



โครงการสอน

รายวิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Low Voltage in Electric Vehicle

รหัสวิชา: 30143-0003

จัดทำโดย

นายศุภโชค นันทะชาติ

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

โครงการสอน

รายวิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Low Voltage in Electric Vehicle

รหัสวิชา: 30143-0003

อ้างอิงมาตรฐาน

อ้างอิงมาตรฐาน: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส 4013 อาชีพช่างแมคคาทรอนิกส์ในรถยนต์
ระดับ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)

เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา จัดเก็บ เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานแบตเตอรี่ ระบบ Converter DC to DC ระบบไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณ ระบบกระจกไฟฟ้า ระบบปัดน้ำฝน ระบบวิทยุ ระบบกระจกมองข้าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและ
ประมาณราคาค่าบริการ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
2. มีทักษะในการเตรียมเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ในการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบ บำรุงรักษา ทำความสะอาดระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ในการตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบ บำรุงรักษา ทำความสะอาดระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา จัดเก็บ เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานแบตเตอรี่ ระบบ Converter DC to DC ระบบไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณ ระบบกระจกไฟฟ้า ระบบปัดน้ำฝน ระบบวิทยุ ระบบกระจกมองข้าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการประมาณราคาค่าบริการ

รายวิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Low Voltage in Electric Vehicle)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้ / หัวข้องาน	ทฤษฎี (ชม.)	ปฏิบัติ (ชม.)	รวม (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ / ใบงาน
1	ปฐมนิเทศ และความปลอดภัยในงานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ - มาตรฐานอาชีพ รหัส 4013 ช่างแมคคาทรอนิกส์ในรถยนต์ ระดับ 3 - ข้อควรระวัง ความปลอดภัย และ PPE ในงานยานยนต์ไฟฟ้า	2	3	5	- บรรยายมาตรฐานอาชีพและความปลอดภัย - ปฏิบัติ: สาธิตการใช้อุปกรณ์ PPE และการทำความสะอาดจัดเก็บเครื่องมือ
2	การเลือก ใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ - ชนิดและการใช้อัลติมิเตอร์ ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ และเครื่องมือพิเศษ - การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และการจัดเก็บตามคู่มือ	2	3	5	- บรรยายโครงสร้างและการใช้เครื่องมือวัด - ปฏิบัติ: ฝึกใช้เครื่องมือวัดแรงดัน กระแส และความต้านทานไฟฟ้า
3	โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ - ความสัมพันธ์ระหว่างระบบไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันต่ำ (Auxiliary System) - วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นและวงจรควบคุมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	2	3	5	- บรรยายโครงสร้างและหลักการทำงาน - ปฏิบัติ: อ่านแบบ soแผนผังวงจรไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
4	การตรวจสอบ ช่อม และบำรุงรักษาแบตเตอรี่ 12V / Low Voltage - ชนิด แบตเตอรี่ลูกรอง (Auxiliary Battery) ในยานยนต์ไฟฟ้า - การทดสอบประสิทธิภาพ การบำรุงรักษา และการเปลี่ยนแบตเตอรี่	2	3	5	- บรรยายหลักการทำงานของแบตเตอรี่ Low Voltage - ปฏิบัติ: ตรวจสอบ วัดค่า CCA ทดสอบการทำงาน และเปลี่ยนแบตเตอรี่
5	การตรวจสอบและทดสอบระบบ Converter DC to DC	2	3	5	- บรรยายหลักการ Converter DC to DC

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้ / หัวข้องาน	ทฤษฎี (ชม.)	ปฏิบัติ (ชม.)	รวม (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ / ใบงาน
	- หลักการแปลงแรงดันสูงเป็นแรงดันต่ำ (Converter DC to DC) - การตรวจสอบ แก๊ส และทดสอบการทำงานตามคู่มือ				- ปฏิบัติ: ตรวจสอบ ปรับแต่ง และทดสอบการทำงานของระบบ Converter DC to DC
6	การตรวจสอบ ซ่อม และแก้ไขระบบไฟส่องสว่าง (Lighting System) - วงจรไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเบรก และไฟห้องโดยสาร - การตรวจซ่อม เปลี่ยน หลอดไฟ/ชุดโคม และปรับแต่งระดับไฟหน้า	2	3	5	- บรรยายโครงสร้างระบบไฟส่องสว่าง - ปฏิบัติ: ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน และปรับแต่งลำแสงไฟส่องสว่างตามคู่มือ
7	การตรวจสอบ ซ่อม และแก้ไขระบบไฟสัญญาณ (Signal System) - วงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน และไฟแตร - การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบไฟสัญญาณ	2	3	5	- บรรยายการทำงานวงจรไฟสัญญาณ - ปฏิบัติ: ตรวจสอบ เปลี่ยนรีเลย์/ฟิวส์ และแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ
8	สอบประเมินผลกลางภาค (Midterm Examination) - ประเมินความรู้ภาคทฤษฎีและทดสอบสมรรถนะการใช้เครื่องมือวัด/ซ่อมระบบไฟ	2	3	5	- สอบวัดผลทฤษฎีและประเมินทักษะปฏิบัติกลางภาค
9	การตรวจสอบ ซ่อม และปรับแต่งระบบกระจกไฟฟ้า (Power Window) - โครงสร้างสวิตช์ มอเตอร์ และสลิทกระจกไฟฟ้า - การตรวจซ่อม เปลี่ยน และปรับแต่งการทำงานของกระจกไฟฟ้า	2	3	5	- บรรยายวงจรและหลักการระบบกระจกไฟฟ้า - ปฏิบัติ: ถอด ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน และทดสอบระบบกระจกไฟฟ้า
10	การตรวจสอบ ซ่อม และแก้ไขระบบกระจกมองข้าง (Power	2	3	5	- บรรยายวงจรระบบกระจกมองข้าง

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้ / หัวข้องาน	ทฤษฎี (ชม.)	ปฏิบัติ (ชม.)	รวม (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ / ใบงาน
	Mirror) - โครงสร้างและวงจรควบคุมกระจกมองข้างปรับ/พับไฟฟ้า - การตรวจเช็คกลไก สวิตช์ และมอเตอร์กระจกมองข้าง				- ปฏิบัติ: ตรวจสอบ แก้วไข ซ่อม และทดสอบการทำงานระบบกระจกมองข้าง
11	การตรวจสอบ ซ่อม และแก้ไขระบบปิดน้ำฝนและฉีดยาล้างกระจก - โครงสร้างมอเตอร์ปิดน้ำฝน คันส่งและระบบปั๊มฉีดยาล้างกระจก - การตรวจสอบ เปลี่ยนยางปิดน้ำฝน และปรับแต่งตำแหน่งปิดน้ำฝน	2	3	5	- บรรยายการทำงานระบบปิดน้ำฝน - ปฏิบัติ: ตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยนอุปกรณ์ และทดสอบระบบปิดน้ำฝน
12	การตรวจสอบ ซ่อม และทดสอบระบบวิทยุและระบบสารสนเทศ - ระบบเครื่องเสียง วิทยุ และหน้าจอแสดงผลสารเทศยานยนต์ไฟฟ้า - การตรวจเช็คสายสัญญาณ ลำโพง และการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น	2	3	5	- บรรยายโครงสร้างระบบวิทยุ/สารสนเทศ - ปฏิบัติ: ตรวจสอบการทำงาน ซ่อม แก้วไข และทดสอบระบบวิทยุ
13	การตรวจสอบระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า - ระบบเซ็นทรัลล็อก ช่องจ่ายไฟ 12V / USB และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก - การตรวจสอบ ปรับแต่ง และทดสอบการทำงานตามคู่มือ	2	3	5	- บรรยายวงจรอุปกรณ์อำนวยความสะดวก - ปฏิบัติ: ตรวจสอบ แก้วไข ซ่อม และทดสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
14	การวิเคราะห์ข้อขัดข้องและการประมาณราคาค่าบริการงานซ่อม	2	3	5	- บรรยายหลักการประมาณราคาค่าบริการ

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้ / หัวข้องาน	ทฤษฎี (ชม.)	ปฏิบัติ (ชม.)	รวม (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ / ใบงาน
	- ขั้นตอนการวิเคราะห์แก้ปัญหา ข้อขัดข้องอย่างเป็นระบบ - การประเมินรายการอะไหล่ ค่าแรง และการประมาณราคาค่าบริการ				- ปฏิบัติ: ทำใบเสนอราคาและ คำนวณประมาณราคาค่าบริการ จริง
15	สอบประเมินผลปลายภาค (Final Examination) - วัดผลสัมฤทธิ์ภาคทฤษฎีและ ประเมินสมรรถนะภาคปฏิบัติเต็ม รูปแบบ	2	3	5	- สอบประเมินสมรรถนะตาม มาตรฐานอาชีพ รหัส 4013 ระดับ 3
รวม	15 สัปดาห์	30	45	75	

7. การวัดและประเมินผล (สัดส่วนคะแนน 70 : 30)

คะแนนระหว่างภาคเรียน (Formative Assessment): 70%

จิตพิสัยและเจตคติ: ความปลอดภัย ความเป็นระเบียบ ความสะอาด ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบ 10%

งานปฏิบัติและใบงาน: การใช้เครื่องมือวัด การตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน และทดสอบระบบไฟฟ้า 40%

ทดสอบกลางภาค: 20%

คะแนนปลายภาคเรียน (Summative Assessment): 30%

ประเมินสมรรถนะภาคปฏิบัติ: 15%

ทดสอบทฤษฎีปลายภาค: 15%

8. สื่อและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้

คู่มือการบริการซ่อม (Service Manual) ระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ: ดิจิทัลมัลติมิเตอร์, เครื่องทดสอบแบตเตอรี่, ชุดไขควงหุ้มฉนวน, เครื่องมือปลดสลักขั้วไฟ ชุดสาธิต/รถฝึกปฏิบัติงานจริง: บอร์ด
สาธิตวงจรไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ หรือ ยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับฝึกปฏิบัติซ่อมระบบไฟ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE): ถุง
มือป้องกันไฟฟ้า, แวนตานิรภัย, รองเท้านิรภัย

กำหนดการสอนรายสัปดาห์

รายวิชา งานปรับอากาศรถยนต์ Automotive Air conditioning Job

รหัสวิชา 20101-2014 (1-3-2)

สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ ทฤษฎี	จำนวนคาบ ปฏิบัติ
1.	หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์	1	3
	เครื่องมือบริการระบบปรับอากาศรถยนต์	1	3
	ท่อสารความเย็น	1	3
2.	คลัตช์แม่เหล็ก	1	3
3.	คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ	1	3
	คอมเพรสเซอร์แบบสวอชเพลต	2	6
	คอมเพรสเซอร์แบบเวนโรตารี	1	3
4.	คอนเดนเซอร์	1	3
	รีซีฟเวอร์ ดรายเออร์	1	-

5-8	เอ็กซ์แพนชันวาล์ว	1	-
	อีวาพอเรเตอร์	1	3
9-10	ระบบไฟฟ้าควบคุมเครื่องปรับอากาศรถยนต์	2	6
11	การติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศรถยนต์	1	6
12-15	สารความเย็น	1	3
	การตรวจสอบการรั่วของระบบปรับอากาศรถยนต์	1	3
	น้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์	1	3
	การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศรถยนต์	1	3
	การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบปรับอากาศรถยนต์	1	-
	การประมาณราคาค่าบริการระบบปรับอากาศรถยนต์	1	-
	รวม	21	54