



โครงการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า

รหัสวิชา 20143-2004

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายปิยะชัย ใจคง

แผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้
ชื่อวิชา เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20143-2004

เสนอ

เพื่อตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

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

ควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้

ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้า.....

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

เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้

ควรปรับปรุงดังเสนอ

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

อนุญาตให้ใช้การสอนได้

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการ

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

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และค่านิยม รายวิชา เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20143-2004 เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วย ประกอบด้วย (1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า (2) มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์ (3) เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ (4) เครื่องวัดความต้านทาน (5) เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง (6) เครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์ (7) เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า (8) เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป และ (9) เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และค่านิยม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง 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 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า.....	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์.....	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องวัดความต้านทาน.....	13
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง	17
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เครื่องวัดความต้านทานแบบปริดจ์.....	21
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า.....	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป.....	28
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง.....	31
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ที่มา									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	เครื่องวัดความต้านทาน	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	เครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์	4	/	/	/	/	/		/		/	
7	เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า	8	/	/	/	/	/		/	/	/	
8	เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	8	/	/	/	/	/		/	/	/	
9	เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง	8	/	/	/	/			/	/	/	
	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน	4										
รวม		72										

- หมายเหตุ
- A = หลักสูตรรายวิชา
- B = ณรงค์ ขอนตะวัน. (ม.ป.ป.). เครื่องวัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : เอร่าวันการพิมพ์.
- C = เดชา ศิริรัตน์. (ม.ป.ป.). เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. นครพนม : ปริญาการพิมพ์.
- D = ขจร อินวงษ์. (ม.ป.ป.). เครื่องมือวัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- 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 = นภดล ปัญญาวานิชกุล. (2542). โปรแกรมมัลติมีเดีย 99 คำถามเครื่องมือวัดไฟฟ้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- I = กอบศักดิ์ ตันต์ทิวสุทธิ และ นายฉัตร เมฆวิสัย. (2544). ชุดการสอนวิชาทฤษฎีเครื่องมือวัดไฟฟ้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

	การวัดผลและประเมินผล	
	ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u>	รหัส <u>20143-2004</u>
	ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวช.</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 เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า


รหัส 20143-2004

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


หน่วย	ชื่อหน่วย	คาบ	ความสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา		
			แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ	ปฏิบัติการหาค่าความคลาดเคลื่อนการวัด	ใช้งาน โหมดมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ กิโลวัตต์อาร์มิเตอร์ ดิจิตอลมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	8		/	
2	มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	4	/		/
3	เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ	12	/	/	/
4	เครื่องวัดความต้านทาน	4	/	/	/
5	เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง	12	/	/	/
6	เครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์	4	/		/
7	เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า	8	/	/	/
8	เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	8	/	/	/
9	เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง	8	/	/	/

	โครงการจัดการเรียนรู้	
	ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u>	รหัส <u>20143-2004</u>
ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>		


ครั้งที่	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั่วโมง
1-2	หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องมือวัด	ใบงานที่ 1	8
3-5	หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	ใบงานที่ 2-3	4
6-8	หน่วยที่ 3 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ	ใบงานที่ 4-5	12
9	หน่วยที่ 4 เครื่องวัดความต้านทาน	ใบงานที่ 6	4
10	หน่วยที่ 5 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง	ใบงานที่ 7	12
11	หน่วยที่ 6 เครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์	ใบงานที่ 8	4
12-13	หน่วยที่ 7 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า	ใบงานที่ 9-10	8
14-15	หน่วยที่ 8 เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ใบงานที่ 11-12	8
16-17	หน่วยที่ 9 เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง	ใบงานที่ 13-17	8
18	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน		4
รวม			72

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 1 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 1 สัญลักษณ์เครื่องวัดไฟฟ้า	1. เขียนและอธิบายสัญลักษณ์บนหน้าปัดเครื่องวัดไฟฟ้าได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 2 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 2 การใช้งานมัลติมิเตอร์	1. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานได้ 2. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าได้ 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าได้ 4. อ่านค่าสเกลย่านวัดของมัลติมิเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>

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


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 4 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 5 การวัดความต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. วัดและอ่านค่าความต้านทานได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่
หน่วยที่ 5 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 6 โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	<p>1. ใช้งานดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้</p> <p>2. อ่านแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงบนสเกลหน้าปัดของดีซีโวลต์มิเตอร์ได้</p>
ใบงานที่ 7 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>

	<p>สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u></p> <p>ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u></p>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 6 เครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์</p> <p>6.1 วงจรบริดจ์สมดุล</p> <p>6.2 วงจรบริดจ์ไม่สมดุล</p> <p>6.3 เครื่องวัดความต้านทานแบบวีทสโตนบริดจ์</p>	<p>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายวงจรบริดจ์สมดุลได้ คำนวณค่าความต้านทานในวงจรบริดจ์สมดุลได้ อธิบายวงจรบริดจ์ไม่สมดุลได้ อธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดความต้านทานแบบวีทสโตนบริดจ์ได้ อ่านค่าความต้านทานจากเครื่องวัดความต้านทานแบบวีทสโตนบริดจ์ได้
<p>ใบงานที่ 8 การวัดความต้านทานด้วยวีทสโตนบริดจ์</p>	<p>ใช้เครื่องวัดแบบวีทสโตนบริดจ์วัดค่าความต้านทาน</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>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 7 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า 7.1 วัดต์มิเตอร์ 7.2 วาร์มิเตอร์ 7.3 วัดต์อวาร์มิเตอร์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าได้ 2. อธิบายโครงสร้างของวัดต์มิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์ได้ 3. อธิบายการต่อใช้งานวัดต์มิเตอร์ได้ 4. การอ่านค่ากำลังไฟฟ้าจากวัดต์มิเตอร์ได้ 5. อธิบายการต่อใช้งานวาร์มิเตอร์ได้ 6. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวัดต์อวาร์มิเตอร์ได้
ใบงานที่ 9 การใช้วัดต์มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า	1. ต่อดวงจรวัดต์มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าได้ 2. อ่านค่ากำลังไฟฟ้าที่วัดได้ถูกต้อง
ใบงานที่ 10 การใช้กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า	1. ต่อดวงจรกิจิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าได้ 2. อ่านค่าพลังงานไฟฟ้าที่วัดจากกิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 8 เครื่องกำเนิดสัญญาณและ ออสซิลโลสโคป 8.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณ 8.2 ออสซิลโลสโคป	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดสัญญาณและ ออสซิลโลสโคป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณได้ 2. บอกรุ่นปรับออสซิลโลสโคปไม่น้อยกว่า 10 รุ่นได้ 3. อธิบายการเตรียมออสซิลโลสโคปก่อนใช้งานได้ 4. อ่านค่าแรงดันไฟฟ้าจากจอภาพออสซิลโลสโคปได้ 5. อ่านค่าคาบเวลาจากจอภาพออสซิลโลสโคปได้ 6. คำนวณค่าความถี่จอภาพออสซิลโลสโคปได้ 7. คำนวณค่ามุมเฟสจอภาพออสซิลโลสโคปได้
ใบงานที่ 11 การปรับแต่งออสซิลโลสโคป	1. ปรับตำแหน่งปุ่มปรับต่าง ๆ ให้ออสซิลโลสโคป พร้อมใช้งานได้
ใบงานที่ 12 การใช้ออสซิลโลสโคป	1. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 3. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดคาบเวลาได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ และความเชื่อมั่นในตนเอง

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u> รหัส <u>20143-2004</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 9 เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง 9.1 เครื่องวัดความถี่ 9.2 เครื่องวัดลำดับเฟส 9.3 เครื่องวัดความเร็วรอบ 9.4 เครื่องวัดความเข้มของแสง 9.5 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าแบบแคลมป์ออน	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการใช้งานเครื่องวัดความถี่ได้ 2. อธิบายการใช้งานเครื่องวัดลำดับเฟสได้ 3. อธิบายการใช้งานเครื่องวัดความเร็วรอบได้ 4. อธิบายการใช้งานเครื่องวัดความเข้มของแสงได้ 5. อธิบายการใช้งานเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าแบบแคลมป์ออนได้
ใบงานที่ 13 เครื่องวัดความถี่	1. ใช้งานเครื่องวัดความถี่แบบก้านสั้นและแบบเข็มชี้ป้ายเบนได้ 2. อ่านค่าบนสเกลได้ถูกต้อง
ใบงานที่ 14 เครื่องวัดลำดับเฟส	1. ใช้เครื่องวัดลำดับเฟสเพื่อวัดลำดับเฟสได้ 2. อธิบายลำดับเฟสของระบบไฟฟ้า 3 เฟสจากเครื่องวัดลำดับเฟสได้
ใบงานที่ 15 เครื่องวัดความเร็วรอบ	1. ใช้งานเครื่องวัดความเร็วรอบได้ถูกต้อง 2. อธิบายผลการวัดความเร็วรอบได้ถูกต้อง
ใบงานที่ 16 เครื่องวัดความส่องสว่าง	1. ใช้เครื่องวัดความส่องสว่างได้อย่างถูกต้อง 2. วัดและบอกความส่องสว่างสถานที่ต่าง ๆ ได้
ใบงานที่ 17 แคลมป์ออนมิเตอร์	1. ใช้งานแคลมป์ออนมิเตอร์ได้ถูกต้อง 2. นำไปประยุกต์ใช้งานได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ และความเชื่อมั่นในตนเอง

	ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	
	ชื่อวิชา <u>เครื่องมือวัดในยานยนต์ไฟฟ้า</u>	รหัส <u>20143-2004</u>
ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>		

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย					ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์-นำไปใช้	วิเคราะห์	สูงกว่า				
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เครื่องมือวัดไฟฟ้า	1	2	1			3	2	9	5
2. มัลติมิเตอร์และดิจิตอลมิเตอร์	1	2	1			6	2	12	2
3. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	2	1			5	2	11	3
4. เครื่องวัดความต้านทาน	2	2	1			3	2	10	4
5. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง	1	2	1			5	2	11	3
6. เครื่องวัดความต้านทาน แบบบริดจ์	2	2	1			4	2	11	3
7. เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า	2	2	1			5	2	12	2
8. เครื่องกำเนิดสัญญาณและ ออสซิลโลสโคป	1	2	1			3	2	9	5
9. เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะทาง	1	2	2			8	2	15	1
รวม	19								
			40			42	18	100	
ลำดับความสำคัญ			2			1	3		