



โครงการสอน

ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2005

ทฤษฎี...2...ปฏิบัติ...3...หน่วยกิต...3..

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

สาขางานไฟฟ้ากำลัง

จัดทำโดย

นายสามารถ สุขสถิตย์

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2005 ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 3

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

1. จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจลักษณะสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและหม้อแปลงไฟฟ้า
2. สามารถทดสอบและควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและหม้อแปลงไฟฟ้า
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย
4. มีความสามารถประยุกต์การทดสอบและควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และหม้อแปลงไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม

2. สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
3. ต่อหม้อแปลงไฟฟ้า ทดสอบหาประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบและควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และหม้อแปลงไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม

3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับลักษณะสมบัติของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ในสภาวะไม่มีโหลด และมีโหลด ลักษณะสมบัติของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีแปรงถ่านและไร้แปรงถ่าน การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็ว หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประสิทธิภาพของหม้อแปลง การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าใช้งานเฟสเดียวและสามเฟส

4. การแบ่งหน่วยการเรียนรู้

		หน่วยการเรียนรู้		
		รายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1		รหัสวิชา 30104-2005
		สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง		ระดับชั้น ปวส.
		จำนวน 3 หน่วยกิต	จำนวน 5 ชม./สัปดาห์	รวม 15 สัปดาห์
หน่วยที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	1	ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	2	3
2	2	คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	2	3
3	3	การวิเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	2	3
4	4-5	การทำงานและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	4	6
5	6	คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	2	3
6	7-8	การควบคุมความเร็วและการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	4	6
7	9-10	วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	4	6
8	11-12	การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	4	6
9	13	ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	2	3
10	14-15	การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	4	6
11	16	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน	5	
รวมชั่วโมง			30	45
รวมชั่วโมงทั้งหมด			75	

5. หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 - ชนิดของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า กระแสตรง	1. บอกความหมายของการกระตุ้นได้ 2. บอกชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงได้ 3. อธิบายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระตุ้น แยกได้ 4. อธิบายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระตุ้น ตัวเองได้ 5. อธิบายแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์ เมเจอร์ได้ 6. คำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์ เมเจอร์ได้	1. เขียนวงจรการต่อเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ 2. ต่อกวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของ นักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและ สังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
หน่วยที่ 2 - คุณลักษณะของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรง	1. อธิบายคุณลักษณะของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าแบบกระตุ้นแยกได้ 2. อธิบายคุณลักษณะของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าแบบชั้้นได้ 3. อธิบายคุณลักษณะของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าแบบ ซีรีส์ได้ 4. อธิบายคุณลักษณะของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าแบบคอมพาวด์ได้ 5. อธิบายการเกิดอาร์เมเจอร์รีแอกชันได้ 6. อธิบายการเกิดคอมมิวเทชันได้	1. ต่อกวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้ 2. ทดสอบหาคุณลักษณะของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของ นักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและ สังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 3 - การวิเคราะห์ เครื่อง กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและ ประสิทธิภาพ	1. อธิบายวงจรสมมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบกระตุ้นแยกได้ 2. อธิบายวงจรสมมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบขั้วได้ 3. อธิบายวงจรสมมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบซีรี่ย์ได้ 4. อธิบายวงจรสมมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบคอมปาวด์ได้ 5.อธิบายการสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงได้ 6. อธิบายกำลังในส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงได้ 7. อธิบายประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงได้ 8. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าได้ 9. อธิบายภาวะที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้	1. ต่อดวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้ 2. ทดสอบหากล้างไฟฟ้าและ ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของ นักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและ สังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
หน่วยที่ 4 - การทำงานและชนิด ของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง	1. อธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. อธิบายแรงที่เกิดขึ้นบนตัวนำและ ทิศทางได้ 3. อธิบายการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงได้ 4. อธิบายแรงบิดและกำลังกลที่อาร์เมเจอร์ ได้ 5. อธิบายชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงได้ 6. อธิบายการเกิดอาร์เมเจอร์รีแอักชันใน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	1. ต่อดวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้ 2. ทดสอบจากการต่อของมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของ นักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและ สังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 5 - คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	1. อธิบายกำลังแม่เหล็กไฟฟ้า กำลังกลที่อาร์เมเจอร์ได้ 2. อธิบายคุณลักษณะมอเตอร์ไฟฟ้าแบบขั้วขั้วได้ 3. อธิบายคุณลักษณะมอเตอร์ไฟฟ้าแบบซีรี่ย์ได้ 4. อธิบายคุณลักษณะมอเตอร์ไฟฟ้าแบบคอมปาวด์ได้ 5. อธิบายการสูญเสียในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 6. อธิบายกำลังส่วนต่างๆในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 7. อธิบายประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 8. คำนวณหาค่าต่างๆของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 9. อธิบายภาระที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	1. ตีอววจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้ 2. ทดสอบจากการต่อของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและทดสอบหาประสิทธิภาพแบบต่าง ๆ ได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อนองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าท่ที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
หน่วยที่ 6 - การควบคุมความเร็วและการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	1. อธิบายหลักการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. อธิบายการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้ได้ 3. อธิบายการควบคุมค่าความต้านทานในวงจรอาร์เมเจอร์ได้ 4. อธิบายการควบคุมจำนวนเส้นแรงแม่เหล็กได้ 5. คำนวณหาค่าต่างๆในการควบคุมเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 6. อธิบายการเริ่มเดินและความต้านทานเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 7. คำนวณหาค่าความต้านทานเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	1. ทดสอบการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. ทดสอบการเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อนองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าท่ที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
หน่วยที่ 7 - วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	1. บอกความหมายวงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 2. อธิบายค่าต่าง ๆ ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้งานจริงได้ 3. อธิบายวงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 4. อธิบายวงจรสมมูลค่าจริงของหม้อแปลงไฟฟ้าและการโอนย้ายได้ 5. วงจรสมมูลค่าโดยประมาณของหม้อแปลงไฟฟ้าได้	1. เขียนวงจรสมมูลค่าโดยประมาณของหม้อแปลงไฟฟ้าเมื่อมีการย้ายค่าต่าง ๆ ไปทางด้านทุติยภูมิ	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อนองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าท่ที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 8 - การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	1. อธิบายการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในสถานะเปิดวงจรได้ 2. อธิบายการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในสถานะลัดวงจรได้ 3. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าได้	1. ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในสถานะเปิดวงจรได้ 2. ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในสถานะลัดวงจรได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทียที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
หน่วยที่ 9 - ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	1. อธิบายการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 2. อธิบายกำลังไฟฟ้าสูญเสียในขดลวดทองแดงที่พิกัดใด ๆ ของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 3. อธิบายประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 4. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการหาประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 5. อธิบายภาวะที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 6. อธิบายประสิทธิภาพตลอดวันได้ 7. คำนวณหาประสิทธิภาพตลอดวันได้	1. ต่อยวงจรการทดสอบหาประสิทธิภาพหม้อแปลงไฟฟ้าได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทียที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
หน่วยที่ 10 - การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	1. อธิบายรูปแบบการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 2. อธิบายการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบวาย-วายได้ 3. อธิบายการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบเดลตา-เดลตาได้ 4. อธิบายการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบเดลตา-วายได้ 5. อธิบายการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบวาย-เดลตาได้ 6. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟสเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟสได้ 7. การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส 2 ตัว แบบเดลตาเปิดได้	1. ต่อยวงจรทดสอบและสรุปลผลจากการทดลองการนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส ได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทียที่สวຍงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน		

6. กิจกรรมจัดการเรียนรู้

- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- การอภิปรายให้เนื้อหาการเรียนรู้, ถาม-ตอบ, นำเสนอหน้าห้องเรียน
- ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับ Generator Motor และ Transformer
- ใบปฏิบัติงาน,แบบฝึกหัดท้ายบท, Home work หรือการศึกษาค้นคว้าและเขียนรายงานเพิ่มเติม

7. สื่อการเรียนการสอน

- สื่อมัลติมีเดีย, วัสดุทัศน, ของจริง ของตัวอย่าง, ปฏิบัติจริง

8. หนังสือ-ตำรา-เอกสารประกอบการสอน

- ชื่อตำรา, ชื่อผู้แต่ง, สำนักพิมพ์, แหล่งที่มาอ้างอิง

9. เวลาเรียน

- 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคเรียน)
- นักเรียน ทุกคนต้องเข้าเรียนไม่ต่ำกว่า 80 % ของเวลาเรียนทั้งหมด
- นักเรียนที่ขาดเกิน 20% จะไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบปลายภาคเรียน

10. เกณฑ์การประเมิน คะแนน 100 คะแนน แบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แบ่งเป็น 55 คะแนน ประกอบด้วย

- ทดสอบ 30 คะแนน
- แบบฝึกหัด 15 คะแนน
- ใบงาน 10 คะแนน
- สอบปลายภาคเรียน 25 คะแนน

ส่วนที่ 2 แบ่งเป็น 20 คะแนน

- แบบสรุปผลการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (จิตพิสัย)

คุณธรรม-จริยธรรม

- มีความตรงต่อเวลา - ขยันเอาใจใส่ต่อการเรียน - มีระเบียบวินัย
- มีความรับผิดชอบ - มีความซื่อสัตย์สุจริต - มีน้ำใจ โอบอ้อมอารี
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ - มีความเสียสละ

11. การวัดผลสัมฤทธิ์นักเรียน

คะแนน 80 – 100 เกรด 4

คะแนน 75 – 79 เกรด 3.5

คะแนน 70 – 74 เกรด 3

คะแนน 65 – 69 เกรด 2.5

คะแนน 60 – 64 เกรด 2

คะแนน 55 – 59 เกรด 1.5

คะแนน 50 – 54 เกรด 1

คะแนน 0 – 49 เกรด 0

12. ประเภทวิชา ☐ ทฤษฎี อัตราส่วนคะแนนประเมินตามสภาพจริง: คะแนนทดสอบ = 70:30

☐ ปฏิบัติ อัตราส่วนคะแนนประเมินตามสภาพจริง : คะแนนทดสอบ = 80:20

หมายเหตุ ให้ปฏิบัติตามระเบียบการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

พุทธศักราช 2562, และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563