



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา งานควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ ทฤษฎี ๑ ปฏิบัติ ๖ หน่วยกิต ๓



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชายานยนต์ไฟฟ้า

จัดทำโดย

นายวิษณุ พันธุ์แสง

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชา เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๗ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ๖ หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ.....

(นายวิษณุ พันธุ์แสง)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	๑
สารบัญ	๒
หลักสูตรรายวิชา	๓
หน่วยการเรียนรู้	๔
หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย.....	๕
ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน.....	๖
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน.....	๘
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน.....	๙
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า.....	๑๕
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า.....	๒๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง.....	๒๖
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.....	๓๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ การควบคุมมอเตอร์ PMSM.....	๓๗



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา งานควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ ทฤษฎี ๑ ปฏิบัติ ๖ หน่วยกิต ๓



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชายานยนต์ไฟฟ้า

อ้างอิงมาตรฐาน

๑. มาตรฐานอาชีพ สาขายานยนต์ไฟฟ้า สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส ๐๗๐๑๐๒ อาชีพนักเทคนิค ซอฟต์แวร์และระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ระดับ ๓
๒. มาตรฐานอาชีพ สาขายานยนต์ไฟฟ้า สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส ๐๗๐๑๐๓ อาชีพนักเทคนิค ซอฟต์แวร์และระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ระดับ ๓
๓. มาตรฐานอาชีพ สาขายานยนต์ไฟฟ้า สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส ๐๗๐๑๐๔ อาชีพนักเทคนิค ซอฟต์แวร์และระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ระดับ ๓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ออกแบบวงจรควบคุมและสัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆ การควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ BLDC และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction Motor การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ PMSM และ งานต่อ วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เขาใจเกี่ยวกับหลักการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่าง ๆ
๒. มีทักษะการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า และทักษะเกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า
๓. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม
๔. มีความสามารถประยุกต์ใช้การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า

สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้างและหลักการทำงานของการทำงานของการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า
๒. เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า
๓. ออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆ เบื้องต้น
๔. ประยุกต์ใช้การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการความปลอดภัยและงานควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้าการ ออกแบบวงจรควบคุม และสัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆ การควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ ๓ เฟส การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ BLDC และ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction Motor การควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้าแบบ PMSM และ งานต่อวงจร ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
๑	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๗	๑
๒	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	๗	๒
๓	อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๗	๓
๔	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๒๘	๔-๗
๕	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	๔๙	๘-๑๕
๖	การควบคุมมอเตอร์ PMSM	๒๑	๑๖-๑๗
	สอบปลายภาคเรียน	๗	๑๘

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	สวมใส่ชุด PPE ได้ถูกต้องตามคู่มือ	แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ ๒ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	อ่าน และเขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๓ อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับการอุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	เลือกใช้อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกประเภท	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๔ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ต่อวงจร และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่างๆได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๕ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	ต่อวงจร เดินสายไฟ และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบต่างๆได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๖ การควบคุมมอเตอร์ PMSM	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ PMSM	ต่อวงจร เดินสายไฟ และควบคุมมอเตอร์ PMSM ได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน

(Topic Analysis)

วิชางานควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ (๑-๖-๓)

แผนกวิชายานยนต์ไฟฟ้า ระดับชั้น ปวช.๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

หน่วยที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมง	
				ท	ป
๑	๑	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๑.๑ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ๑.๒ การปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า EV ๑.๓ การซ่อมบำรุง ตรวจสอบ หรือ เปลี่ยนอุปกรณ์แรงดันสูง ๑.๔ อุบัติเหตุจากความเจ็บของรถยนต์ไฟฟ้า	๑	๖
๒	๒	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	๒.๑ มาตรฐานของสัญลักษณ์ด้านไฟฟ้า ๒.๒ สัญลักษณ์ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	๑	๖
๓	๓	อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๓.๑ ชนิดของการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๓.๒ อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๓.๓ การตรวจสอบอุปกรณ์	๑	๖
๔	๔-๗	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๔.๑ ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๒ หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๓ การเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๔ การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๕.๕ การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๕.๖ การหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๔	๒๔
๕	๘-๑๕	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	๕.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสแบบเหนี่ยวนำ ๕.๒ การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสแบบเหนี่ยวนำ ๕.๓ การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส ๕.๔ การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส	๗	๔๒

หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียน	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวน ชั่วโมง	
				ท	ป
๖	๑๖-๑๗	การควบคุมมอเตอร์ PMSM	๖.๑ พื้นฐานและความรู้เบื้องต้น PMSM ๖.๒ ชนิดและประเภทของ PMSM ๖.๓ คุณสมบัติและข้อดีข้อเสียของมอเตอร์ไฟฟ้า PMSM ๖.๔ การควบคุมมอเตอร์ PMSM ๖.๕ การเชื่อมต่อและการทดสอบ ๖.๖ การใช้งานจริง ๖.๗ ความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	๓	๑๘

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน (Objective Analysis Listing Form)

วิชา เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ (๑-๓-๒)

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวช. ๓ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗..

ที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	*ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์																
			พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	
๑	๑	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		๔	๑					๑	๓								๑
๒	๒-๓	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	๑		๑					๑									๑
๓	๔	อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๒	๑	๑						๑								๑
๔	๕	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๒	๓						๑	๓								๑
๕	๖	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ			๗					๓	๔								๑
๖	๗-๘	การควบคุมมอเตอร์ PMSM	๒	๔						๒	๔								๑
รวม			๒๙						๒๓					๖					
อัตราส่วนคะแนน			๓๐						๕๐					๒๐					
คะแนน(ร้อยละ)			๑๐๐																

* หมายเหตุ

พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

๑. ความจำ ๒. ความเข้าใจ ๓. นำไปใช้ ๔. วิเคราะห์ ๕. สังเคราะห์ ๖. ประเมินค่า

ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

๑. ทำเลียนแบบ ๒. ทำตามแบบ ๓. ทำอย่างถูกต้อง ๔. ทำอย่างต่อเนื่อง ๕. ทำจนเป็นนิสัย

จิตพิสัย (Affective Domain)

๑. รับรู้ ๒. ตอบสนอง ๓. เห็นคุณค่า ๔. จัดระบบการคิด ๕. เกิดเป็นนิสัย