



โครงการจัดการเรียนรู้

งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า

รหัสวิชา 30143-0001

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายปิยะชัย ใจคง

แผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30143-0001

เสนอ

เพื่อตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

...../...../.....

ควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้

ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้า.....

...../...../.....

เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้

ควรปรับปรุงดังเสนอ

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

อนุญาตให้ใช้การสอนได้

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และค่านิยม รายวิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30143-0001 เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือ ประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วย ประกอบด้วย (1) ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น (2) งานพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์ (3) ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า (4) ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า (5) มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์ (6) เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง/ความต้านทาน (7) เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และค่านิยม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอน ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
หลักสูตรรายวิชา	จ
หน่วยการเรียนรู้	ฉ
การวัดผลและประเมินผล	ช
หน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	ซ
โครงการจัดการเรียนรู้	ซ
สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ญ
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	ต
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น.....	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 งานพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์.....	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า.....	9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า.....	17
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์.....	21
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง/ความต้านทาน.....	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป.....	31
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001
 ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
2. มีทักษะการต่อ อ่านค่าที่ได้จากการวัดของเครื่องมือวัด สามารถติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้
3. มีเจตคติที่ดี ปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย
4. มีความสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
2. ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ต่่วงจรและ อ่านค่าที่ได้จากการวัดของเครื่องมือวัด
4. ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน โครงสร้าง สัญลักษณ์ คุณสมบัติและวงจรในงานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป สำหรับการวัดในยานยนต์ไฟฟ้า

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ที่มา								
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	งานพื้นฐานทางไฟฟ้า	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง/สลับ/ความ ต้านทาน	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	วัดผลและประเมินผลกลาง/ปลายภาคเรียน	8									
	รวม	60									

- หมายเหตุ A = หลักสูตรรายวิชา
 B = ณรงค์ ขอนตะวัน. (ม.ป.ป.). เครื่องวัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : เอรารวัฒน์การพิมพ์.
 C = เดชา ศิริรัตน์. (ม.ป.ป.). เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. นครพนม :
 ปริญญาการพิมพ์.
 D = ขจร อินวณิช. (ม.ป.ป.). เครื่องมือวัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 พระนครเหนือ.
 E = มงคล ทองสงคราม. (2541). เครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 3.
 กรุงเทพฯ : วี.เจ. พรินติ้ง.
 F = Sanwa YX-360TR MULTITESTER OPERATOR'S MANUAL.
 G = Measurement Products Catalog 1998/1999
 H = นภตล ปัญญาวานิชกุล. (2542). โปรแกรมมัลติมิเตอร์ 99 คำถามเครื่องมือวัดไฟฟ้า.
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
 I = กอบศักดิ์ ตันดีทวิสุทธิ และ นายฉัตร เมฆวิลัย. (2544). ชุดการสอนวิชาทฤษฎี
 เครื่องมือวัดไฟฟ้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

	การวัดผลและประเมินผล
	ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวส.</u>

1. คะแนนการวัดผล

- พุทธิพิสัย	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	15 %
	3) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	10 %
- ทักษะพิสัย	1) ใบงาน	30 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	15 %
- จิตพิสัย	รวม	<u>20 %</u>
	รวมทั้งหมด	<u>100 %</u>

(คะแนนทดสอบก่อนเรียนไว้สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน)

คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค		75:25
ระหว่างภาค	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	15 %
	3) ใบงาน	30 %
	4) จิตพิสัย	<u>20 %</u>
	รวม	<u>75 %</u>
ปลายภาค	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	10 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	<u>15 %</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




ความสอดคล้องของหน่วยการเรียนรู้กับสมรรถนะรายวิชา


ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.


หน่วย	ชื่อหน่วย	คาบ	ความสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา			
			ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า	ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ต่อวงจรและ อ่านค่าที่ได้จากการวัดของเครื่องมือวัด	ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า
1	ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	4	/	/		
2	งานพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	4	/		/	
3	ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า	4	/	/	/	/
4	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไฟฟ้า	4	/	/	/	/
5	มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	8	/	/	/	/
6	เครื่องมือวัดไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง/ความต้านทาน	20	/	/	/	/
7	เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	8	/	/	/	/

	โครงการจัดการเรียนรู้
	ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>


ครั้งที่	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั่วโมง
1-2	หน่วยที่ 1 ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	ใบงานที่ 1	4
3-5	หน่วยที่ 2 งานพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	ใบงานที่ 2	4
6-8	หน่วยที่ 3 ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า	ใบงานที่	4
9	หน่วยที่ 4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	ใบงานที่ 6	4
10	หน่วยที่ 5 มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	ใบงานที่ 7	8
11	หน่วยที่ 6 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง/ความต้านทาน	ใบงานที่ 8	20
12-13	หน่วยที่ 7 เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ใบงานที่ 9-10	8
	วัดผลและประเมินผลกลาง/ปลายภาคเรียน		8
รวม			60

	<p>สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u></p> <p>ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u></p>
---	---


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 1 ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</p> <p>1.1 อะตอม</p> <p>1.2 ชนิดของไฟฟ้า</p> <p>1.3 การไหลของกระแสไฟฟ้า</p> <p>1.4 หน่วยวัดกระแสไฟฟ้า</p> <p>1.5 หน่วยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า</p> <p>1.6 ความต้านทานไฟฟ้า</p> <p>1.7 สารที่ใช้ในงานไฟฟ้า</p> <p>1.8 กฎของโอห์ม</p> <p>1.9 การต่อวงจรไฟฟ้า</p> <p>1.10 การคำนวณวงจรไฟฟ้า</p> <p>1.11 กำลังงานไฟฟ้า</p> <p>1.12 แม่เหล็ก</p>	<p>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</p> <p>1. สามารถต่อวงจรไฟฟ้าได้</p> <p>2. สามารถคำนวณวงจรไฟฟ้าได้</p>
<p>ใบงานที่ 1 สัญลักษณ์เครื่องวัดไฟฟ้า</p>	<p>1. เขียนและอธิบายสัญลักษณ์บนหน้าปัดเครื่องวัดไฟฟ้าได้</p>
	<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม</p> <p>แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้</p> <p>การตรงต่อเวลา</p> <p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p>ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p>

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 2 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 2.1 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 2.2 อุปกรณ์ไฟฟ้า 2.3 การต่อสายไฟ 2.4 เครื่องมือวัด	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมายที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 2. บอกสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้ 3. บอกเครื่องมือที่ใช้ในงานไฟฟ้ากำลังได้ 4. อ่านสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าตามกำหนดได้
ใบงานที่ 2 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	1. เขียนและอธิบายสัญลักษณ์บนหน้าปัดเครื่องวัดไฟฟ้าได้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 3 ความรู้ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า เข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า 2. สามารถจัดการความปลอดภัยในงานยานยนต์ไฟฟ้าตามคู่มือไฟฟ้า	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการความปลอดภัยในงานบริการยานยนต์ไฟฟ้าตามคู่มือ 2. จัดการความปลอดภัยในงานบริการยานยนต์ไฟฟ้าตามคู่มือ
ใบงานที่ 3 ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า	1. เขียนและอธิบายสัญลักษณ์บนหน้าปัดเครื่องวัดไฟฟ้าได้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไฟฟ้า 1.1 ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการวัด 1.2 หน่วยการวัดของระบบ SI 1.3 เครื่องวัดที่ใช้ในงานไฟฟ้ากำลัง 1.4 สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัดไฟฟ้า 1.5 ความคลาดเคลื่อน 1.6 การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน 1.7 คลาสของเครื่องวัดไฟฟ้า 1.8 วิธีการบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้า	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไฟฟ้า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมายที่เกี่ยวข้องกับการวัดได้ 2. บอกหน่วยการวัดระบบ SI ได้ 3. บอกเครื่องวัดที่ใช้ในงานไฟฟ้ากำลังได้ 4. อ่านสัญลักษณ์ของเครื่องวัดไฟฟ้าตามกำหนดได้ 5. อธิบายความคลาดเคลื่อนของการวัดและเครื่องวัดได้ 6. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนได้ 7. บอกความหมายของคลาสของเครื่องวัดไฟฟ้าได้ 8. บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้าได้
ใบงานที่ 4 สัญลักษณ์เครื่องวัดไฟฟ้า	1. เขียนและอธิบายสัญลักษณ์บนหน้าปัดเครื่องวัดไฟฟ้าได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 5 มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์ 2.1 มัลติมิเตอร์ 2.2 ดิจิตอลมิเตอร์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับมัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ได้ 2. บอกส่วนประกอบสเกลหน้าปัดของมัลติมิเตอร์ได้ 3. อธิบายการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงได้ 4. อธิบายการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับได้ 5. อธิบายการใช้มัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า กระแสตรงได้ 6. อธิบายการใช้มัลติมิเตอร์วัดความต้านทานได้ 7. บอกข้อควรระวังในการใช้มัลติมิเตอร์ได้ 8. อธิบายการหลักทำงานเบื้องต้นของดิจิตอลมิเตอร์ 9. บอกลักษณะการใช้งานของดิจิตอลมัลติมิเตอร์ได้
ใบงานที่ 5 การใช้งานมัลติมิเตอร์	1. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานได้ 2. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าได้ 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าได้ 4. อ่านค่าสเกลย่านวัดของมัลติมิเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 6 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ 3.1 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบเรียงกระแสไฟฟ้า 3.2 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโตนามิเตอร์ 3.3 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบแผ่นเหล็กเคลื่อนที่ 3.4 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบเทอร์มอคัปเปิล 3.5 เครื่องวัดไฟฟ้าแบบไฟฟ้าสถิต	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบเรียงกระแสไฟฟ้าได้ 2. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโตนามิเตอร์ได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบแผ่นเหล็กเคลื่อนที่ได้ 4. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบเทอร์มอคัปเปิลได้ 5. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าแบบไฟฟ้าสถิตได้
ใบงานที่ 6 โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	1. ใช้งานเอซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าได้ 2. อ่านแรงดันไฟฟ้าบนสเกลหน้าปัดของเอซีโวลต์มิเตอร์ได้
ใบงานที่ 7 แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	1. ใช้งานเอซีแอมมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้ 2. อ่านกระแสไฟฟ้าบนสเกลหน้าปัดของเอซีแอมมิเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 6 เครื่องวัดความต้านทาน 4.1 โอห์มมิเตอร์ 4.2 เมกโอห์มมิเตอร์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดความต้านทาน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกกฎของโอห์มได้ 2. อธิบายโครงสร้างของโอห์มมิเตอร์ได้ 3. บอกลักษณะสเกลของโอห์มมิเตอร์ได้ 4. บอกการใช้งานโอห์มมิเตอร์ได้ 5. อ่านค่าสเกลจากการวัดของโอห์มมิเตอร์ได้ 6. บอกลักษณะการใช้งานของเมกโอห์มมิเตอร์ได้ 7. อธิบายหลักการทำงานของเมกโอห์มมิเตอร์ได้
ใบงานที่ 8 การวัดความต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. วัดและอ่านค่าความต้านทานได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่
หน่วยที่ 6 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง 5.1 เครื่องวัดแบบขดลวดเคลื่อนที่ 5.2 โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 5.3 แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกส่วนประกอบของเครื่องวัดแบบขดลวดเคลื่อนที่ได้ 2. อธิบายโครงสร้างของโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 3. คำนวณการขยายย่านวัดของของโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้

	<p>4. อธิบายการวัดและการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้</p> <p>5. อธิบายโครงสร้างของแอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p>
	<p>6. อธิบายการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์ย่านวัดเดียวแบบซิงเกิลซันต์ได้</p> <p>7. คำนวณการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์ย่านวัดเดียวแบบซิงเกิลซันต์ได้</p> <p>8. อธิบายการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์หลายย่านวัดแบบซิงเกิลซันต์ได้</p> <p>9. คำนวณการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์หลายย่านวัดแบบซิงเกิลซันต์ได้</p> <p>10. อธิบายการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์แบบอาร์ตันซันต์ได้</p> <p>11. คำนวณการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์แบบอาร์ตันซันต์ได้</p> <p>12. อธิบายการวัดและการอ่านค่าแอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p>
ใบงานที่ 9 โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	<p>1. ใช้งานดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้</p> <p>2. อ่านแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงบนสเกลหน้าปัดของดีซีโวลต์มิเตอร์ได้</p>
ใบงานที่ 10 แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	<p>1. ใช้งานดีซีแอมมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้</p> <p>2. อ่านกระแสไฟฟ้ากระแสตรงบนสเกลหน้าปัดของดีซีแอมมิเตอร์ได้</p>
	<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม</p> <p>แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้</p> <p>การตรงต่อเวลา</p> <p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p>ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p>

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 7 เครื่องกำเนิดสัญญาณและ ออสซิลโลสโคป 8.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณ 8.2 ออสซิลโลสโคป	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดสัญญาณและ ออสซิลโลสโคป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณได้ 2. บอกปุ่มปรับออสซิลโลสโคปไม่น้อยกว่า 10 ปุ่มได้ 3. อธิบายการเตรียมออสซิลโลสโคปก่อนใช้งานได้ 4. อ่านค่าแรงดันไฟฟ้าจากจอภาพออสซิลโลสโคปได้ 5. อ่านค่าคาบเวลาจากจอภาพออสซิลโลสโคปได้ 6. คำนวณค่าความถี่จอภาพออสซิลโลสโคปได้ 7. คำนวณค่ามุมเฟสจอภาพออสซิลโลสโคปได้
ใบงานที่ 11 การปรับแต่ง ออสซิลโลสโคป	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับตำแหน่งปุ่มปรับต่าง ๆ ให้ออสซิลโลสโคปพร้อมใช้งานได้
ใบงานที่ 12 การใช้ออสซิลโลสโคป	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 3. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดคาบเวลาได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ และความเชื่อมั่นในตนเอง

	ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
	ชื่อวิชา <u>งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า รหัส 30143-0001</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวส.</u>

ชื่อหน่วย / พฤติกรรม	พุทธิพิสัย					ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์-นำไปใช้	วิเคราะห์	สูงกว่า				
1. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1	2	1			3	2	9	5
2. งานพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	1	2	1			6	2	12	2
3. ความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า	1	2	1			5	2	11	3
4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไฟฟ้า	2	2	1			3	2	10	4
5. มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	1	2	1			5	2	11	3
6. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง/ความต้านทาน	2	2	1			4	2	11	3
7. เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	2	2	1			5	2	12	2
รวม	19								
			40			42	18	100	
ลำดับความสำคัญ			2			1	3		