจร เรียกสั้นๆว่า คอนแทคเตอร์</p> <p>รีเลย์ตั้งเวลา ใช้สำหรับควบคุมให้หน้าสัมผัส ตัดและต่อวงจร ตามเวลาที่ตั้งไว้ การตั้งเวลา มี 2 แบบ คือ 1)ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาหลังจ่ายไฟเข้า และ 2) ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาหลังตัดไฟออก</p> <p>อุปกรณ์ให้สัญญาณ คืออุปกรณ์ที่ให้สัญญาณ เพื่อแสดงการทำงานในสถานะปกติ หรือ แสดงการทำงานในสถานะผิดปกติ (โอเวอร์ โหลด) แสดงด้วยการใช้เสียง อุปกรณ์ที่ให้สัญญาณคือ แตรฮอน กระดิ่ง หรือแสดงสัญญาณด้วยการใช้แสง คือ หลอดสัญญาณ</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของสวิตช์ต่างๆได้ 2. อธิบายโครงสร้าง ส่วนประกอบของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ 4. บอก ชนิด ขนาด และการเลือกใช้งานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ 5. อธิบายลักษณะการทำงานของรีเลย์ตั้งเวลาได้ 6. บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ให้สัญญาณได้ 7. มีความซื่อสัตย์สุจริต 8. มีความเชื่อมั่นในตนเอง 9. กล้าแสดงความคิดเห็น <p>เนื้อหาสาระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1 สวิตช์ (Switch) <ol style="list-style-type: none"> 6.1.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch) 6.1.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch) 6.1.3 ลิ้มิตสวิตช์ (Limit Switch) 6.1.4 สวิตช์แรงดัน (Pressure Switch) 6.1.5 สวิตช์โยก (Drum Switch) 6.1.6 สวิตช์ควบคุมการไหล (Flow Switch) 6.1.7 สวิตช์ลู่ลอย (Float Switch) 6.2 แมกเนติก คอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor) <ol style="list-style-type: none"> 6.2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของคอนแทคเตอร์ 6.2.2 หลักการทำงานของคอนแทคเตอร์ 6.2.3 ชนิด ขนาด และการเลือกใช้งานคอนแทคเตอร์ 		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>6.3 รีเลย์ตั้งเวลา (Timer relay)</p> <p>6.3.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบมอเตอร์ (Motor Driven Timing Relay)</p> <p>6.3.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบนิวแมติกส์ (Pneumatic Timing Relay)</p> <p>6.3.3 รีเลย์ตั้งเวลาแบบอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>6.4 อุปกรณ์ให้สัญญาณ</p> <p>6.4.1 หลอดสัญญาณ (Signal Lamp หรือ(Overload Protection)</p>		

	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาเข้าแถว เช็กชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือสอบถามการแต่งกายผิกระเปียบ และไม่นำเครื่องมือประจำตัวมาด้วย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเชื่อมั่นในตนเองและ กล้าแสดงความคิดเห็น 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. ทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> กลุ่มที่ 1. สวิตซ์ กลุ่มที่ 2. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ กลุ่มที่ 3. รีเลย์ตั้งเวลา กลุ่มที่ 4. อุปกรณ์ให้สัญญาณ 5. ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอน บทที่ 6 ครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นและแนะนำ 6. ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนครูคอยสรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่มกระตุ้นให้ตั้งคำถาม 7. ครูสอนเนื้อหาในบทที่ 6 โดยวิธีการบรรยาย (Lecture) ประกอบการสาธิต(Demonstration) เรื่อง อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ 8. มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทที่ 6 9. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและลงคะแนนแบบฝึกหัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าแถว รับฟังการเรียกชื่อ การตรวจสอบการแต่งกาย และเครื่องมือ บอกสาเหตุการแต่งกายผิกระเปียบไม่นำเครื่องมือมา 2. รับฟัง ซักถาม และนำไปปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมให้ดีขึ้น 3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. แบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม 5. ศึกษาเนื้อหาและทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 6. รายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน 7. ตั้งใจฟัง ซักถามเมื่อสงสัย ดูการสาธิต 8. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนบทที่ 6 9. เปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัดให้เพื่อนและแจ้งผลการตรวจแบบฝึกหัดให้ครูทราบ 	


	กิจกรรมการเรียนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู		กิจกรรมนักศึกษา
<p>10. ครูอธิบายทฤษฎีในใบงาน สาธิต แนะนำในการทดลองปฏิบัติใบงานที่ 6</p> <p>11. ให้นักศึกษาเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน</p> <p>12. ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานครูคอยแนะนำเป็นที่ปรึกษาแก้ไขปัญหาพร้อมทั้งสังเกตการปฏิบัติงานพร้อมให้คะแนนการปฏิบัติงาน</p> <p>13. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. มอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในบทที่ 7 มาล่วงหน้าก่อนเรียนสัปดาห์ถัดไป</p> <p>15. ดูแลการเก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน และทำความสะอาดห้องเรียน</p> <p>16. เช็คชื่อกำกับการแต่งกายของนักเรียนก่อนปล่อยให้นักเรียน ไปเรียนรายวิชาอื่น</p> <p>17. ครูบันทึกหลังการสอนเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปแก้ไขในกลุ่มอื่นหรือเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในการสอนครั้งต่อไป</p>		<p>10. รับฟังการสาธิตอย่างตั้งใจ</p> <p>11. เตรียม วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน</p> <p>12. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6</p> <p>13. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. จัดบันทึกการมอบหมายงาน</p> <p>15. เก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงานและทำความสะอาดห้องเรียนตามพื้นที่รับผิดชอบ</p> <p>16. รับฟังการเช็คชื่อสำรวจการแต่งกาย</p>

	งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเช็คชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการแต่งกาย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริต ความเชื่อมั่นในตนเองและ กล้าแสดงความคิดเห็น 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาเนื้อหา ในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 6 2. ทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน 4. ทำแบบฝึกหัดบทที่ 6 5. ตรวจสอบแบบฝึกหัดบทที่ 6 6. ปฏิบัติใบงานที่ 6 8. สรุปอภิปรายผล <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 2. กำกับการแต่งกาย 3. ทำความสะอาดห้องเรียน 4. อบรมคุณธรรมจริยธรรม 5. ให้นักศึกษาไปศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 7 เรื่อง การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์ 		


	ชื่อการเรียนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>บุญเลิศ โพธิ์ขำ.เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม.นครพนม: วิทยาลัยเทคนิคนครพนม,2548.</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>3. กระดานไวท์บอร์ด</p> <p>4. ของจริง</p> <p>5. แบบฝึกหัดบทที่ 6</p> <p>6. ใบงานที่ 6</p>		


	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 6		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11		
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 10		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5		
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านพุทธิพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหน้าที่และลักษณะการทำงานของสวิตช์ต่างๆได้ 2. อธิบายโครงสร้าง ส่วนประกอบของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ 4. บอก ชนิด ขนาด และการเลือกใช้งานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ 5. อธิบายลักษณะการทำงานของรีเลย์ตั้งเวลาได้ 6. บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ให้สัญญาณได้ 				
ด้านจิตพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง 3. กล้าแสดงความคิดเห็น 				
ด้านทักษะพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ปุ่มกดได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจสอบการทำงานของ Overload Relay ได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ตั้งเวลา ได้ถูกต้อง 				
รวม.....คะแนน				
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน				
(นายบุญเลิศ โพธิ์ขำ)				


	บันทึกหลังการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุม	ชั่วโมง/หน่วย 10
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
ครูผู้สอน		
สื่อการเรียนการสอน		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
ผู้เรียน		
แนวทางการพัฒนา		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>หัวข้อเรื่องและงาน</p> <p>7.1 การเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>7.2 การเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <p>7.3 การเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>7.4 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>7.5 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟสเป็นการควบคุมมอเตอร์ให้มอเตอร์เริ่มทำงานและหยุดได้ตามความต้องการอย่างปลอดภัยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้เนื่องจากในขณะที่การเริ่มต้นมอเตอร์จะใช้กระแสจำนวน 5-8 เท่าของกระแสเต็มพิกัดมอเตอร์ในการเอาชนะแรงเฉื่อยเพื่อจุดให้โรเตอร์เริ่มหมุนจากขณะที่หยุดนิ่งและมีแรงเฉื่อยให้โรเตอร์หมุนต่ออีกในขณะที่หยุดจ่ายกระแสให้มอเตอร์</p> <p>การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเริ่มจากการเริ่มต้นมอเตอร์ หรือการสตาร์ทมอเตอร์ ในช่วงเริ่มต้นของการสตาร์ทมอเตอร์ยังไม่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ เกิดขึ้นที่ตัวอัมเมอร์ ทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตกคร่อม ที่อัมเมอร์จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดอันตรายกับมอเตอร์ได้ เนื่องจากความต้านทานของอัมเมอร์ที่มีค่าต่ำมาก เพราะฉะนั้นในการสตาร์ทมอเตอร์นั้นจำเป็นอย่างมากที่จะต้องต่อความต้านทานอนุกรมกับอัมเมอร์ เพื่อที่จะควบคุมกระแสทำให้มอเตอร์มีความปลอดภัยขณะที่มอเตอร์หมุนไปแล้วจึงค่อยๆลดค่าความต้านทานทีละน้อย ในที่สุดความต้านทานจะถูกปลดออกจากวงจรอัมเมอร์การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งได้ 3 ชนิด คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มอเตอร์แบบอนุกรม 2. มอเตอร์แบบขนาน 3. มอเตอร์แบบผสม <p>การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ การเริ่มต้นและหยุดเดินมอเตอร์โดยใช้แมกเนติก</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มเดินและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน	การเริ่มเดินและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>คอนแทคเตอร์ในการตัดต่อเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์และมีอุปกรณ์ป้องกันการมอเตอร์ไม่ให้เกิดการเสียหายและสามารถเริ่มเดินเครื่อง โดยกดปุ่มที่สวิทช์ปุ่มกดให้มอเตอร์ทำงานได้ โดยตรง และเมื่อต้องการหยุดก็กดที่สวิทช์ปุ่มกด อีกตัวได้ตั้งนั้นต้องใช้อุปกรณ์มาประกอบเป็นวงจรในการควบคุมเพื่อให้เกิดการควบคุมได้ตามที่ต้องการและเกิดความปลอดภัยการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>กระแสสลับ 1 เฟสและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสวงจรควบคุมมีดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟส ด้วยแมกเนติกคอนแทคเตอร์ 2. การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟส 3. การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้าอัตโนมัติ 4. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือ 5. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติ 6. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจากหยุด (Reversing After Stop) 		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>สมรรถนะที่พึงประสงค์(ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. อธิบายและต่อวงจรการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3. อธิบายและต่อวงจรการเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 4. อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรมได้ 5. อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานได้ 6. อธิบายและต่อวงจรการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟสได้ 7. อธิบายและต่อวงจรการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบสตาร์ท-เคลด้าอัตโนมัติได้ 8. อธิบายและต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือได้ 9. อธิบายและต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติได้ 10. อธิบายและต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจากหยุด (Reversing After Stop) ได้ 11. มีความเชื่อมั่นในตนเอง 12. มีความประหยัด 13. กล้าแสดงความคิดเห็น 14. มีวินัย <p>เนื้อหาสาระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 7.1 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 7.2 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส <ol style="list-style-type: none"> 7.2.1 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสควบคุมด้วยมือ 7.2.2 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ด้วยสวิตช์ปุ่มกดและคอนแทกเตอร์แบบสตาร์ทโดยตรง 		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>7.3 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>7.3.1 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสด้วยเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)</p> <p>7.3.2 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ด้วยสวิตช์ปุ่มกดและคอนแทกเตอร์สตาร์-เดลต้าแบบ Manual</p> <p>7.4 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>7.4.1 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มอเตอร์แบบอนุกรม 2. มอเตอร์แบบขนาน 3. มอเตอร์แบบผสม <p>7.5 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>7.5.1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟส <p>7.5.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้าอัตโนมัติ 2. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือและทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติ 3. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจากหยุด (Reversing After Stop) 		


	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>1. ให้นักศึกษาเข้าแถว เช็กชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือสอบถามการแต่งกายผิดระเบียบและไม่นำเครื่องมือประจำตัวมาด้วย</p> <p>2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความประหยัด กล้าแสดงความคิดเห็นและความมีวินัย</p> <p>3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>4. ทำการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 9 กลุ่ม</p> <p> กลุ่มที่ 1.การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงแบบอนุกรม</p> <p> กลุ่มที่ 2. การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงแบบขนาน</p> <p> กลุ่มที่ 3. การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงแบบผสม</p> <p> กลุ่มที่ 4. การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 1 เฟส ด้วยแมกเนติกคอนแทคเตอร์</p> <p> กลุ่มที่ 5. การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟส</p> <p> กลุ่มที่ 6. การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3เฟสแบบสตาร์ท-เคลด้าอัตโนมัติ</p> <p> กลุ่มที่ 7. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือ</p> <p> กลุ่มที่ 8. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า</p>	<p>1. เข้าแถว รับฟังการเรียกชื่อ การตรวจสอบการแต่งกาย และเครื่องมือ บอกลักษณะการแต่งกายผิดระเบียบไม่นำเครื่องมือมา</p> <p>2. รับฟัง ซักถาม และนำไปปรับปรุงแก้ไข พฤติกรรมให้ดีขึ้น</p> <p>3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน</p> <p>4. แบ่งกลุ่มออกเป็น 9 กลุ่ม</p>	


	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>กระแสดลับ 3 เฟสทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติ กลุ่มที่ 9. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดลับ 3 เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจากหยุด (Reversing After Stop)</p> <p>5. ให้นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอน บทที่ 7 ครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นและแนะนำ</p> <p>6. ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนครูคอย สรุปเนื้อหาแต่ละกลุ่มกระตุ้นให้ตั้งคำถาม</p> <p>7. ครูสอนเนื้อหาในบทที่ 7 โดยวิธีการบรรยาย (Lecture) ประกอบการสาธิต(Demonstration) เรื่อง การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์</p> <p>8. มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดบทที่ 7</p> <p>9. ครูเฉลยแบบฝึกหัดและลงคะแนน แบบฝึกหัด</p> <p>10. ครูอธิบายทฤษฎีในใบงาน สาธิต แนะนำใน การทดลองปฏิบัติใบงานที่ 7,8,9,10,11,12 การ ปฏิบัติใบงานปฏิบัติครั้งละ 1 ใบงาน</p> <p>11. ให้นักศึกษาเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ในการ ปฏิบัติงาน</p> <p>12. ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานครูคอย แนะนำเป็นที่ปรึกษาแก้ไขปัญหาพร้อมทั้ง สังเกตการปฏิบัติงานพร้อมให้คะแนนการ ปฏิบัติงาน</p>	<p>5. ศึกษาเนื้อหาและทำการอภิปรายกลุ่มย่อย</p> <p>6. รายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p> <p>7. ตั้งใจฟัง ซักถามเมื่อสงสัย ดูการสาธิต</p> <p>8. ทำแบบฝึกหัดทำขบทเรียน</p> <p>9. เปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัดให้เพื่อนและ แจ้งผลการตรวจแบบฝึกหัดให้ครูทราบ</p> <p>10. รับฟังการสาธิตอย่างตั้งใจ</p> <p>11. เตรียม วัสดุ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน</p> <p>12. ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7,8,9,10,11,12 การ ปฏิบัติใบงานปฏิบัติครั้งละ 1 ใบงาน</p>	

	กิจกรรมการเรียนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา	
<p>13. ดูแลการเก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน และทำความสะอาดห้องเรียน</p> <p>14. เช็กชื่อกำกับการแต่งกายของนักเรียนก่อน ปล่อยให้นักเรียนไปเรียนรายวิชาอื่น</p> <p>15. ครุภัณฑ์กหลังการสอนเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปแก้ไขในกลุ่มอื่นหรือเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในการสอนครั้งต่อไป</p>	<p>13.เก็บวัสดุอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงานและทำความสะอาดห้องเรียนตามพื้นที่รับผิดชอบ</p> <p>14.รับฟังการเช็กชื่อสำรวจการแต่งกาย</p>	

	งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเช็คชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย ตรวจสอบเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการแต่งกาย 2. อบรมคุณธรรมจริยธรรมเกี่ยวกับ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความประหยัด กล้าแสดงความคิดเห็น และความมีวินัย 3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาเนื้อหา ในเอกสารประกอบการสอนบทที่ 7 2. ทำการอภิปรายกลุ่มย่อย 3. รายงานผลหน้าชั้นเรียน 4. ทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 5. ตรวจสอบแบบฝึกหัดบทที่ 7 6. ปฏิบัติใบงานที่ 7,8,9,10,11,12 การปฏิบัติใบงานปฏิบัติครั้งละ 1 ใบงาน 8. สรุปอภิปรายผล <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 2. กำกับการแต่งกาย 3. ทำความสะอาดห้องเรียน 4. อบรมคุณธรรมจริยธรรม 5. นำข้อมูลที่ดำเนินกระบวนการเรียนการสอนไปประเมินผล 		

	สื่อการเรียนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5
<p>1. เอกสารประกอบการสอน บุญเลิศ โพธิ์ขำ.เอกสารประกอบการสอนมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม.นครพนม: วิทยาลัยเทคนิคนครพนม,2548.</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>3. กระดานไวท์บอร์ด</p> <p>4. ของจริง</p> <p>5. แบบฝึกหัดบทที่ 7</p> <p>6. ใบงานที่ 7,8,9,10,11,12 การปฏิบัติใบงานปฏิบัติครั้งละ 1 ใบงาน</p> <p>7. ชุดทดลอง</p>		

	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 7		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18		
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/ครั้ง 5			
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านพุทธิพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรมได้ 2. อธิบายการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานได้ 3. อธิบายการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟสได้ 4. อธิบายการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสสตาร์ท-เคลด้าแบบ Manual และ แบบอัตโนมัติได้ 5. อธิบายการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือ 6. อธิบายการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติได้ 7. อธิบายการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจาก หยุด (Reversing After Stop) ได้ 				
ด้านจิตพิสัย				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ความเชื่อมั่นในตนเอง 2. ความประหยัด 3. กล้าแสดงความคิดเห็น 4. วินัย 				

	ใบประเมินผล	หน่วยที่ 7		
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สอนครั้งที่ 12-18		
	ชื่อหน่วย การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์	ชั่วโมง/หน่วย 35		
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การเริ่มต้นและการควบคุมมอเตอร์		ชั่วโมง/ครั้ง 5		
ชื่อ-นามสกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....				
รายการประเมิน		ระดับคะแนน		
		3	2	1
ด้านทักษะพิสัย				
1. ต้องวงจรการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ด้วยแมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				
2. ต้องวงจรการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสแบบสปลิตเฟสได้อย่างถูกต้อง				
3. ต้องวงจรการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสสตาร์ท-เคลด้าแบบ Manual และ แบบอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง				
4. ต้องวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานเรียงลำดับด้วยมือได้อย่างถูกต้อง				
5. ต้องวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานเรียงลำดับอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง				
6. ต้องวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3เฟสกลับทิศทางการหมุนหลังจากหยุด(Reversing After Stop)ได้อย่างถูกต้อง				
รวม.....คะแนน				
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน				
(นายบุญเลิศ โพธิ์ขำ)				

