



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20104 – 2008 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

จัดทำโดย

นายพนัยน์ หมื่นสมบัติ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัส วิชา 20104-2008 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบ การสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ.....

(นายพนัสนันท์ หมั่นสมบัติ)

สารบัญ

	หน้า
รายงานตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้	๒
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
หลักสูตรรายวิชา	จ
หน่วยการเรียนรู้	ฉ
การวัดผลและประเมินผล	ซ
สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ซ
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	ณ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สนามแม่เหล็กหมุน	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส	29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มอเตอร์รีฟลันซ์	35
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล	39
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มอเตอร์ 3 เฟส	43
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การตรวจสอบมอเตอร์	48
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การบำรุงรักษามอเตอร์	53

	หลักสูตรรายวิชา ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัส 20104-2008 ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.
---	--

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้

1. เข้าใจชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงานและคุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส
2. มีทักษะในการตรวจซ่อมมอเตอร์ การถอดประกอบ พันขดลวด การต่อวงจรการทดสอบและการบำรุงรักษา
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ชนิดต่าง ๆ
2. ถอดและประกอบ ชิ้นส่วน พันขดลวดและต่อวงจรของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส
3. วัดและทดสอบหาคุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส
4. ใช้งานและบำรุงรักษาการตรวจซ่อมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับชนิด โครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟส และมอเตอร์ไฟฟ้าหลายความเร็ว หลักการทำงาน การกลับทิศทางการหมุน คุณลักษณะการนำไปใช้งานและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานถอดประกอบมัดขดลวด มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานทำฟอร์มคอยล์ พันขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานลงขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานการต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานการทดสอบวงจรมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

		หน่วยการเรียนรู้ ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	
---	--	--	--

	การวัดผลและประเมินผล ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัส 20104-2008 ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.
---	---

1. คะแนนการวัดผล

- พุทธิพิสัย	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	10 %
	3) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	25 %
- ทักษะพิสัย	1) ใบงาน	25 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	10 %
- จิตพิสัย	รวม	<u>20 %</u>
	รวมทั้งหมด	<u>100 %</u>

(คะแนนทดสอบก่อนเรียนไว้สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน)

คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค		75:25
ระหว่างภาค	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	10 %
	3) ใบงาน	25 %
	4) จิตพิสัย	<u>20 %</u>
	รวม	<u>75 %</u>
ปลายภาค	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	25 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	<u>10 %</u>
	รวม	<u>25 %</u>

2. คะแนนการประเมินผล (อิงเกณฑ์)

80 – 100	คะแนน ได้ผลการเรียน	4.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
75 – 79	คะแนน ได้ผลการเรียน	3.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
70 – 74	คะแนน ได้ผลการเรียน	3.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
65 – 69	คะแนน ได้ผลการเรียน	2.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้
60 – 64	คะแนน ได้ผลการเรียน	2.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
55 – 59	คะแนน ได้ผลการเรียน	1.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
50 – 54	คะแนน ได้ผลการเรียน	1.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
< 50	คะแนน ได้ผลการเรียน	0	หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3

จำนวนคาบสอน 7

คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 1 หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1.1 บทนำ 1.2 กฎต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับมอเตอร์ 1.3 หลักการเบื้องต้นของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. จำแนกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้ 2. อธิบายหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าได้ 3. อธิบายการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำได้
ใบงานที่ 1.1 การเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส	สมรรถนะย่อย ถอด ประกอบและเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. พั่นขดลวดใหม่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 2. รื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์ได้ 3. ทำฉนวนรองร่องสลอตได้ 4. ปฏิบัติการเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟสได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 2 สนามแม่เหล็กหมุน 2.1 สนามแม่เหล็กหมุนที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ 2 เฟส 2.2 สนามแม่เหล็กหมุนที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ 3 เฟส 2.3 ความเร็วและค่าต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำ	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับสนามแม่เหล็กหมุน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กหมุนของมอเตอร์ 2 เฟสได้ 2. อธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กหมุนของมอเตอร์ 3 เฟสได้ 3. คำนวณค่าต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับความเร็วของมอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำได้
ใบงานที่ 1.1 (ต่อ) การเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส	สมรรถนะย่อย ถอด ประกอบและเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. พินชุดลวดใหม่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 2. รื้อชุดลวดออกจากสเตเตอร์ได้ 3. ทำฉนวนรองร่องสลอตได้ 4. ปฏิบัติการเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟสได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 3 มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส 3.1 มอเตอร์สปลิตเฟส 3.2 มอเตอร์คาปาซิเตอร์ 3.3 มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท 3.4 มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท-คาปาซิเตอร์รัน 3.5 มอเตอร์คาปาซิเตอร์ 2 ค่า 3.6 มอเตอร์เซดเคดโพล	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. จำแนกชนิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟสได้ 2. อธิบายโครงสร้างมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟสแต่ละชนิดได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟสแต่ละชนิด 4. อธิบายวิธีการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แต่ละชนิดได้
ใบงานที่ 1.2 การทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวด	สมรรถนะย่อย ทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ทำแบบฟอร์มขดลวดตามแบบได้ 2. พันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดตามขั้นตอนได้ 3. บรรจุขดลวดในสลอตและต่อวงจรขดลวดได้ 4. ปฏิบัติการมัดขดลวดและประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ได้
ใบงานที่ 1.3 การลงขดลวดในร่องสลอต	สมรรถนะย่อย ดำเนินการลงขดลวดในร่องสลอต จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เตรียมเครื่องมือในการลงขดลวดในร่องสลอตได้ 2. ลงขดลวดในร่องสลอตตามขั้นตอนการดำเนินการได้ 3. กำหนดรหัสการต่อวงจรขดลวดได้ 4. ปฏิบัติการปิดปากร่องสลอตได้



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ใบงานที่ 1.4 การต่อวงจรและการมัด ขดลวด	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและการมัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ต่อวงจรมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้ 2. มัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลัก ของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ รับผิดชอบ



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

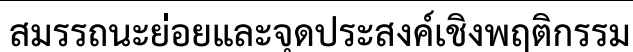
ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 4 มอเตอร์รีฟล็กซ์ 4.1 มอเตอร์รีฟล็กซ์ 4.2 มอเตอร์รีฟล็กซ์สตาร์ทอินตักชั่น 4.3 มอเตอร์รีฟล็กซ์อินตักชั่น 4.4 การกลับทิศทางการหมุน 4.5 การต่อวงจรขดลวดของมอเตอร์รีฟล็กซ์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์รีฟล็กซ์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์รีฟล็กซ์ได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์รีฟล็กซ์แต่ละชนิดได้ 3. อธิบายการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์รีฟล็กซ์ได้
ใบงานที่ 1.4 (ต่อ) การต่อวงจรและการมัดขดลวด	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและการมัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ต่อวงจรมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้ 2. มัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้
ใบงานที่ 1.5 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบ	สมรรถนะย่อย ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์ 1 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อาบวาร์นิชโครงมอเตอร์ได้ 2. ประกอบมอเตอร์ ได้ 3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของ คนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 5 มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.3 การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.4 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.5 สาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้ 3. อธิบายวิธีการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้ 4. บอกวิธีการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้ 5. อธิบายสาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้
ใบงานที่ 1.5 (ต่อ) การประกอบมอเตอร์และการทดสอบ	สมรรถนะย่อย ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อาบวาร์นิชโครงมอเตอร์ได้ 2. ประกอบมอเตอร์ ได้ 3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา ความสะอาด ปลอดภัย



รหัส 20104-2008

ท-ป-น

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 6 มอเตอร์ 3 เฟส 6.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของมอเตอร์ 3 เฟส 6.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ 3 เฟส 6.3 การต่อมอเตอร์ 3 เฟส 6.4 การต่อขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ 3 เฟส 6.5 การกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ 3 เฟส	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์ 3 เฟส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ 3 เฟสได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ 3 เฟสได้ 3. อธิบายการต่อมอเตอร์ 3 เฟสไปใช้งานได้ 4. อธิบายการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 3 เฟสได้
ใบงานที่ 2.1 การเตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบชั้นเดียว (Single Layer)	สมรรถนะย่อย เตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบชั้นเดียว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ถอดส่วนประกอบมอเตอร์ 3 เฟสได้ 2. รื้อขดลวดสเตเตอร์ได้ 3. ทำฉนวนรองร่องสลอตได้
ใบงานที่ 2.2 การทำแบบฟอร์มขดลวดและพัน ขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียว (Single Layer)	สมรรถนะย่อย ทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวด แบบชั้นเดียว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ทำแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียวได้ 2. พันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียวได้ 3. ทำฉนวนรองร่องสลอตแบบชั้นเดียวได้
ใบงานที่ 2.3 การลงขดลวดในร่องสลอตแบบ ชั้นเดียว (Single Layer)	สมรรถนะย่อย ลงขดลวดในร่องสลอตแบบชั้นเดียว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ลงขดลวดในร่องสลอตแบบชั้นเดียวตามแบบได้ 2. ปิดปากร่องสลอตตามวิธีการได้



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ใบงานที่ 2.4 การต่อวงจรและการมัดขดลวดแบบชั้นเดียว (Single Layer)	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและการมัดขดลวดมอเตอร์แบบชั้นเดียว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ต่อวงจรขดลวดตามแบบได้ 2. มัดขดลวดแบบชั้นเดียวตามขั้นตอนปฏิบัติได้
ใบงานที่ 2.5 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบแบบชั้นเดียว (Single Layer)	สมรรถนะย่อย ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์แบบชั้นเดียว จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อาบวาร์นิชโครงมอเตอร์และประกอบมอเตอร์แบบชั้นเดียวได้ 2. ประกอบมอเตอร์แบบชั้นเดียวตามแบบได้ 3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ กิจนิสัยที่ดีในการทำงาน การตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 7 การตรวจสอบมอเตอร์ 7.1 การตรวจสอบหกราวด์ 7.2 การตรวจสอบกระแสไฟฟ้า 7.3 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 7.4 การตรวจสอบความเร็ว 7.5 สาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ 3 เฟส และการแก้ไข 7.6 สาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ 1 เฟส 7.7 ชนิดของฉนวนมอเตอร์ 7.8 ขดลวดทองแดงเคลือบน้ำยา	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบมอเตอร์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกวิธีการตรวจสอบกราวด์ได้ 2. บอกวิธีการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าได้ 3. บอกวิธีการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าได้ 4. บอกวิธีการตรวจสอบความเร็วรอบได้ 5. บอกสาเหตุขัดข้องของมอเตอร์ได้ 6. อธิบายวิธีการเลือกใช้นวนสำหรับพันมอเตอร์ได้ 7. อธิบายวิธีการเลือกชนิดลวดทองแดงเคลือบน้ำยาใช้กับมอเตอร์ได้
ใบงานที่ 2.6 การเตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบสองชั้น (Double Layer)	สมรรถนะย่อย เตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบสองชั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ถอดส่วนประกอบมอเตอร์ 3 เฟสแบบสองชั้นได้ 2. รื้อขดลวดสเตเตอร์ได้ 3. ทำฉนวนรองร่องสลอตได้
ใบงานที่ 2.7 การทำแบบฟอร์มขดลวดและพัน ขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้น (Double Layer)	สมรรถนะย่อย ทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ทำแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้นได้ 2. พันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้นได้ 3. ทำฉนวนรองร่องสลอตแบบสองชั้นได้
ใบงานที่ 2.8 การลงขดลวดในร่องสลอตแบบ สองชั้น (Double Layer)	สมรรถนะย่อย ลงขดลวดในร่องสลอตแบบสองชั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ลงขดลวดในร่องสลอตแบบสองชั้นตามแบบได้ 2. ปิดปากร่องสลอตตามวิธีการได้



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ใบงานที่ 2.9 การต่อวงจรและการมัดขดลวดแบบสองชั้น (Double Layer)	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและการมัดขดลวดมอเตอร์แบบสองชั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ต่อวงจรขดลวดมอเตอร์แบบสองชั้นตามแบบได้ 2. มัดขดลวดมอเตอร์แบบสองชั้นตามขั้นตอนปฏิบัติได้
ใบงานที่ 2.10 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบแบบสองชั้น (Double Layer)	สมรรถนะย่อย ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์แบบสองชั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อาบวานิชโครมมอเตอร์และประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นได้ 2. ประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นตามแบบได้ 3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการทำงานของมอเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านความมีระเบียบวินัย การเคารพกฎกติกา ความร่วมมือ การยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่



สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

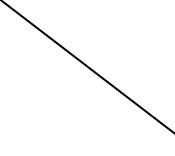
ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัส 20104-2008

ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 8 การบำรุงรักษามอเตอร์ 8.1 แบรีง 8.2 การหล่อลื่น 8.3 เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในงานติดตั้งมอเตอร์ 8.4 การเคลื่อนย้ายมอเตอร์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษามอเตอร์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกวิธีการถอดและประกอบแบรีงกับเพลามอเตอร์ได้ 2. บอกวิธีการทำความสะอาดแบรีงได้ 3. บอกวิธีการหล่อลื่นแบรีงได้ 4. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือในการติดตั้งมอเตอร์ได้ 5. อธิบายการเคลื่อนย้ายมอเตอร์ได้
ใบงานที่ 2.10 (ต่อ) การประกอบมอเตอร์และการทดสอบแบบสองชั้น (Double Layer)	สมรรถนะย่อย ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์แบบสองชั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อาบวาร์นิชโครงมอเตอร์และประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นได้ 2. ประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นตามแบบได้ 3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการบูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ แสดงออกด้านความมีวินัย ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความพึงพอใจในผลงานที่ทำ การเคารพกฎกติกา ความร่วมมือ การยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัส 20104-2008 ท-ป-น 1-6-3 จำนวนคาบสอน 7 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.
---	--

 ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (35%)					ทักษะพิสัย (45%)	จิตพิสัย (20%)	รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	สูงกว่า				
1. หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	1	1	1			4	2	9	4
2. สนามแม่เหล็กหมุน	1	1	1			4	2	9	4
3. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส	4	2	2			10	5	23	1
4. มอเตอร์รีฟลักซ์	2	2	1			8	3	16	2
5. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล	1	1	1			4	2	9	4
6. มอเตอร์ 3 เฟส	2	2	1			6	2	13	3
7. การตรวจสอบมอเตอร์	2	2	1			6	2	13	3
8. การบำรุงรักษามอเตอร์	1	1	1			3	2	8	5
รวม	14	12	9						
	35					45	20	100	
ลำดับความสำคัญ	2					1	3		

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104–2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	สอนครั้งที่ 1/18
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ		จำนวน 7 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1.1 บทนำ	ใบงานที่ 1.1 การเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส
1.2 กฎต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับมอเตอร์	
1.3 หลักการเบื้องต้นของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ
2. ถอด ประกอบและเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. จำแนกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้
2. อธิบายหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าได้
3. อธิบายการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำได้

ด้านทักษะ

1. พินิจตลอดใหม่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้
2. รื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์ได้
3. ทำฉนวนรองร่องสลอตได้
4. ปฏิบัติการเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟสได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน และความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

มอเตอร์ หมายถึง เครื่องกลไฟฟ้าซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

มอเตอร์แบ่งตามพลังงานไฟฟ้าที่ใช้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. มอเตอร์เหนี่ยวนำ

2. มอเตอร์ซิงโครนัส

3. มอเตอร์คอมมิวเตเตอร์

มอเตอร์เหนี่ยวนำ หมายถึง มอเตอร์ที่ไม่ได้รับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่โรเตอร์โดยตรง แต่ได้รับพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าจากสเตเตอร์

มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบ่งตามวิธีการซึ่งทำให้โรเตอร์หมุนได้ 3 ชนิด ดังนี้

1. มอเตอร์สปลิตเฟสหรือมอเตอร์แยกเฟส
2. มอเตอร์คาปาซิเตอร์
3. มอเตอร์เซดเดดโพล

มอเตอร์ซิงโครนัส แบ่งตามระบบไฟฟ้าได้ 2 ชนิด ดังนี้ มอเตอร์ซิงโครนัส 3 เฟส และมอเตอร์ซิงโครนัส 1 เฟส

หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ เมื่อเกิดสนามแม่เหล็กหมุนที่สเตเตอร์ เส้นแรงแม่เหล็กจะเหนี่ยวนำตัวหมุนหรือโรเตอร์ ส่งผลให้เกิดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำไหลในโรเตอร์ ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลในโรเตอร์จะสร้างเส้นแรงแม่เหล็กมาต้านสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ ส่งผลทำให้โรเตอร์หมุนในทิศทางเดียวกับสนามแม่เหล็กแต่มีความเร็วช้ากว่าความเร็วของสนามแม่เหล็กหมุน

การเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า หมายถึง การทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ โดยการเคลื่อนที่ตัดกันระหว่างสนามแม่เหล็กและตัวนำ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1/18, คาบที่ 1-7/126)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ สมรรถนะและคำอธิบายรายวิชา การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูให้หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 1.1 – 1.3
5. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1.1
6. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.1
7. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1
9. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
10. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 1.1 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับและสนามแม่เหล็กหมุนจากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 1.1
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะรัฐ (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008). นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน
- ใบความรู้
- แบบฝึกหัดก่อนเรียน
- แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย สนามแม่เหล็กหมุน	สอนครั้งที่ 2/18
ชื่อเรื่อง สนามแม่เหล็กหมุน	จำนวน 7 คาบ	

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
2.1 สนามแม่เหล็กหมุนที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ 2 เฟส 2.2 สนามแม่เหล็กหมุนที่สเตเตอร์ของมอเตอร์ 3 เฟส 2.3 ความเร็วและค่าต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำ	ใบงานที่ 1.1 การเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสนามแม่เหล็กหมุน
2. ถอด ประกอบและเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กหมุนของมอเตอร์ 2 เฟสได้
2. อธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กหมุนของมอเตอร์ 3 เฟสได้
3. คำนวณค่าต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับความเร็วของมอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำได้

ด้านทักษะ

1. พั่นขดลวดใหม่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้
2. รื้อขดลวดออกจากสเตเตอร์ได้
3. ทำฉนวนรองร่องสลอตได้
4. ปฏิบัติการเตรียมโครงมอเตอร์ 1 เฟสได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ และความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

สนามแม่เหล็กหมุน หมายถึง สนามแม่เหล็กที่เคลื่อนที่หรือหมุนรอบ ๆ แกนเหล็กสเตเตอร์ของมอเตอร์ ความเร็วสนามแม่เหล็กหมุนจะเปลี่ยนแปลงตามความถี่ของกระแสไฟฟ้าและจำนวนขั้วแม่เหล็กของมอเตอร์ สนามแม่เหล็กหมุนซึ่งหมุนด้วยความเร็วรอบคงที่ จะเรียกความเร็วสนามแม่เหล็กหมุนว่า “ความเร็วซิงโครนัส”

ความเร็วสนามแม่เหล็กหมุนหรือความเร็วซิงโครนัส แปรผันโดยตรงกับความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า และแปรผกผันกับจำนวนขั้วแม่เหล็กของมอเตอร์สามารถคำนวณจากสูตรดังนี้

$$N_s = \frac{120f}{P} \quad \text{รอบ/นาที}$$

เมื่อ N_s = ความเร็วซิงโครนัส หน่วยเป็นรอบ/นาที

f = ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า หน่วยเป็นเฮิรตซ์

p = จำนวนขั้วแม่เหล็ก หน่วยเป็นขั้ว

ความเร็วสลลิป หมายถึง ความแตกต่างระหว่างความเร็วซิงโครนัสกับความเร็วโรเตอร์สามารถ คำนวณจากสูตรดังนี้

$$\text{ความเร็วสลลิป} = N_s - N_r \quad \text{รอบ/นาที}$$

เมื่อ N_s = ความเร็วซิงโครนัส หน่วยเป็นรอบ/นาที

N_r = ความเร็วโรเตอร์ หน่วยเป็นรอบ/นาที

สลลิป หมายถึง ความเร็วสลลิปต่อความเร็วซิงโครนัส สามารถคำนวณจากสูตรดังนี้

$$S = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$\%S = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100$$

เมื่อ S = ค่าสลลิป

N_s = ความเร็วซิงโครนัส หน่วยเป็นรอบ/นาที

N_r = ความเร็วโรเตอร์ หน่วยเป็นรอบ/นาที

ความถี่โรเตอร์ หมายถึง ความถี่ของแรงดันและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นที่โรเตอร์ซึ่งสามารถคำนวณจากสูตรดังนี้

$$f_r = S \times f \quad \text{เฮิรตซ์}$$

เมื่อ f_r = ความถี่โรเตอร์ หน่วยเป็นเฮิรตซ์

S = ค่าสลิป

f = ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า หน่วยเป็นเฮิรตซ์

แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในโรเตอร์ต่อเฟสขณะโรเตอร์ไม่หมุน สามารถคำนวณจากสูตรดังนี้

$$E_2 = V \times \frac{N_2}{N_1} \text{ โวลต์}$$

เมื่อ E_2 = แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขณะโรเตอร์อยู่กับที่ต่อเฟส หน่วยเป็นโวลต์

V = แรงดันไฟฟ้าจ่ายให้กับสเตเตอร์ต่อเฟส หน่วยเป็นโวลต์

N_1 = จำนวนรอบขดลวดสเตเตอร์ต่อเฟส หน่วยเป็นรอบ

N_2 = จำนวนรอบขดลวดโรเตอร์ต่อเฟส หน่วยเป็นรอบ

แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในโรเตอร์ต่อเฟสขณะโรเตอร์หมุนที่ค่าสลิปใด ๆ สามารถคำนวณจากสูตรดังนี้

$$E_r = S \times E_2 \text{ โวลต์}$$

เมื่อ E_r = แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขณะโรเตอร์หมุนต่อเฟส หน่วยเป็นโวลต์

S = ค่าสลิป

E_2 = แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขณะโรเตอร์อยู่กับที่ต่อเฟส หน่วยเป็นโวลต์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2/18, คาบที่ 8-14/126)

1. ครูให้หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 2.1 – 2.3
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.1 (ต่อ)
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 2
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 1.1 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษาสนามแม่เหล็กหมุนและมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟสจากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 1.1
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะรัฐ. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008). นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน
- ใบความรู้
- แบบฝึกหัดก่อนเรียน
- แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส	สอนครั้งที่ 3-8/18
ชื่อเรื่อง มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส		จำนวน 42 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
3.1 มอเตอร์สปลิตเฟส	
3.2 มอเตอร์คาปาซิเตอร์	ใบงานที่ 1.2 การทำแบบฟอร์มขดลวดและพัน
3.3 มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท	ขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวด
3.4 มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท-คาปาซิเตอร์รัน	ใบงานที่ 1.3 การลงขดลวดในร่องสลอต
3.5 มอเตอร์คาปาซิเตอร์ 2 ค่า	ใบงานที่ 1.4 การต่อวงจรและการมัดขดลวด
3.6 มอเตอร์เซดเดดโพล	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส
2. ทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวด
3. ดำเนินการลงขดลวดในร่องสลอต
4. ต่อวงจรและการมัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. จำแนกชนิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟสได้
2. อธิบายโครงสร้างของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แต่ละชนิดได้
3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แต่ละชนิดได้
4. อธิบายวิธีการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แต่ละชนิดได้

ด้านทักษะ

1. ทำแบบฟอร์มขดลวดตามแบบได้
2. พันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดตามขั้นตอนได้
3. บรรจุขดลวดในสลอตและต่อวงจรขดลวดได้
4. ปฏิบัติการมัดขดลวดและประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ได้
5. เตรียมเครื่องมือในการลงขดลวดในร่องสลอตได้
6. ลงขดลวดในร่องสลอตตามขั้นตอนการดำเนินการได้
7. กำหนดรหัสการต่อวงจรขดลวดได้

8. ปฏิบัติการปิดปากร่องสล็อตได้
9. ต่อวงจรมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้
10. มัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บุรณการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ และความเชื่อมั่นในตนเอง

เนื้อหาสาระ

มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส แบ่งตามวิธีการที่ทำให้มอเตอร์เริ่มหมุนเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. มอเตอร์สปลิตเฟสหรือแบบแยกเฟส
2. มอเตอร์คาปาซิเตอร์
3. มอเตอร์เซดเดดโพล

หลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส

มอเตอร์สปลิตเฟสอาศัยหลักการแยกเฟสหรือการต่างเฟสของกระแสไฟฟ้าในขดลวดรันและขดลวดสตาร์ท เนื่องจากค่าความต้านทานและค่าความต้านทานเนื่องจากการเหนี่ยวนำของขดลวดรันและขดลวดสตาร์ท ซึ่งทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุนในสเตเตอร์ ส่งผลทำให้โรเตอร์หมุน

มอเตอร์คาปาซิเตอร์อาศัยหลักการทำงานเช่นเดียวกับมอเตอร์สปลิตเฟส เพียงแต่เพิ่มตัวเก็บประจุหรือคาปาซิเตอร์ต่ออนุกรมกับขดลวดสตาร์ท เพื่อทำให้กระแสไฟฟ้าในขดลวดสตาร์ทต่างเฟสกับกระแสไฟฟ้าของขดลวดรันเป็นมุมโตขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้แรงบิดสูงกว่ามอเตอร์สปลิตเฟสในขณะเริ่มหมุน

มอเตอร์เซดเดดโพลอาศัยหลักการเคลื่อนที่หรือการหมุนของสนามแม่เหล็กเมนจากอันเซด - เดดโพลเคลื่อนไปยังเซดเดดโพล ซึ่งเป็นผลมาจากการต้านระหว่างสนามแม่เหล็กเมนกับสนามแม่เหล็กที่ขดลวดเซดเดดส่งผลให้โรเตอร์มีแรงบิดซึ่งทำให้มอเตอร์หมุน

การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส

- มอเตอร์สปลิตเฟสสามารถกลับทิศทางการหมุนโดยการสลับสายไฟของขดลวดรันหรือขดลวดสตาร์ท
- มอเตอร์คาปาซิเตอร์สามารถกลับทิศทางการหมุนโดยหลักการเดียวกับมอเตอร์สปลิตเฟส
- มอเตอร์เซดเดดโพลสามารถกลับทิศทางการหมุนโดยการออกแบบให้มีขดลวดเซดเดดที่ขั้วแม่เหล็กสเตเตอร์ 2 ด้าน เพื่อต่อให้ครบวงจรและเกิดขั้วแม่เหล็กด้านใดด้านหนึ่ง ซึ่งส่งผลให้สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทาง

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3/18, คาบที่ 15-21/126)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้และแจ้งจุดประสงค์ในหน่วยที่ 3
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.1
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1.2
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.2
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน

6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18, คาบที่ 22-28/126)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.2
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.2 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5/18, คาบที่ 29-35/126)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.3
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.2 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6/18, คาบที่ 36-42/126)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.4
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1.3
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.3
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7/18, คาบที่ 43-49/126)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.5
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.3 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8/18, คาบที่ 50-56/126)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.6
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1.4
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.4
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 3
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 1.2 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. ใบงานที่ 1.3 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษามอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟสและมอเตอร์รีฟลักซ์จากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด และคะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 1.2 และ 1.3
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3

เอกสารอ้างอิง

คารม สีนุระหัตถ์. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008). นนทบุรี :
ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน
- ใบความรู้
- แบบฝึกหัดก่อนเรียน
- แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย มอเตอร์รีฟลันซ์	สอนครั้งที่ 9-11/18
ชื่อเรื่อง มอเตอร์รีฟลันซ์		จำนวน 21 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
4.1 มอเตอร์รีฟลันซ์	
4.2 มอเตอร์รีฟลันซ์สตาร์ทอินดักชัน	ใบงานที่ 1.4 การต่อวงจรและการมัดขดลวด
4.3 มอเตอร์รีฟลันซ์อินดักชัน	ใบงานที่ 1.5 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบ
4.4 การกลับทิศทางการหมุน	
4.5 การต่อวงจรขดลวดของมอเตอร์รีฟลันซ์	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์รีฟลันซ์
2. ต่อวงจรและการมัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟส
3. ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์ 1 เฟส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์รีฟลันซ์ได้
2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์รีฟลันซ์แต่ละชนิดได้
3. อธิบายการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์รีฟลันซ์ได้

ด้านทักษะ

1. ต่อวงจรมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้
2. มัดขดลวดมอเตอร์ 1 เฟสตามแบบได้
3. อาบวาร์นิชโครงมอเตอร์ได้
4. ประกอบมอเตอร์ 1 เฟสได้
5. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ และความเชื่อมั่นในตนเอง

เนื้อหาสาระ

มอเตอร์รีฟัลชัน แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ มอเตอร์รีฟัลชัน มอเตอร์รีฟัลชันสตาร์ทอินดักชัน และมอเตอร์รีฟัลชันอินดักชัน

หลักการทำงานของมอเตอร์รีฟัลชันอาศัยหลักการผลกระหว่างสนามแม่เหล็กสเตเตอร์กับสนามแม่เหล็กโรเตอร์ เนื่องจากเกิดขั้วแม่เหล็กเหมือนกัน ส่วนหลักการทำงานของมอเตอร์รีฟัลชันสตาร์ทอินดักชัน และมอเตอร์รีฟัลชันอินดักชันขึ้นอยู่กับชนิดของมอเตอร์ ซึ่งใช้หลักการเหนี่ยวนำทำงานร่วมด้วย

การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์รีฟัลชันทั้ง 3 ชนิด ใช้การเปลี่ยนหรือเลื่อนแปร่งถ่านที่สัมผัสกับคอมมิวเตเตอร์ให้ทำมุมเอียงกับแนวแกนขั้วแม่เหล็กที่สเตเตอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9/18, คาบที่ 57-63/126)

1. ครุณาเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้หน่วยที่ 4
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 4.1 – 4.2
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.4 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10/18, คาบที่ 64-70/126)

1. ครุณาเข้าสู่บทเรียน
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 4.3 – 4.4
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.5
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11/18, คาบที่ 71-77/126)

1. ครุณาเข้าสู่บทเรียน
2. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 4.5
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.5 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
7. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 4
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 1.4 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษามอเตอร์รีฟลันซ์และมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลจากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 1.4
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะรัฐ. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008). นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน - ใบความรู้ - แบบฝึกหัดก่อนเรียน - แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104–2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล	สอนครั้งที่ 12/18
ชื่อเรื่อง มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล		จำนวน 7 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
5.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.3 การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.4 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล 5.5 สาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล	ใบงานที่ 1.5 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบ

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล
2. ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้
2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้
3. อธิบายวิธีการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้
4. บอกวิธีการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้
5. อธิบายสาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซลได้

ด้านทักษะ

1. อาบารนิชโครมมอเตอร์ได้
2. ประกอบมอเตอร์ ได้
3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บุรณการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความสะอาดปลอดภัย

เนื้อหาสาระ

มอเตอร์ยูนีเวอร์แซล เป็นมอเตอร์ที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งมอเตอร์ยูนีเวอร์แซล ประกอบด้วย โครสเตเตอร์ อาร์เมเจอร์ ฝาครอบ และแปรงถ่าน ลักษณะของสเตเตอร์ออกแบบเป็นขั้วแม่เหล็กแบบยื่น มีขดลวดเมนพันบนแกนขั้วแม่เหล็ก และอาร์เมเจอร์มีลักษณะเหมือนกับอาร์เมเจอร์ของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

หลักการทำงานของมอเตอร์ยูนีเวอร์แซลอาศัยผลของกระแสที่ไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็กและขดลวดอาร์เมเจอร์ ซึ่งต่ออนุกรมกันทำให้เกิดขั้วแม่เหล็กระหว่างสเตเตอร์และโรเตอร์ ส่งผลให้เกิดแรงบิดจึงทำให้มอเตอร์หมุน

การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ยูนีเวอร์แซล ต้องปรับเปลี่ยนทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดสนามแม่เหล็กหรือขดลวดอาร์เมเจอร์

การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ยูนีเวอร์แซล มี 3 วิธี ดังนี้

1. การใช้ตัวต้านทานต่ออนุกรม
2. การลดหรือเพิ่มขดลวดสนามแม่เหล็ก
3. การใช้ตัวบังคับ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12/18, คาบที่ 78-84/72)

1. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระ (บรรยาย ถามตอบ สาธิต ฝึกปฏิบัติ) หัวข้อ 5.1 – 5.5
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 1.5 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
7. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 5
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 1.5 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษามอเตอร์ยูนีเวอร์แซลและมอเตอร์ 3 เฟสจากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 1.5
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะรัฐ. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008). นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน
- ใบความรู้
- แบบฝึกหัดก่อนเรียน
- แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย มอเตอร์ 3 เฟส	สอนครั้งที่ 13-14/18
ชื่อเรื่อง มอเตอร์ 3 เฟส		จำนวน 14 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
6.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของมอเตอร์ 3 เฟส	ใบงานที่ 2.1 การเตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบชั้นเดียว (Single Layer)
6.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ 3 เฟส	ใบงานที่ 2.2 การทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียว (Single Layer)
6.3 การต่อมอเตอร์ 3 เฟส	ใบงานที่ 2.3 การลงขดลวดในร่องสลอตแบบชั้นเดียว
6.4 การต่อขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ 3 เฟส	ใบงานที่ 2.4 การต่อวงจรและการมัดขดลวดแบบชั้นเดียว
6.5 การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 3 เฟส	ใบงานที่ 2.5 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบแบบชั้นเดียว

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมอเตอร์ 3 เฟส
2. เตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบชั้นเดียว
3. ทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียว
4. ลงขดลวดในร่องสลอตแบบชั้นเดียว
5. ต่อวงจรและการมัดขดลวดแบบชั้นเดียว
6. ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์แบบชั้นเดียว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ 3 เฟสได้
2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ 3 เฟสได้
3. อธิบายการต่อมอเตอร์ 3 เฟสไปใช้งานได้
4. อธิบายการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 3 เฟสได้

ด้านทักษะ

1. ทำแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียวได้
2. พันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบชั้นเดียวได้
3. ทำฉนวนร่องสลอตแบบชั้นเดียวได้
4. ลงขดลวดในร่องสลอตแบบชั้นเดียวตามแบบได้
5. ปิดปากร่องสลอตตามวิธีการได้

6. ต้องวงจรขดลวดตามแบบได้
7. มัดขดลวดแบบชั้นเดียวตามขั้นตอนปฏิบัติได้
8. อาวาร์นิชโครงมอเตอร์และประกอบมอเตอร์แบบชั้นเดียวได้
9. ประกอบมอเตอร์แบบชั้นเดียวตามแบบได้
10. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ กิจนิสัยที่ดีในการทำงาน การตรงต่อเวลาและ ความสนใจใฝ่รู้

เนื้อหาสาระ

มอเตอร์ 3 เฟส แบ่งตามโครงสร้างโรเตอร์ได้ 2 ชนิด คือ มอเตอร์ที่มีโรเตอร์เป็นชนิดกรงกระรอกและมอเตอร์ที่มีโรเตอร์เป็นชนิดฟันขดลวดหรือวาวด์โรเตอร์ มอเตอร์ 3 เฟสมีขดลวดพันที่สเตเตอร์จำนวน 3 ชุด วางห่างกัน 120 องศาไฟฟ้า โครงสร้างของมอเตอร์ 3 เฟส มีส่วนประกอบหลัก คือ สเตเตอร์ โรเตอร์ และฝาครอบ

หลักการทำงานของมอเตอร์ 3 เฟส ซึ่งอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าจากสเตเตอร์ไปยังโรเตอร์ โดยใช้หลักการต่างเฟสของกระแสไฟฟ้าในขดลวดทั้ง 3 ชุด ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุนในสเตเตอร์ไปเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลในโรเตอร์ ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลในโรเตอร์จะสร้างสนามแม่เหล็กมาต้านกับสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ จึงทำให้โรเตอร์หมุนในทิศทางเดียวกับสนามแม่เหล็กหมุน

การต้องวงจรขดลวดมอเตอร์ 3 เฟส มีวิธีการต้องวงจรเพื่อนำไปใช้งาน 2 แบบ คือ แบบสตาร์และแบบเดลตา

การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 3 เฟส สามารถทำได้โดยการสลับปลายสายของแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์คู่ใดคู่หนึ่งหรือการสลับขั้วสายของมอเตอร์คู่ใดคู่หนึ่งก็ได้

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13/18, คาบที่ 85-91/126)

1. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อที่ 6.1 – 6.3 (บรรยาย ถามตอบ สาธิต ฝึกปฏิบัติ)
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.1 – 2.3
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 2.1 – 2.3
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14/18, คาบที่ 92-98/126)

1. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อที่ 6.4 – 6.5 (บรรยาย ถามตอบ สาธิต ฝึกปฏิบัติ)
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.4 – 2.5
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 2.4 – 2.5

5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปทบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 6
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 2.1 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. ใบงานที่ 2.2 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. ใบงานที่ 2.3 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
5. ใบงานที่ 2.4 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
6. ใบงานที่ 2.5 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
7. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
8. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษามอเตอร์ 3 เฟสและการตรวจสอบมอเตอร์จากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คະແນນการทำให้แบบฝึกหัด
2. คະແນนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 2.1 – 2.5
2. คະແນนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะรัฐ. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104–2008). นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน
- ใบความรู้
- แบบฝึกหัดก่อนเรียน
- แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบมอเตอร์	สอนครั้งที่ 15-16/18
ชื่อเรื่อง	การตรวจสอบมอเตอร์	จำนวน 14 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
7.1 การตรวจสอบหากราวด์	ใบงานที่ 2.6 การเตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบสองชั้น (Double Layer)
7.2 การตรวจสอบกระแสไฟฟ้า	ใบงานที่ 2.7 การทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้น (Double Layer)
7.3 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า	ใบงานที่ 2.8 การลงขดลวดในร่องสลอตแบบสองชั้น
7.4 การตรวจสอบความเร็ว	ใบงานที่ 2.9 การต่อวงจรและการมัดขดลวดแบบสองชั้น
7.5 สาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ 3 เฟส และการแก้ไข	ใบงานที่ 2.10 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบแบบสองชั้น
7.6 สาเหตุการขัดข้องของมอเตอร์ 1 เฟส	
7.7 ชนิดของฉนวนมอเตอร์	
7.8 ขดลวดทองแดงเคลือบน้ำยา	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบมอเตอร์
2. เตรียมโครงมอเตอร์ 3 เฟส พันแบบสองชั้น
3. ทำแบบฟอร์มขดลวดและพันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้น
4. ลงขดลวดในร่องสลอตแบบสองชั้น
5. ต่อวงจรและการมัดขดลวดแบบสองชั้น
6. ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์แบบสองชั้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกวิธีการตรวจสอบกราวด์ได้
2. บอกวิธีการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าได้
3. บอกวิธีการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าได้
4. บอกวิธีการตรวจสอบความเร็วรอบได้
5. บอกสาเหตุขัดข้องของมอเตอร์ได้
6. อธิบายวิธีการเลือกใช้นวนสำหรับพันมอเตอร์ได้
7. อธิบายวิธีการเลือกชนิดลวดทองแดงเคลือบน้ำยาใช้กับมอเตอร์ได้

ด้านทักษะ

1. ถอดส่วนประกอบมอเตอร์ 3 เฟสแบบสองชั้นได้
2. รื้อขดลวดสเตเตอร์ได้
3. ทำฉนวนร่องร่องสลอตได้
4. ทำแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้นได้
5. พันขดลวดด้วยแบบฟอร์มขดลวดแบบสองชั้นได้
6. ทำฉนวนร่องร่องสลอตแบบสองชั้นได้
7. ลงขดลวดในร่องสลอตแบบสองชั้นตามแบบได้
8. ปิดปากร่องสลอตตามวิธีการได้
9. ต่อดำเนินการขดลวดมอเตอร์แบบสองชั้นตามแบบได้
10. มัดขดลวดมอเตอร์แบบสองชั้นตามขั้นตอนปฏิบัติได้
11. อาบวานิชโครมมอเตอร์และประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นได้
12. ประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นตามแบบได้
13. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความมีระเบียบวินัย การเคารพกฎกติกา ความร่วมมือ และการยอมรับความคิดเห็นส่วน
ใหญ่

เนื้อหาสาระ

การตรวจสอบมอเตอร์ก่อนนำมอเตอร์ไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องตรวจสอบมอเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบความพร้อมหรือความสมบูรณ์ของตัวมอเตอร์เพื่อจะไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการที่จะนำไปใช้งาน เพราะถ้าเกิดข้อบกพร่องในขณะที่ใช้งานแล้วย่อมจะทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากในทุกด้าน ดังนั้นจึงต้องมีขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้

1. การตรวจสอบกราวด์ หมายถึง การตรวจสอบเพื่อหาว่ามอเตอร์มีขดลวดสัมผัสกับโครงหรือไม่ ซึ่งจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ โดยการใช้เครื่องมือวัดค่าฉนวนของมอเตอร์
2. การตรวจสอบกระแสไฟฟ้า หมายถึง การตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ทั้งในกรณีที่ไม่มีโหลดและกรณีที่มิโหลด ว่ากระแสไฟฟ้าเกินพิกัดหรือน้อยกว่าพิกัดตามที่ระบุไว้ที่แผ่นป้ายหรือไม่ โดยการใช้แอมมิเตอร์หรือแคลมป์มิเตอร์
3. การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า หมายถึง การตรวจสอบระบบแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายกับมอเตอร์ว่ามีขนาดเดียวกันกับมอเตอร์หรือไม่ โดยการใช้เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าหรือโวลต์มิเตอร์ เพราะถ้าแรงดันไฟฟ้าไม่เท่ากันแล้วจะทำให้มอเตอร์เสียหายได้ ไม่ว่าแรงดันไฟฟ้าจะสูงกว่าหรือต่ำกว่า
4. การตรวจสอบความเร็ว หมายถึง การตรวจสอบความเร็วรอบการหมุนของมอเตอร์ว่าเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผ่นป้ายหรือไม่ โดยการใช้เครื่องมือวัดรอบ ซึ่งมีทั้งแบบเข็มและแบบตัวเลข

การออกแบบการพันขดลวดของมอเตอร์ จะต้องเลือกขนาดของขดลวดให้เหมาะสมกับอุณหภูมิการทำงานของมอเตอร์ ขดลวดทองแดงเคลือบน้ำยาที่ใช้สำหรับงานเครื่องกลไฟฟ้ามีหลายชนิดด้วยกัน ที่ใช้แพร่หลาย ได้แก่ PVF, VEW, PEW และ EIW

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15/18, คาบที่ 99–105/126)

1. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อที่ 7.1 – 7.4 (บรรยาย ถามตอบ สาธิต ฝึกปฏิบัติ)
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.6 – 2.8
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 2.6 – 2.8
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16/18, คาบที่ 106–112/126)

1. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อที่ 7.5 – 7.8 (บรรยาย ถามตอบ สาธิต ฝึกปฏิบัติ)
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.9 – 2.10
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 2.9 – 2.10
5. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 7
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน/อินเทอร์เนต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 2.6 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. ใบงานที่ 2.7 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. ใบงานที่ 2.8 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
5. ใบงานที่ 2.9 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
6. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ศึกษาการตรวจสอบมอเตอร์และการบำรุงรักษามอเตอร์จากตำราภาษาอังกฤษเพิ่มเติม

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 2.6 – 2.9
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะหัฐ. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104–2008). นนทบุรี :
ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน - ใบความรู้ - แบบฝึกหัดก่อนเรียน - แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008)	เวลาเรียนรวม 126 คาบ
	ชื่อหน่วย การบำรุงรักษามอเตอร์	สอนครั้งที่ 17/18
ชื่อเรื่อง การบำรุงรักษามอเตอร์		จำนวน 7 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
8.1 แบรีง 8.2 การหล่อลื่น 8.3 เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในงานติดตั้งมอเตอร์ 8.4 การเคลื่อนย้ายมอเตอร์	ใบงานที่ 2.10 การประกอบมอเตอร์และการทดสอบแบบสองชั้น (Double Layer)

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษามอเตอร์
2. ประกอบมอเตอร์และการทดสอบมอเตอร์แบบสองชั้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกวิธีการถอดและประกอบแบรีงกับเพลามอเตอร์ได้
2. บอกวิธีการทำความสะอาดแบรีงได้
3. บอกวิธีการหล่อลื่นแบรีงได้
4. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือในการติดตั้งมอเตอร์ได้
5. อธิบายการเคลื่อนย้ายมอเตอร์ได้

ด้านทักษะ

1. อาบารนิชโครมมอเตอร์และประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นได้
2. ประกอบมอเตอร์แบบสองชั้นตามแบบได้
3. ทดสอบมอเตอร์และการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความมีวินัย ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความพึงพอใจในผลงานที่ทำ การเคารพกฎกติกา ความร่วมมือ และการยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

มอเตอร์ทำงานให้ได้ประสิทธิภาพจะต้องมีการบำรุงรักษามอเตอร์ และดูแลวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบของมอเตอร์อย่างสม่ำเสมอหรือปฏิบัติตามคู่มือการบำรุงรักษาของบริษัทผู้ผลิตมอเตอร์

แบร็ริง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รองรับเพลลาของโรเตอร์ เพื่อให้โรเตอร์หมุนอยู่ตรงกลางของสเตเตอร์ และช่วยลดแรงเสียดทานการหมุนของมอเตอร์ ดังนั้นแบร็ริงจึงต้องได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอ

การหล่อลื่น การดูแลบำรุงรักษาแบร็ริงจะต้องมีการหล่อลื่นแบร็ริงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แบร็ริงมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน การหล่อลื่นแบร็ริงนิยมใช้จาระบีและน้ำมันหล่อลื่นเป็นสารหล่อลื่น

เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในงานติดตั้งมอเตอร์ การติดตั้งมอเตอร์จะต้องใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน มิฉะนั้นจะทำให้มอเตอร์ชำรุดได้ ซึ่งเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในงานติดตั้งมอเตอร์ เช่น ประแจปากตาย ประแจเลื่อน ประแจแอลหกเหลี่ยม ประแจล็อก เป็นต้น

การเคลื่อนย้ายมอเตอร์ เมื่อนำมอเตอร์ไปติดตั้งในสถานที่ใด จะต้องมีการเคลื่อนย้ายมอเตอร์ ดังนั้นการเคลื่อนย้ายมอเตอร์ต้องมีวิธีการเคลื่อนย้ายที่ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจจะทำให้เกิดอันตรายกับผู้เคลื่อนย้ายมอเตอร์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17/18, คาบที่ 113-119/126)

1. ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาคำตอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้
2. ครูสอนเนื้อหาสาระหัวข้อที่ 8.1 – 8.4 (บรรยาย ถามตอบ สาธิต ฝึกปฏิบัติ)
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานที่ 2.10 (ต่อ)
4. ครูตรวจผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน และผลการปฏิบัติงาน
7. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 8
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. ใบงานที่ 2.10 และแบบประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ ทบทวนเนื้อหาทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อเตรียมสอบปลายภาคเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนทักษะการปฏิบัติ ใบงานที่ 2.10
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8

เอกสารอ้างอิง

คารม สันธะรัฐ. (2562). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (20104-2008). นนทบุรี :
ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ใบงาน
- ใบความรู้
- แบบฝึกหัดก่อนเรียน
- แบบฝึกหัดหลังเรียน



บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน